

ISSN 2312-3648

# ИЛМ ВА ФАНОВАРӢ

2020. №4.

---

# НАУКА И ИННОВАЦИЯ

2020. №4.

---

# SCIENCE AND INNOVATION

2020. No4.



МАРКАЗИ  
ТАБӢУ НАШР, БАҶГАРДОН ВА ТАРӢУМА  
ДУШАНБЕ – 2020

## ИЛМ ВА ФАНОВАРӢ

Муассиси маҷалла: Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Маҷалла соли 2014 таъсис дода шудааст. Дар як сол 4 шумора нашр мегардад.

Сармуҳаррир:

Хушвахтзода  
Қобилҷон Хушвахт

Доктори илмҳои иқтисодӣ, ректори Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Муовини сармуҳаррир:

Сафармамадов  
Сафармамад  
Муборакшоевич

Доктори илмҳои химия, профессор, муовини ректор оид ба илми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Муовини сармуҳаррир:

Мусозода Сафол  
Мираҳмад

Доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи технология ва биотехнологияи фарматсевтӣ, декани факултети фарматсевтии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:

Фарматсия

Шпичак Олег  
Сергеевич

Академики Академияи илмҳои Украина, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудири кафедраи фарматсия ва иқтисоди саноатии Институти тақмили ихтисоси мутахассисони соҳаи фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, (ш.Харков, Украина)

Раменская Галина  
Владиславовна

Доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудири кафедраи химияи фарматсевтии Донишгоҳи якуми давлатии тиббии Маскав ба номи И.М. Сеченов (ш.Маскав, Россия)

Глембоцкая  
Галина Тихоновна

Доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи иқтисод ва ташиқи фарматсияи Донишгоҳи якуми давлатии тиббии Маскав ба номи И.М. Сеченов (ш.Маскав, Россия)

Давтян Лена  
Левоновна

Доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудири кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва биофарматсияи Академияи миллии тиббии маълумоти баъдидипломи ба номи П.Л.Шупик (Киев, Украина)

Кисличенко  
Виктория  
Сергеевна

Доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудири кафедраи химияи пайваस्ताгиҳои табиии Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ (ш.Харков, Украина)

Георгиянс  
Виктория  
Акоповна

Доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудири кафедраи химияи фарматсевтии Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ (ш. Харков, Украина)

Саидов Нарзулло  
Бобоевич

Доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, директори Институти илмӣ-таҳқиқотии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Юсуфӣ  
Саломиддин  
Чабор

Доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, муовини ректор оид ба илм ва наирияти Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино, академики Академияи илмҳои тиб

Илмҳои тиббӣ

Одинаев Фарҳод  
Исматуллаевич  
Полвонов  
Шукрулло  
Бобоевич

Доктори илмҳои тиббӣ, профессори кафедраи терапияи факултети тиббии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, академики Академияи илмҳои тиббии Руссия  
Доктори илмҳои тиббӣ, профессор, мудири кафедраи ҷарроҳии факултети тиббии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Рафиева Зарина  
Ҳамдамона  
Талабов  
Маҳмадалӣ  
Сайфевич

Доктори илмҳои тиббӣ, профессор, мудири кафедраи акушерӣ ва гинекологияи факултети тиббии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Доктори илмҳои тиббӣ, профессор, декани факултети тиббии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Нуралиев  
Маҳмадалӣ  
Дӯстмуродович

Номзади илмҳои тиббӣ, дотсент, мудири кафедраи морфологияи факултети тиббии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Илмҳои биологӣ

Устоев Мирзо  
Бобочонович  
Юлдошев  
Ҳимониддин  
Саторов  
Раҳматулло  
Бобоевич

Доктори илмҳои биологӣ, профессори кафедраи физиологияи одам ва ҳайвонҳо, факултети биология, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Доктори илмҳои биологӣ, профессори кафедраи биохимияи факултети биологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Доктори илмҳои хоҷагии қишлоқ, дотсенти кафедраи ботаникаи факултети биологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Каримов Ақобир  
Изатуллоевич

Номзади илмҳои биологӣ, дотсент, декани факултети биологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Маҷалла дар Маркази таъбу нашр, баргардон ва тарҷумани ДМТ барои нашр таҳия мегардад. Нишонии Марказ: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Сомонаи маҷалла: www.niin.vestnik-tnu.com E-mail: vestnik-tnu@mail.ru Тел.: (+992 37) 227-74-41

Маҷалла мақолаҳои илмӣ соҳаҳои зерини илмро барои ҷоп қабул менамояд: 14.04.00 – фарматсия; 14.01.00 – Тибби клиникӣ; 14.03.00 – Илмҳои тиббӣ биологӣ; 03.02.00 – Биологияи умумӣ; 03.03.00 – Физиология  
Маҷалла дар Индекси иқтибосҳои илмӣ Русия (РИНЦ) ворид карда шудааст. Маҷалла бо забонҳои тоҷикӣ ва русӣ нашр мешавад.

## НАУКА И ИННОВАЦИЯ

Учредитель журнала: Таджикский национальный университет

Журнал основан в 2014 г. Выходит 4 раз в год.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА:

Хушвахтзода  
Кобилджон  
Хушвахт

Доктор экономических наук, ректор Таджикского национального университета

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Сафармамадов  
Сафармамад  
Муборакшоевич

Доктор химических наук, профессор, проректор по науке Таджикского национального университета

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Мусозода Сафол  
Мирахмад

Доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии, декан фармацевтического факультета Таджикского национального университета

### ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

#### Фармация

Шпичак Олег  
Сергеевич

Академик Украинской академии наук, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой промышленной фармации и экономики Института повышения квалификации специалистов фармации НФаУ (г. Харьков, Украина)

Раменская Галина  
Владиславовна

Доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой фармацевтической химии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (г. Москва, Россия)

Глембоцкая  
Галина Тихоновна

Доктор фармацевтических наук, профессор кафедры организации и экономики фармации Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (г. Москва, Россия)

Давтян Лена  
Левоновна

Доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой фармацевтической технологии и биофармации НМАПО имени П.Л.Шутика (Киев, Украина)

Кисличенко  
Виктория  
Сергеевна

Доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой химии природных соединений Национального фармацевтического университета (г. Харьков, Украина)

Георгиянц  
Виктория  
Акоповна

Доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой фармацевтической химии Национального фармацевтического университета (г. Харьков, Украина)

Саидов Нарзулло  
Бобоевич

Доктор фармацевтических наук, профессор, директор научно-исследовательского института Таджикского национального университета

Юсуфи  
Саломиддин  
Джаббор

Доктор фармацевтических наук, профессор, проректор по науке и издания Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино, академик Академии медицинских наук

#### Медицинские науки

Одинаев Фарход  
Исматуллаевич

Доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии медицинского факультета Таджикского национального университета

Полвонов  
Шукрулло

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии медицинского факультета Таджикского национального университета

Бобоевич  
Рафиева Зарина  
Хамдамовна

Доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии медицинского факультета Таджикского национального университета

Талабов  
Махмадали  
Сайфович

Доктор медицинских наук, профессор, декан медицинского факультета Таджикского национального университета

Нуралиев  
Махмадали  
Дустмуродович

Кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой морфологии медицинского факультета Таджикского национального университета

#### Биологические науки

Устоев Мирзо  
Бободжонович

Доктор биологических наук, профессор кафедры физиология человека и животных биологического факультета Таджикского национального университета

Юлдошев  
Химонддин  
Саторов

Доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии биологического факультета Таджикского национального университета

Рахматулло  
Бобоевич

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники биологического факультета Таджикского национального университета

Каримов Ақобир  
Изатуллоевич

Кандидат биологических наук, доцент, декан биологического факультета Таджикского национального университета

Журнал подготавливается к изданию в Издательском центре ТНУ.

Адрес Издательского центра: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Сайт журнала: [www.niin.vestnik-tnu.com](http://www.niin.vestnik-tnu.com) E-mail: [vestnik-tnu@mail.ru](mailto:vestnik-tnu@mail.ru) Тел.: (+992 37) 227-74-41

Журнал принимает научные статьи по следующим отраслям науки: 14.04.00 – Фармация; 14.01.00 – Клиническая медицина; 14.03.00 – Медико-биологические науки; 03.02.00 – Общая биология; 03.03.00 – Физиология Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Журнал печатается на таджикском, русском и английском языках.

**SCIENCE AND INNOVATION**  
**Founder of the journal: TAJIK NATIONAL UNIVERSITY**  
**The journal is established in 2014. Issued 4 times a year.**

**CHIEF EDITOR:**

**Hushvahtzoda Kobiljon Hushvaht** *Doctor of Economic Sciences, Rector of the Tajik National University*

**DEPUTY CHIEF EDITOR:**

**Safarmamadov Safarmamad Muborakshoevich** *Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-rector for Science of the Tajik National University*

**DEPUTY CHIEF EDITOR:**

**Musozoda Safol Mirakhmad** *Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Department of Pharmaceutical Technology and Biotechnology Dean of the Faculty of Pharmacy of the Tajik National University*

**MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:**

**Pharmacy**

**Shpychak Oleg Sergeevich** *Academician of the Ukrainian Academy of Sciences, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Industrial Pharmacy and Economics of the Institute for Advanced Studies of Pharmacy Specialists of the National University of Pharmacy (Kharkov, Ukraine)*

**Ramenskaya Galina Vladislavovna** *Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmaceutical Chemistry of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenova (Moscow, Russia)*

**Glembotskaya Galina Tikhonovna** *Doctor of Pharmacy, Professor, Department of Organization and Economics of Pharmacy, First Moscow State Medical University. named after I.M. Sechenova (Moscow, Russia)*

**Davtian Lena Levonovna** *Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmaceutical Technology and Biopharmacy Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education (Kiev, Ukraine)*

**Kislichenko Viktoriya Sergeevna** *Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Chemistry of Natural Compounds, National Pharmaceutical University (Kharkov, Ukraine)*

**Georgiyants Viktoriya Akopovna** *Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmaceutical Chemistry, National Pharmaceutical University (Kharkov, Ukraine)*

**Saidov Narzullo Boboevich** *Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Director of the Research Institute of the Tajik National University*

**Yusufi Salomiddin Dzhabor** *Doctor of Pharmacy, Professor, Vice-Rector for Science and Publication of the Tajik State Medical University named after Abuali Ibni Sino, Academician of the Academy of Medical Sciences*

**Medical sciences**

**Odinaev Farkhod Ismatullaevich** *Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Therapy of the Medical Faculty of the Tajik National University*

**Polvonov Shukrullo Boboevich** *Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Surgery of the Medical Faculty of the Tajik National University*

**Rafieva Zarina Khamdamovna** *Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Medical Faculty, Tajik National University*

**Talabov Makhmadali Saifovich** *Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Medicine of the Tajik National University*

**Nuraliev Makhmadali Dustmurodovich** *Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Morphology, Medical Faculty of the Tajik National University*

**Biological Sciences**

**Ustoev Mirzo Bobojonovich** *Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Human and Animal Physiology of the Faculty of Biology of the Tajik National University*

**Yuldoshev Himoiddin Satorov** *Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biochemistry of the Biological Faculty of the Tajik National University*

**Rakhmatullo Boboevich** *Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Botany of the Faculty of Biology of the Tajik National University*

**Karimov Akobir Izatulloevich** *Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Biology of the Tajik National University*

*The journal is being prepared for publication in the Publishing Center of TNU. Address of the Publishing Center: 17, Rudaki avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan, Web site of the journal: [www.niin.vestnik-tnu.com](http://www.niin.vestnik-tnu.com) E-mail: [vestnik-tnu@mail.ru](mailto:vestnik-tnu@mail.ru) Tel. (+99237)2277441*

*The journal accepts scientific articles on the following scientific specialties: 14.04.00 - Pharmacy; 14.01.00 - Clinical medicine; 14.03.00 - Medical and Biological Sciences; 03.02.00 - General Biology; 03.03.00 - Physiology*

*The journal is included in the database of the Russian Scientific Citation Index (RSCI). The journal is printed in Tajik and Russian languages.*

**АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ: ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ В РЕСПУБЛИКЕ  
ТАДЖИКИСТАН***Саидова М.Н.***Таджикский национальный университет**

Одной из глобальных проблем современной системы здравоохранения, для решения которой объединяют свои усилия регуляторные и общественные медицинские организации во всем мире, является стремительно развивающаяся антибиотикорезистентность, подчас переходящая в рамки бесконтрольного процесса. Европейский центр профилактики и контроля заболеваний (European Centre for Disease Prevention and Control) отмечает значительное повышение уровня применения противомикробных средств в течение последних 5 лет в мире в целом и в странах Европейского союза (ЕС), в частности. Постепенно развивающаяся устойчивость к противомикробным препаратам приводит к снижению или отсутствию эффективности от проводимой фармакотерапии. Так, по данным ВОЗ, ожидается, что в ближайшие 35 лет около 300 млн человек преждевременно умрут по причине антибиотикорезистентности.

Так, уже к 2015 г было выявлено около 500 000 человек с подозрением на бактериальную инфекцию в 22 странах, которые столкнулись с устойчивостью к антимикробным препаратам. Самые распространенные резистентные бактерии: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella* spp. Среди пациентов с подозрением на наличие инфекции, устойчивость к по меньшей мере одному из наиболее широко применяемых АБ в разных странах колеблется: к пенициллину — 0 до 51%, к ципрофлоксацину 8–65% [1].

Появление антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов приводит также и к существенным экономическим потерям. В докладе ВОЗ представлена оценка экономической нагрузки на бюджеты стран вследствие антибиотикорезистентности [1]. Только в ЕС стоимость лечения резистентных штаммов микроорганизмов оценивается примерно в 1,5 млрд евро в год. Управление по оценке технологий (Office of Technology Assessment), США, подсчитало, что расходы на управление антибиотикорезистентностью в США составляют 0,1–10,0 млрд дол. США в год. Также ВОЗ отмечает, что масштаб экономического ущерба от лекарственно-устойчивых инфекций можно будет сравнить с таковым от финансового кризиса 2008 г., а антибиотикорезистентность в 2050 г. может привести к снижению мирового ВВП на 2–3,5% и ущерб в 100 трлн дол. [1]. По мнению большинства исследователей, основной причиной развития антибиотикорезистентности безусловно является нерациональное и бесконтрольное применение антимикробных препаратов. По данным исследования «Антимикробная резистентность и причины нерационального использования антибиотиков» (Antimicrobial Resistance and causes of Non-prudent use of Antibiotics - ARNA), в 2016 г. 7% антибиотиков, которые применялись в Европе, были приобретены без рецепта, в 2013 г. этот показатель составлял 5%. Для Республики Таджикистан информация такого рода мало систематизирована и носит разрозненный характер. Проведенные исследования в городах Республики Таджикистан показали, что в большинстве случаев при потреблении антибиотиков в амбулаторных условиях, пациенты часто не следуют предписаниям врача, не соблюдают дозовый режим их применения, что в конечном итоге также приводит к развитию антибиотикорезистентности. Кроме того, одной из серьезных проблем Республики является неконтролируемый отпуск антибиотиков из аптечных учреждений [2, 12]

Важно отметить, что существуют и другие факторы, способствующие формированию антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов, такие как сельскохозяйственная практика и животноводство. На сегодняшний день все усилия систем здравоохранения в мире сосредоточены на объединении усилий по сдерживанию распространения антибиотикорезистентности. В сентябре 2001 г. ВОЗ опубликовала Глобальную стратегию

по сдерживанию резистентности к противомикробным препаратам, которая направлена на содействие разумному применению антибиотиков с целью минимизировать резистентность и дать возможность следующим поколениям применять эффективные антимикробные препараты [3]. Дальнейшие шаги по консолидации действий по борьбе с антибиотикорезистентностью нашли выход в межконтинентальном сотрудничестве между США и странами ЕС. Так, в 2009 г. была создана Трансатлантическая целевая группа по исследованию антимикробной резистентности (Transatlantic Taskforce on Antimicrobial Resistance/TATFAR) [13].

В мае 2015 г. ВОЗ был принят Глобальный план действий по устойчивости к противомикробным препаратам (Global Action Plan On Antimicrobial Resistance), в котором определены основные стратегические задачи по сдерживанию формирования и распространения антибиотикорезистентности [4].

- повышение информированности и понимания проблемы устойчивости к антимикробным препаратам за счет эффективной коммуникации, образования и обучения (в том числе проведение Всемирной недели правильного использования антибиотиков (World Antibiotic Awareness Week));

- укрепление базы фактических данных путем усиления глобального эпидемиологического надзора и научных исследований. Стандартизированный подход к сбору, анализу и обмену данными по устойчивости к противомикробным препаратам на глобальном уровне обеспечивает Глобальная система эпидемиологического надзора за устойчивостью к противомикробным препаратам (Global Antimicrobial Resistance Surveillance System - GLASS);

- сокращение числа случаев заражения антибиотикорезистентными штаммами микроорганизмов;

- содействие рациональному использованию противомикробных препаратов. В обновленном Перечне основных лекарственных средств ВОЗ (WHO Model list of essential medicines) в редакции 2017 г. предусмотрены новые рекомендации по применению антибиотиков для лечения тех или иных инфекционных заболеваний;

- обеспечение стабильных инвестиций в исследования и разработку антимикробных препаратов и средств диагностики.

Вопрос инвестиций в разработку новых антимикробных препаратов также является весьма актуальным на сегодняшний день. Так, по данным ВОЗ за период с 1983 по 2007 г количество антимикробных препаратов для системного применения, одобренных FDA, уменьшилось на 75%. Если в 1983–1987 гг. в мире было зарегистрировано 16 новых препаратов, то в 2008–2012 гг. всего два. По данным ВОЗ, в 2008 г. из 167 антибиотиков, находившихся в стадии разработки, только 15 из них представляли собой новые молекулы с новым механизмом действия, потенциально способный противостоять развитию резистентности микроорганизмов, значительная часть которых не вышла на фармацевтический рынок [6]. Именно это стало причиной появления «Всемирного обязательства 10 x '20», суть которого заключалась в том, что Американское общество инфекционных болезней (Infectious Diseases Society of America) в официальном письме от 20 ноября 2009 г., адресованном президенту США и премьер-министру, представляющему службу Президента в Европарламенте, отразило необходимость разработки 10 новых антибиотиков к 2020 г (так называемая программа «10X '20») [7]. На данный момент создан список возбудителей заболеваний, для борьбы с которыми создание новых антимикробных препаратов является первоочередной задачей. Критически высокий уровень приоритетности:

*Acinetobacter baumannii*, устойчивы к карбапенемам; *Pseudomonas aeruginosa*, устойчивы к карбапенемам; *Enterobacteriaceae*, устойчивы к карбапенемам, вырабатывают β-лактамазы расширенного спектра (БЛРС)

Высокий уровень приоритетности: *Enterococcus faecium*, устойчивы к ванкомицину;

*Staphylococcus aureus*, устойчивы к метициллину, умеренно чувствительны к ванкомицину; *Helicobacter pylori*, устойчивы к кларитромицину; *Campylobacter* spp.,



устойчивы к фторхинолонам; *Salmonellae*, устойчивы к фторхинолонам; *Neisseria gonorrhoeae*, устойчивы к цефалоспорином, фторхинолона.

Средний уровень приоритетности: *Streptococcus pneumoniae*, не чувствительны к пенициллину; *Haemophilus influenzae*, устойчивы к ампициллину; *Shigella spp.*, устойчивы к фторхинолонам.

На основе стратегии Здоровье-2020 [8] был разработан Европейский стратегический план действий по проблемам устойчивости к антибиотикам принятый Европейскими государствами-членами ВОЗ в сентябре 2011 года [5]. На сегодняшний день Европейская комиссия приняла новый План действий по борьбе с антибиотикорезистентностью «One Health» (A European One Health Action Plan against Antimicrobial Resistance), который является продолжением первого плана действий в области антимикробной резистентности на 2011–2016 гг. Согласно данному плану приоритетным названо стимулирование инноваций в разработке новых антибиотиков, вакцин, быстрых диагностических тестов, а также формирование глобальной программы действий по сдерживанию антибиотикорезистентности в Европе и в мире в целом [9]. В глобальном масштабе общая цель заключается в сохранении способности лечения серьезных инфекций. В некоторых случаях сохранение эффективности противомикробных лекарственных средств предполагает сокращение объема их использования. В условиях растущей устойчивости к противомикробным препаратам большое значение приобретает именно рациональное использование антибиотиков, коллективная ответственность и готовность к сотрудничеству при решении этой задачи на уровне всех секторов здравоохранения.

В 2016 г. International Pharmaceutical Federation (FIP) издала справочник «Борьба с антибиотикорезистентностью: вклад фармацевтов» [11], в котором освещены вопросы распространения устойчивости к противомикробным препаратам в разных странах, объемы применения таких лекарственных средств, рассмотрены программы по борьбе с антибиотикорезистентностью, а также роль фармацевтов в реализации программы ВОЗ по сдерживанию антибиотикорезистентности. По мнению специалистов, основная роль фармацевтов заключается в соблюдении и контроле за реализацией антибиотиков в соответствии с законодательством страны, недопустимости безрецептурного отпуска антимикробных препаратов с целью самолечения, а также повторного использования рецептурных бланков; контроль обращения с отходами (использованными антибиотиками); предоставлять обновленную информацию об антибиотиках пациентам, а также специалистам в сфере здравоохранения и ветеринарии и другим заинтересованным сторонам; активно препятствовать самолечению, использованию или хранению для будущего использования остатков антимикробных препаратов пациентами. Как уже указывалось выше, во всем мире с целью повышения эффективности и безопасности антибактериальных средств и предотвращения развития антибиотикорезистентности создаются общества и ассоциации, принимаются декларации, разрабатываются образовательные программы по рациональной антибиотикотерапии, открываются и функционируют сертифицированные микробиологические лаборатории. Большую роль в этом процессе играет ВОЗ и организации партнеры, способствовавшие вынесению проблемы АБР на международную арену и инициировавшие создание межконтинентальных альянсов. К 2014 г. получена обобщающая картина распространения АБР в большинстве стран мира и её бактериальная структура. В основном она охватывает страны Европейского Союза, Тихоокеанского региона, США, Канаду, Австралию, часть Африки, фрагментарно Ближний Восток, незначительную часть Центральной Азии. Однако в данный процесс Республика Таджикистан включена не была, о чем свидетельствует отсутствие разработанной и утвержденной Национальной стратегии (программы) борьбы с антибиотикорезистентностью, а, следовательно, и отсутствие достоверной базы данных по ситуации с АБР, в том числе результатов мониторинга за весь период времени, начиная с принятия в 2001 г. ВОЗ Глобальной стратегии по сдерживанию резистентности к противомикробным препаратам. Такая ситуация создает серьезную угрозу

по распространению антибиотикорезистентности в регионе и формированию признаков неконтролируемого процесса.

Таким образом, в Республике Таджикистан стоит насущная задача создания Национальной многовекторной программы борьбы с антибиотикорезистентностью, которая должна базироваться на современных и проверенных на практике подходах к контролю и сдерживанию антибиотикорезистентности, а именно профилактика инфекционных заболеваний и предупреждение распространения резистентности к антимикробным препаратам; отслеживание резистентности к антимикробным препаратам и инфекций, обладающих резистентностью к антибиотикам; обеспечение рационального назначения антибиотикотерапии с учетом современной информации о чувствительности микрофлоры к антимикробным препаратам; разработка новых антибиотиков и диагностических тестов для определения чувствительности. Именно такой подход позволит создать оптимальные условия для предупреждения распространения антибиотикорезистентности по всей территории Республики в целом и в каждом конкретном лечебно-профилактическом учреждении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Первый глобальный доклад ВОЗ об устойчивости к антибиотикам указывает на серьезную угрозу общественному здоровью во всем мире // URL: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/amr-report/en> (дата обращения 17.11.2019). 2014)
2. Савченкова Л.В., Саидова М.Н., Хомидов Д.К. Фармакоэпидемиологический анализ потребления противомикробных препаратов для системного применения в амбулаторной практике // Социальная аптека в здравоохранении - 2017.- т.3, №2.- Р. 10-16.
3. Глобальная стратегия ВОЗ по сдерживанию устойчивости к противомикробным препаратам. Женева: Всемирная организация здравоохранения. / 2001 (WHO / CDS / CSR / DRS / 2001.2).
4. Глобальный план действий по устойчивости к противомикробным препаратам // <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/en/> (дата обращения 20.05.2015)
5. Европейский стратегический план действий по борьбе с устойчивостью к антибиотикам EUR / RC61 / 14. / Баку, Азербайджан, 12–15 сентября 2011г. URL: <http://www.euro.who.int/en/about-us/governance/regional-committee-fog-euroge> (дата обращения 22.01.2015).
6. Розенблатт-Фаррелл Н. Пейзаж устойчивости к антибиотикам // Экологические перспективы здоровья. - 2009 г. ; 117 (6): A244-250.
7. По данным медицинского портала Doctorantibiotic.ru. Здоровье-2020. Основы европейской политики и стратегии на XXI век. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0017/215432/Health2020-Long-Rus.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/215432/Health2020-Long-Rus.pdf)
8. Европейский план действий по борьбе с устойчивостью к противомикробным препаратам. Трансатлантическая целевая группа по устойчивости к противомикробным препаратам: отчет о ходе работы / май 2014 г. Рекомендации для будущего сотрудничества между США и ЕС. 85 р.
9. Роль фармацевта в проведении осмотрительной политики использования антибиотиков и предотвращении развития устойчивости к противомикробным препаратам: обзор // <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s22244ru/s22244ru.pdf>
10. Усманова Г.М. Эпидемиологические особенности внутрибольничных инфекций в медицинских учреждениях различного профиля и система их профилактики в Республике Таджикистан / авт. Доктор мед. Наук // Москва, 2012-42 с.
11. Кульмагамбетов И. Р., Сарсенбаева С. С., Рамазанова Ш. Х., Есимова Н. К. Современные подходы к контролю и сдерживанию устойчивости к антибиотикам в мире // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015, № 1, с. 9-1, стр. 54-59.

#### МУҚОВИМАТИ АНТИБИОТИКӢ: НИГОҲ БА МУШКИЛОТ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Яке аз мушкилоти умумичаҳонии системаи тандурустии муосир, ки барои ҳалли он ташкилотҳои тиббии танзимкунанда ва давлатӣ дар саросари ҷаҳон саъю талош мекунанд, муқовимати босуръати антибиотик, баъзан ба раванди беназорат табдил меёбад. Барои Ҷумҳурии Тоҷикистон маълумот дар бораи муқовимати антибиотик суст ба низом оварда шудааст ва тақсим карда шудааст. Таққикотҳо дар шаҳрҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон нишон доданд, ки дар аксари ҳолатҳо, ҳангоми истеъмоли антибиотикҳо дар амбулаторӣ, беморон аксар вақт тавсияҳои духтурро ӯро намекунанд, режими истеъмоли онҳоро ӯро намекунанд, ки ин дар ниҳояти қор боиси рушди антибиотикҳо низ мегардад. Илова бар ин, яке аз мушкилоти ҷиддии ҷумҳурӣ таъминоти беназорати антибиотикҳо аз доруҳонаҳо мебошад.

**Калидвожаҳо:** доруҳои антибактериявӣ, муқовимати антибиотик, Ташкилоти Умумичаҳонии Тандурустӣ, бемориҳои сироятӣ, истифодаи оқилона, доруҳои зидди микроб, маркетинги антибиотик, доруҳои зидди микроб.



## **АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ: ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН**

Одной из глобальных проблем современной системы здравоохранения, для решения которой объединяют свои усилия регуляторные и общественные медицинские организации во всем мире, является стремительно развивающаяся антибиотикорезистентность, подчас переходящая в рамки бесконтрольного процесса. Для Республики Таджикистан информация об антибиотикорезистентности мало систематизирована и носит разрозненный характер. Проведенные исследования в городах Республики Таджикистан показали, что в большинстве случаев при потреблении антибиотиков в амбулаторных условиях, пациенты часто не следуют предписаниям врача, не соблюдают дозовый режим их применения, что в конечном итоге также приводит к развитию антибиотикорезистентности. Кроме того, одной из серьезных проблем Республики является неконтролируемый отпуск антибиотиков из аптечных учреждений.

**Ключевые слова:** антибактериальные препараты, антибиотикорезистентность, Всемирная организация здравоохранения, инфекционные заболевания, рациональное использование, противомикробные препараты, реализация антибиотиков, противомикробные препараты.

## **ANTIBIOTIC RESISTANCE: A LOOK AT THE PROBLEM IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

One of the global problems of the health care system, in which regulatory and public health organizations in the world are taking part, is the rapidly developing antibiotic resistance, sometimes turning into an uncontrolled process. For the Republic of Tajikistan, information on antibiotic resistance is poorly systematized and fragmented. Studies in the cities of the Republic of Tajikistan showed that in most cases when consuming antibiotics on an outpatient basis, patients often do not follow the doctor's instructions, do not follow the dose regimen for their use, which ultimately also leads to the development of antibiotic resistance. In addition, one of the serious problems of the Republic is the uncontrolled release of antibiotics from pharmacies.

**Key words:** antibacterial medicines, antibiotic resistance, World Health Organization, infectious disease, rational use, antimicrobial drugs, sale of antibiotics, antimicrobial drugs.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Саидова Муҳаббат Нарзуллоевна* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсент, мудири кафедраи химияи фарматсевтӣ ва идоракунии иқтисод. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.ю.Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: + 992 901009090

**Сведения об авторе:** *Саидова Мухаббат Нарзуллоевна* – Таджикский национальный университет, кандидат фармацевтических наук, доцент, заведующая кафедрой фармацевтической химии и управления экономики фармации. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: + 992 901009090

**Information about the authors:** *Saidova Mukhabbat Narzulloevna* - Tajik National University, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pharmaceutical Chemistry and Management of Pharmacy Economics. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Avenue, 17. Phone: + 992 901009090

**УДК 615.1:615.07**

## **ФАЛЬСИФИЦИРОВАННЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА: АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

*Эйбен А.С., Гала Л.А.*

**Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев**

**Актуальность.** Производство и торговля фальсифицированными лекарственными средствами – растущая глобальная опасность для общественного здравоохранения во всем мире. Поддельные фармацевтические препараты могут иметь сомнительный химический состав, содержать вредные примеси. Фальсификаты, как правило, производятся в антисанитарных условиях, поэтому лекарства, изготовленные мошенническим способом, представляют серьезную угрозу здоровью пациентов, затрагивают экономические интересы легальных производителей и государства в целом. В последнее время отмечается все более высокий технический уровень изготовления поддельных лекарственных препаратов. Фальсификаты фасуются в упаковку с высоким полиграфическим качеством, поэтому по внешним признакам упаковки и самой лекарственной формы отличить подделку от оригинала становится почти невозможно методом визуального контроля. Современные аналитические экспресс-методы могут выступать как эффективное средство быстрого и

надежного мониторинга качества лекарств при осуществлении входного контроля во время оптовой и розничной торговли. В связи с этим назрела необходимость закрепить в национальном действующем законодательстве стратегию комбинированной оценки качества фармацевтической продукции, что позволит выявлять фальсифицированные лекарственные средства с достаточно высокой степенью достоверности при минимальных затратах времени и средств.

**Цель:** провести системный анализ современных аналитических подходов к выявлению фальсифицированных лекарственных средств и сформировать предложения по усовершенствованию проведения входного контроля во время оптовой и розничной реализации лекарственных средств.

**Материалы и методы исследования:** в исследовании использованы такие методы: системный для анализа современного состояния проблемы по фальсификации лекарственных средств, нормативно-правовой и документальный для анализа законодательно-правовой базы, нормативно-правовых актов в сфере контроля качества лекарственных средств, инструктивно-методических документов и источников научной литературы по контролю качества лекарственных средств для изучения современных аналитических подходов выявления фальсифицированных лекарственных средств.

**Результаты исследования и их обсуждение:** на основе изучения специальных литературных источников и анализа статистических данных установлено, что визуальные методы выявления фальсифицированных лекарственных средств во время проведения входного контроля качества лекарств в настоящее время недостаточны и малоэффективны, так как визуальная оценка позволяет выявлять только грубые подделки по внешним признакам упаковки и самого препарата. Современный уровень изготовления фальсифицированных лекарств требует внедрения в практику новых инновационных технологий контроля, которые дают возможность с высокой вероятностью отличить подделку от оригинала. В статье приведены сущность и классификационные признаки современных сравнительно простых в использовании и обслуживании методов контроля и аналитического оборудования, широко применяемых при проведении контроля лекарственных средств в экономически развитых странах Европы и мира.

Фальсификация фармацевтической продукции является серьезной проблемой в сфере охраны общественного здоровья как на международном, так и на национальном уровне, особенно в странах с низким и средним уровнем доходов. В расчете на душу населения Украину можно приравнять к странам с низким уровнем доходов. Сегодня ни одна страна в мире не защищена полностью от появления на фармацевтическом рынке фальсифицированных лекарственных средств (ФЛС). В Соединенных Штатах Америки, несмотря на наличие современной системы защиты с жестким контролем, объем оборота фальсифицированной фармацевтической продукции достигает 10-20% [5,6,7]. В Европейском Союзе (ЕС) уровень выявленных ФЛС составляет в среднем 8% (в Германии – 4%, в Италии – до 15%) [1,3,4]. По данным Государственной службы Украины по лекарственным средствам и контролю за наркотиками (Гослекслужбы) в Украине оборот ФЛС составляет не более 1,5-1,8% [2]. Достоверность этих данных вызывает определенные сомнения, так как их величина на несколько порядков меньше, чем соответствующие показатели выявленных ФЛС в странах ЕС. Эти данные характеризуют лишь то количество ФЛС, которое было обнаружено по результатам государственного контроля качества лекарственных средств (ЛС) в обороте. Сегодня в Украине статистических данных по количеству ФЛС на фармацевтическом рынке фактически не существует, не определены реальные их объемы, что связано с отсутствием единой системы мониторинга оборота лекарств и несовершенством механизма входного контроля качества в аптечных учреждениях. При этом ложные данные о наличии в обороте ФЛС, как завышенные, так и заниженные препятствуют контрольно-регуляторным и правоохранительным органам адекватно противодействовать этому негативному явлению. Для обеспечения эффективности борьбы с проникновением ФЛС на рынок Украины необходимы инновационные подходы

для дальнейшего совершенствования существующей системы контроля качества ЛС, которые позволяют тестировать на идентичность образцы лекарств в местах их реализации или хранения. Сегодня уже очень сложно выявить фальсификат только методом визуальной оценки, а также простыми тестами на растворимость или с помощью цветных реакций. Визуальный осмотр позволяет определить лишь грубые подделки, но подделки такого типа являются очень редкими. В последнее время определяется более высокий уровень изготовления ФЛС, и даже опытному специалисту сложно только по внешним признакам упаковки и самого препарата отличить подделку от оригинала. В связи с этим, необходима реализация схемы скрининговой оценки препаратов, которая позволит выявлять фальсификаты с достаточно высокой степенью достоверности при минимальных затратах времени и средств.

Во время проведения мероприятий, направленных на борьбу с фальсификацией ЛС, необходимо принимать во внимание, что расходы, связанные с проведением скрининговой оценки для выявления подделок следует соотносить с существенными затратами, вероятными вследствие неэффективного лечения, вредного воздействия ФЛС на организм больного человека, и даже гибели людей. Обеспечение надлежащего качества ЛС в аптечных учреждениях существенно зависит от действенности и эффективности проведения входного контроля, который проводят уполномоченные osoby, отвечающие за качество ЛС. Для успешного предотвращения распространения ФЛС на фармацевтическом рынке Украины национальные регулирующие органы должны шире использовать опыт зарубежных стран, в которых действуют эффективные системы противодействия такого рода преступлениям.

При осуществлении входного контроля необходима реализация комбинированной оценки качества ЛС, которая позволяет эффективно выявить фальсификаты, то есть использование доступных простых аналитических методик при минимальной затрате времени на проведение анализа. Существует несколько категорий методов анализа ЛС. Их можно разделить следующим образом: визуальный осмотр упаковки и лекарственной формы; испытания на физические свойства, такие как агрегатное состояние, цвет, запах, растворимость, показатель преломления, угол вращения; физико-химические испытания, включая колориметрию, фотоколориметрию, все виды хроматографии, спектроскопические методы. В рамках каждой из этих категорий, некоторые из этих методов анализа подходят для использования при осуществлении входного контроля качества ЛС с минимальной подготовкой образцов для проведения анализа, другие методы требуют сложного лабораторного оборудования и высокого уровня технического обеспечения. В зависимости от поставленных задач фармацевтический анализ включает различные формы контроля за качеством ЛС. Качественные анализы могут быть использованы для быстрого выявления полностью фальсифицированной фармацевтической продукции, в которых действующее вещество отсутствует, а вместо него используются неизвестные компоненты. Результаты идентификации не рассчитаны на подтверждение химической структуры молекулы химического вещества или состава лекарственной формы. Они предназначены для подтверждения, с приемлемой степенью достоверности, того, что продукт соответствует информации, указанной на этикетке ЛС. Количественный анализ позволяет выявить такие несоответствия качества как недопустимый высокий уровень примесей или несвойственно низкое или высокое количественное содержание действующего вещества. Эти отклонения характерны для более совершенных подделок, внешний вид упаковок таких ЛС почти полностью похож на оригинал или идентичен настоящему препарату.

**Характеристика визуального метода.** Уполномоченное лицо аптечного учреждения может определить некоторые проблемы с качеством ЛС при визуальном их осмотре. Поэтому визуальный осмотр препарата экспертом, который знает свойства оригинального ЛС, является стандартным первым шагом в любом анализе качества. Визуальный контроль включает проверку первичной, вторичной упаковки, внешнего вида, в том числе целостности, однородности, наличия повреждений, срока годности, инструкции для медицинского применения. Отличия от неподдельных лекарств по цвету, размеру, качеству

упаковки, указывают на возможную фальсификацию ЛС. Эти различия варьируют от почти незаметных до очевидных. Кроме того, поддельные препараты могут быть расфасованы в оригинальную упаковку. В последние годы, преступники научились создавать очень точные репродукции упаковок лицензированных ЛС. Фальсификаторы с удивительной точностью копируют голограммы, штрих-коды, цвета и маркировки блистеров, флаконов и тому подобное. Как показывает практика, только микроскопический анализ упаковки позволяет выявить некоторые очень тщательно оформленные копии. Таким образом, визуальный осмотр ЛС не гарантирует, в большинстве случаев, выявления фальсифицированных лекарств. В сочетании с цветными реакциями и реакциями осадка, визуальный метод контроля качества ЛС дает больше возможностей для выявления фальсификата. При этом необходимо учитывать, что цветные реакции и реакции осадка характерны для определенных функциональных групп молекул той или иной лекарственной формы. Главное назначение качественных реакций заключается в идентификации активного вещества. Методы этой оценки должны быть чувствительными и специфическими, обеспечивать достоверность полученных результатов. Однако следует иметь в виду, что цветные реакции позволяют определить активное вещество лекарственной формы, но не обеспечивают количественную оценку и не позволяют установить любые другие ингредиенты, которые могут присутствовать в фальсифицированных препаратах.

#### **Характеристика аналитических методов.**

1. Колориметрия. Применяется для определения функциональных групп препаратов и относительного количества ингредиентов лекарственной формы. С ее помощью можно быстро установить наличие действующего вещества. Кроме проверки наличия активного ингредиента, колориметрия может использоваться как методика полуколичественного определения препарата: резкая смена цвета реакции или более интенсивный цвет указывают на более высокое содержание действующего вещества. Этот метод дает ограниченную информацию и разрушает исследуемый образец ЛС.

2. Тонкослойная хроматография (ТСХ). ТСХ является самым распространенным аналитическим методом, который может использоваться при проведении входного контроля качества ЛС, особенно при скрининге поликомпонентных лекарственных форм. ТСХ – быстрый, простой, недорогой и очень универсальный метод контроля. Среди преимуществ этого метода: быстрота и экономическая эффективность; малое количество необходимого для образца ЛС; высокая пропускная способность (до 20 образцов одновременно); доступность расходных материалов.

Метод может быть использован для отделения ингредиентов ЛС для дальнейшего тестирования и при использовании соответствующих детекторов предоставляет не только качественную, но и количественную информацию о действующих веществах и примесях. Как и колориметрические тесты, анализ ТСХ разрушает образец ЛС [9].

3. Инфракрасная спектроскопия. Применяется для идентификации и количественной оценки активных ингредиентов и вспомогательных веществ в ЛС. Инфракрасная (ИК) спектроскопия является одним из основных современных экспресс-методов для быстрой и надежной идентификации активных веществ, в химической формуле которых присутствуют следующие функциональные группы: карбонильная, гидроксильная, карбоксильная, амидная, амино-, циано- и др. Появление портативных инфракрасных спектрометров гораздо увеличило возможность использования метода ИК-спектроскопии для анализа ЛС при осуществлении входного контроля. Метод не требует подготовки образцов, излучение может проходить через лекарственные формы в блистерной упаковке [8].

4. Раман-спектроскопия. Этот метод может быть использован для анализа твердых и жидких лекарственных форм. Раман-спектроскопия пригодна для идентификации действующего вещества ЛС и является почти универсальным методом. Раман и ИК-спектроскопия являются взаимодополняемыми методами. Раман-спектроскопия позволяет проводить качественный и количественный анализ ЛС без повреждения упаковки (неразрушающий метод). Последние конструкции портативных спектрометров позволили

значительно увеличить количество анализов ЛС с целью раннего выявления потенциального фальсификата. Метод быстрый и не требует подготовки образцов, излучение может проходить через образцы в блистерной упаковке [10].

Раман-спектроскопия позволяет легко идентифицировать множество лекарственных субстанций и предоставить дополнительную информацию о вспомогательных веществах, а также об относительном количественном соотношении активных фармацевтических ингредиентов и вспомогательных веществ. Это соотношение может быть ключевым для выявления ФЛС, поскольку нелегальные производители основное внимание обращают на правильное количественное содержание активного лекарственного компонента, а не на дозировку вспомогательных веществ. Раман-спектроскопия особенно полезен для выявления в ЛС неорганических веществ, таких как диоксид титана, распространенный компонент покрытия поверхности таблеток. Следовательно, наличие относительно дешевых приборов обнаружения ФЛС является первостепенным в борьбе с угрозой ФЛС. Даже страны с низким уровнем доходов должны позволить себе приборы быстрого обнаружения, чтобы иметь возможность выявлять некачественные ЛС в цепи их реализации.

В последние годы наблюдается тенденция появления все более совершенных подделок ЛС. Поскольку технические возможности мошенников с каждым годом продолжают быстро совершенствоваться, не существует единой технологии, которая бы обеспечила любую длительную гарантию от распространения ФЛС в мировой цепочке поставок медикаментов. Сочетание быстрых инструментальных аналитических технологий и современных технологий защиты от проникновения фальсифицированной продукции в фармацевтические, логистические цепи обеспечивают гораздо более высокий уровень безопасности ЛС при их реализации.

Идентификация ЛС выступает важной составляющей любой стратегии защиты от возможной фальсификации. В то же время, ни один из украинских производителей не проводит таких защитных методов ЛС. Также можно отметить недостаточный уровень соответствующего законодательства. Так, в Приказе МОЗ Украины № 677 от 29.09.2014 года о порядке контроля качества ЛС при оптовой и розничной реализации, при проведении входного контроля уполномоченным лицом предусмотрен лишь визуальный метод, хотя качество подделок медикаментов выросла настолько, что визуально фальсификат практически невозможно отличить от оригинала. Среди первоочередных шагов, которые могли бы способствовать снижению доли фальсификата в аптечных учреждениях, целесообразно рассмотреть внедрение двухуровневого подхода при осуществлении входного контроля качества ЛС по цепи поставок аптечные склады - аптеки. Рекомендуемый подход состоит из двух последовательных взаимодополняющих уровней анализа: первый уровень включает визуальный осмотр состояния упаковки, а также физических характеристик ЛС. На втором уровне применяются быстрые аналитические тесты, которые могут легко выполняться уполномоченными лицами аптечных учреждений. Этот подход дает возможность Украине, как стране с ограниченными материальными ресурсами, применить экономически эффективную технологию высокой пропускной способности для мониторинга качества с обеспечением достоверных результатов. Таким образом, экспресс-аналитическое тестирование является оптимальным для использования как первичный этап для выявления ФЛС. Для окончательного подтверждения результатов скринингового анализа необходимо проводить углубленный лабораторный контроль соответствия ЛС утвержденной нормативно-аналитической документации. Экспресс-аналитические методы контроля, благодаря простоте использования, доступности реагентов, оптимальному сочетанию химических и физико-химических методов, особенно необходимы для выявления ФЛС. Технологии скрининга качества ЛС играют важную роль в предотвращении распространения фальсифицированных лекарств. Этот подход укрепляет систему обеспечения качества ЛС, минимизирует распространение ФЛС на национальном рынке.

**Выводы:**

1. Анализ современных подходов к осуществлению входного контроля качества во время оптовой и розничной реализации ЛС показал, что визуальный метод необходимо дополнить унифицированными доступными и быстрыми аналитическими методами для идентификации ФЛС. Для реализации этой цели необходимо внести соответствующие изменения в нормативно-правовые акты, регламентирующие обеспечение качества ЛС на фармацевтическом рынке Украины, в частности в Закон «О лекарственных средствах» и Приказ МОЗ Украины № 677.

2. Для объективной оценки объема ФЛС на фармацевтическом рынке Украины необходимы многоуровневые подходы к контролю их качества, в первую очередь в местах хранения и реализации, обеспечивая таким образом стандарты фармацевтических услуг.

3. Для успешного противодействия фальсификации ЛС национальные регуляторные государственные органы должны шире использовать опыт стран, в которых действует эффективная система предотвращения такого рода преступлений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Substandard and falsified medicinal products. World Health Organization. URL: <http://www.who.int/medicines/services/counterfeit/en/> (дата обращения: 26.09.2020).
2. Государственная служба Украины по лекарственным средствам и контролю за наркотиками. URL: <http://dls.gov.ua/> (дата обращения: 26.09.2020).
3. Substandard and Counterfeit Medicines. World Health Organization. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/2003/fs275/en/> (дата обращения: 21.09.2020).
4. Global Surveillance and Monitoring System for substandard and falsified medical products. World Health Organization. URL: [https://www.who.int/medicines/regulation/ssffc/publications/GSMSreport\\_EN.pdf?ua=1](https://www.who.int/medicines/regulation/ssffc/publications/GSMSreport_EN.pdf?ua=1) (дата обращения: 28.09.2020).
5. *Seventieth World Health Assembly*. World Health Organization. URL: <http://www.who.int/mediacentre/news/release/s/2017/dementia-immunization-refugees/en/> (дата обращения: 28.06.2020).
6. International Medical Products Anti-Counterfeiting Taskforce. Anti-counterfeit technologies for the Protection of Medicines. URL: <http://www.who.int/impact/events/IMPACTTechnologiesv3LIS.pdf> (дата обращения: 26.09.2020).
7. PQM: Promoting the Quality Medicines in Developing Countries. URL: <http://www.usp.org/global-health-impact-programs/promoting-quality-medicines-pqmusaid> (дата обращения: 28.09.2020).
8. Kovacs S. 2014. Technologies for Detecting Falsified and Substandard Drugs in Low and Middle – Income Countries / S. Kovacs, S. Hawes, S. Maley, E. Mosites, L. Wong, A. Stergachis. *PLoS Med.* № 9 (3). URL: <http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1001388>. (дата обращения: 29.09.2020)
9. Global Health Observatory (GHO) data. URL: <https://www.who.int/gho/database/en/> (дата обращения: 28.09.2020).
10. Mackey T. 2017. A review of existing and emerging digital technologies to combat the global trade in fake medicines / T. Mackey, G. Nauyar. *Expert Opin. Drug Saf.* № 16. P. 587-602. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28349715/> (дата обращения: 26.09.2020).

#### МАВОДИ ДОРУВОРИИ ҚАЛБАКӢ: УСУЛӢОИ ТАӢЛИЛИИ МУАЙЯНСОӢӢ

Дар мақола натиҷаҳои таҳлили усулҳои муосири таҳлилии муайян кардани доруҳои қалбақӣ оварда шудаанд ва равишҳои илмӣ ва амалии истифодаи онҳо барои назорати воридотӣ хангоми фуруши яклухт ва чаканаи доруворӣ асоснок карда шудааст.

**Калидвожаҳо:** тақаллуби доруҳо, назорати воридотӣ, усулҳои таҳлилӣ, муқовимат, назорати сифат, маҳсулотҳои дорусозӣ, фуруши яклухт ва чаканаи доруҳо.

#### ФАЛЬСИФИЦИРОВАННЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА: АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В статье представлены результаты анализа современных аналитических методов определения фальсифицированных лекарственных средств и обоснованы научно-практические подходы их использования для проведения входного контроля во время оптовой и розничной реализации лекарств.

**Ключевые слова:** фальсификация лекарственных средств, входной контроль, аналитические методы, противодействие, контроль качества, фармацевтическая продукция, оптовая и розничная реализация лекарственных средств.

#### COUNTERFEIT MEDICINES: ANALYTICAL METHODS FOR THEIR DETERMINATION

In the article presented results of the analysis of the modern analytical methods for the determination of counterfeit drugs and substantiates scientific and practical approaches for their use for the incoming control during the wholesale and retail sale of drugs.



**Key words:** falsification of medicines, incoming control, analytical methods, counteraction, quality control, pharmaceutical products, wholesale and retail sale of medicines.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Эйбен Анна Степановна* – Донишгоҳи миллии тиббии ба номи А.А. Богомолс, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи идоракунии ва иқтисодиёти фарматсия. Телефон: (+380) 677416959. E-mail: eiben@ukr.net

*Гала Лилия Алексеевна* – Донишгоҳи миллии тиббии ба номи А.А. Богомолс, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи идоракунии ва иқтисодиёти фарматсия. Телефон: (+380) 0503530571. E-mail: lil7lil@ukr.net

**Сведения об авторах:** *Эйбен Анна Степановна* – Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры организации и экономики фармации. Телефон: (+380) 677416959. E-mail: eiben@ukr.net

*Гала Лилия Алексеевна* – Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры организации и экономики фармации. Телефон: (+380) 0503530571. E-mail: lil7lil@ukr.net

**Information about the authors:** *Eiben H.S.* Bogomolets National Medical University, PhD (Pharmacy), Associate Professor of the Department of Organization and Economy of Pharmacy. Phone: (+380) 677416959. E-mail: eiben@ukr.net.

*Hala L.O.* Bogomolets National Medical University, PhD (Pharmacy), Associate Professor of the Department of Organization and Economy of Pharmacy. Phone: (+380) 0503530571. E-mail: lil7lil@ukr.net

УДК 615.1 : 339.13 : 614.2

## АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УКРАИНСКИХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ В ПРОЦЕССЕ СОДЕЙСТВИЯ РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЛЕКАРСТВ

*Жадько С. В., Пестун И. В.*

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина

Обеспечение населения качественными, эффективными и безопасными лекарственными средствами (ЛС) при условии их доступности и рационального использования является важной частью государственной политики Украины в сфере здравоохранения, направленной на создание системы, ориентированной на пациента, которая действует в развитых европейских странах [9].

Необходимость совершенствования системы здравоохранения в нашей стране обусловлена ограниченной доступностью медицинской помощи для части населения, ненадлежащим регулированием продвижения ЛС на рынок, низким уровнем приверженности врачей и пациентов к отраслевым стандартам медицинской помощи. В Украине наблюдаются многочисленные признаки нерационального использования лекарств, в т.ч. полипрагмазия, высокий уровень самолечения (до 50 %), чрезмерное назначение и бесконтрольный прием антибиотиков, отпуск в аптеках рецептурных ЛС без рецепта врача, несоответствие структуры потребления ЛС структуре заболеваемости населения, чрезмерное потребление второстепенных ЛС на фоне недостаточного потребления основных ЛС и др. [9]

Все большую роль в принятии решений по использованию ЛС населением в различных странах мира играют фармацевтические работники [1]. Для содействия рациональному использованию лекарств крайне важны как обеспечение провизоров и фармацевтов надлежащей объективной информацией о ЛС и необходимой медицинской информацией о пациентах, эффективное информационное взаимодействие всех участников процесса использования лекарств, так и обеспечение пациентов достаточной и достоверной информацией о ЛС в аптеке [7].

**Целью данной работы является анализ информационного обеспечения украинских фармацевтических работников, необходимого для содействия рациональному использованию ЛС.**

**Материалы и методы.** Информационной базой исследования являлась украинская нормативная база в сфере обращения ЛС, а также анкеты провизоров и фармацевтов. Анкетирование фармацевтических работников проведено в период с апреля 2017 г. по февраль 2018 г. Отобраны и обработаны 420 анкет провизоров и фармацевтов из различных областей Украины. В опросе участвовали респонденты с различным образовательно-квалификационным уровнем фармацевтического образования: младшие специалисты (22,84 %), бакалавры (21,55 %), специалисты (45,92 %), магистры (9,69 %). Стаж работы респондентов в аптеке составил: от 1 до 3 лет (11,63 %), 3–5 лет (65,59 %), 5–10 лет (12,62 %), более 10 лет (10,15 %).

**Результаты и их обсуждение.** В Концепции развития фармацевтического сектора отрасли здравоохранения Украины на 2011–2020 гг. определено, что рациональное использование ЛС, наряду с формулярной системой и клиническими протоколами медицинской помощи, обеспечивается при помощи фармацевтического обслуживания и протоколов провизора (фармацевта) при отпуске безрецептурных ЛС (далее — Протоколы провизора). Поскольку клинические протоколы медицинской помощи предназначены для медицинских работников, нами исследовалось использование фармацевтическими работниками Государственного формуляра ЛС и Протоколов провизора.

Государственный формуляр Украины является составляющей системы отраслевых стандартов в сфере здравоохранения. Он содержит перечень зарегистрированных в Украине ЛС, включая лекарства с доказанной эффективностью, допустимым уровнем безопасности, использование которых экономически приемлемо. В нем представлены сведения о фармакотерапевтическом действии, выборе, выписывании, особенностях назначения, правилах отпуска ЛС и т.п. Информация о ЛС подается в виде формулярных статей, источником наполнения которых служат действующие инструкции по применению оригинальных ЛС, зарегистрированных в Украине или же, при отсутствии регистрации в Украине оригинальных ЛС, инструкции генерических ЛС, которые были первыми зарегистрированы в стране. 53,33 % респондентов ответили, что используют Государственный формуляр как источник информации о ЛС [3].

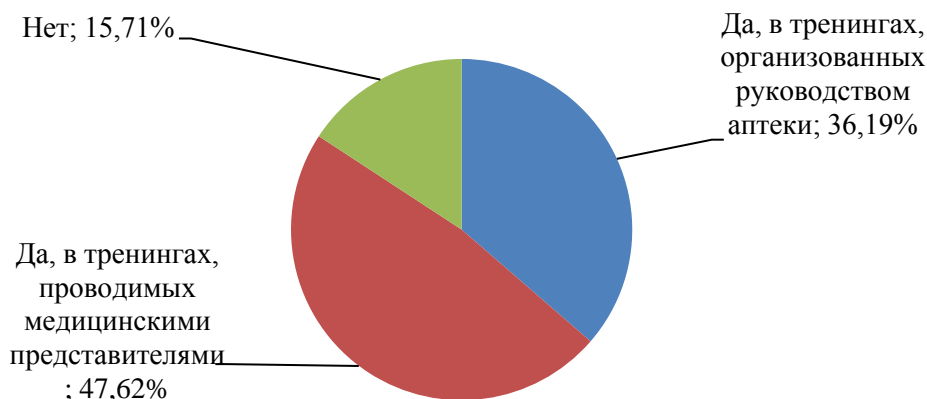
В Украине разработаны Протоколы провизора, которые рекомендованы для использования в качестве информационного пособия при отпуске безрецептурных ЛС (34 протокола), при получении информации о случаях побочных реакций и/или отсутствии эффективности ЛС (1 протокол) и при отпуске по рецепту ЛС для лечения лиц с гипертонической болезнью, стоимость которых подлежит частичному возмещению (1 протокол) [6]. Согласно полученным анкетам, Протоколы провизора доступны на рабочем месте у 64,76 % респондентов. 57,14 % опрошенных время от времени используют их при консультировании посетителей аптеки.

Протоколы провизора рекомендованы руководителям аптечных учреждений всех форм собственности для использования в качестве информационного пособия, то есть не являются обязательными для выполнения при консультировании каждого посетителя аптеки. Следует отметить, что в действующих Лицензионных условиях по розничной торговле ЛС не требуется консультирование пациентов на основе Государственного формуляра ЛС или Протоколов провизора. По результатам анализа законодательной базы установлено, что в ближайшее время не ожидается изменений в этом вопросе [6].

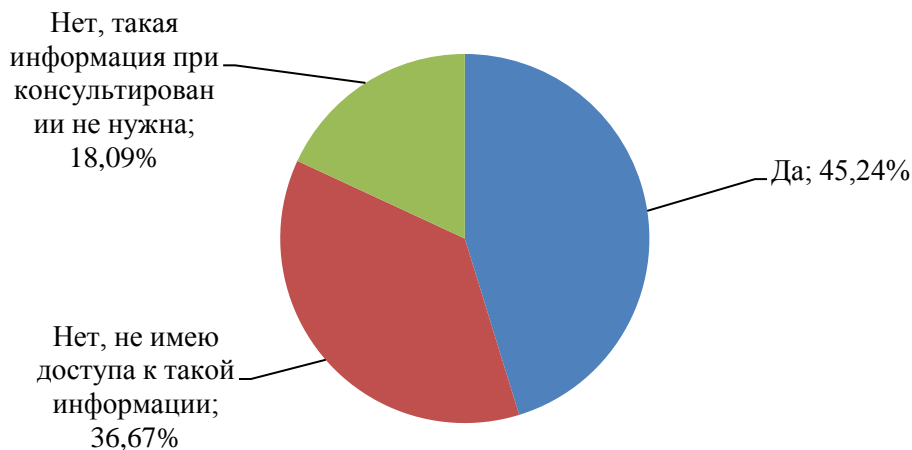
В соответствии с Государственной стратегией реализации государственной политики обеспечения населения Украины ЛС на период до 2025 г., планируется внесение изменений в Лицензионные условия о предоставлении провизорами информации потребителям о медицинском применении ЛС в соответствии с инструкцией по применению; а также информировании потребителей в аптеках об имеющихся генерических ЛС, которые являются взаимозаменяемыми с оригинальными ЛС [9]. Большинство респондентов (73,81 %) отметили, что в их аптеках существуют корпоративные стандарты обслуживания посетителей. 68,57 % опрошенных ответили, что корпоративные стандарты предусматривают обязательное оказание фармацевтической опеки посетителям аптек при

отпуске ЛС. Стратегии по содействию рациональному применению лекарств в развитых странах мира включают постоянное обучение работников аптек в течение всей профессиональной деятельности [8]. Это обучение уделяет внимание управлению фармакотерапией пациентов с определенными заболеваниями (сахарный диабет, артериальная гипертензия, онкологические заболевания и т.д.). Например, в США, такое обучение в определенном объеме часов является обязательным условием для продления лицензии на фармацевтическую деятельность [7]. Согласно полученным анкетам, только 36,19 % фармацевтических работников принимали участие в тренингах по рациональному использованию лекарств, которые были организованы руководством аптеки или аптечной сети на основе Протоколов провизора или других информационных источников (рис. 1). 47,62 % респондентов принимали участие исключительно в тренингах по использованию лекарств, организуемых представителями фармацевтических компаний с целью продвижения ЛС на рынок. 15,71 % респондентов не принимали участие в подобных тренингах.

Одной из проблем в информационном обеспечении фармацевтических работников является доступность независимых источников объективной информации о ЛС и использование данных клинических исследований при консультировании пациентов в процессе содействия самолечению [2]. Информацию, основанную на данных доказательной медицины, при консультировании посетителей аптеки используют 45,24 % респондентов. 36,67 % респондентов не имеют доступа к такой информации, а, по мнению 18,09 % респондентов, такая информация и вовсе не нужна для консультирования посетителей аптек (рис. 2).

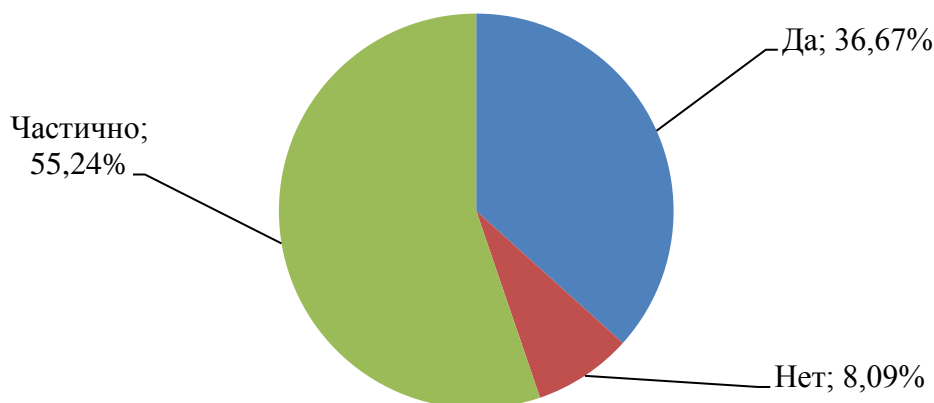


**Рис. 1** Ответы на вопрос анкеты: «Приходилось ли Вам принимать участие в тренингах по рациональному использованию лекарств?»



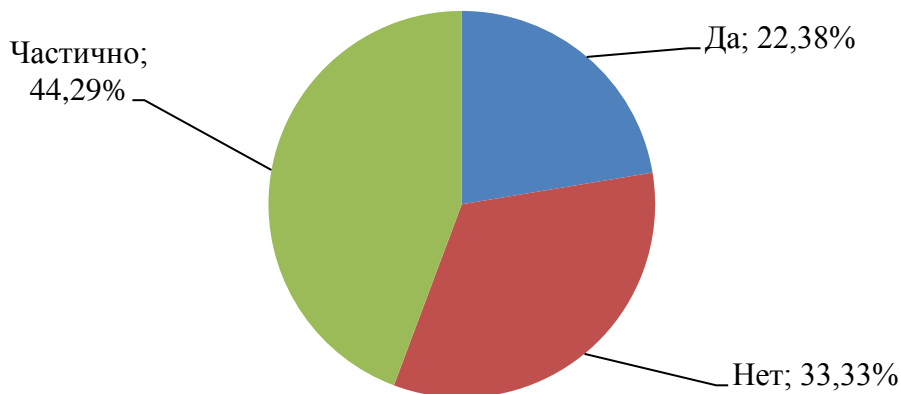
**Рис. 2** Ответы на вопрос анкеты: «Используете ли Вы при консультировании посетителей информацию о ЛС, основанную на данных доказательной медицины?»

Установлено, что более 90 % респондентов взаимодействуют с представителями фармацевтических компаний для получения информации о ЛС. При этом 36,37 % респондентов считают, что работа медицинских представителей способствует рациональному использованию ЛС, а 55,24 % респондентов считают, что она способствует этому частично. Только 8,09 % респондентов уверены, что работа медицинских представителей с аптеками не способствует рациональному использованию лекарств (рис. 3).



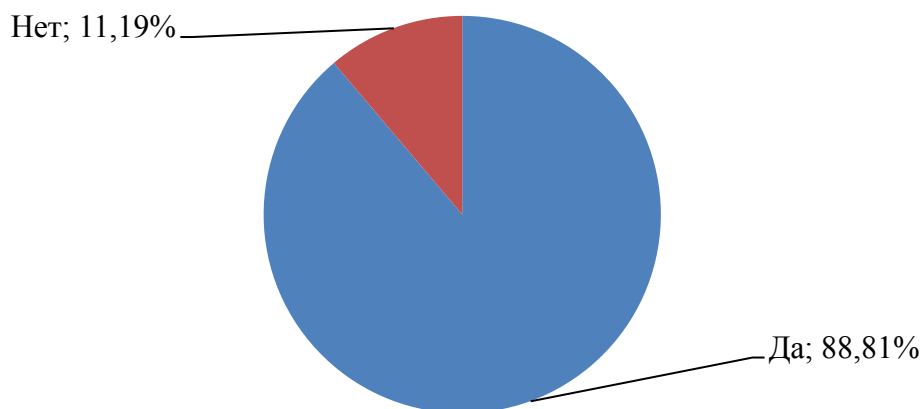
**Рис. 3** Ответы на вопрос анкеты: «Способствует ли, по Вашему мнению, работа медицинских представителей с аптеками рациональному использованию ЛС?»

Анализ анкет показал, что 22,38 % респондентов ощущают недостаточность объективных источников информации о ЛС для консультирования посетителей аптек, 44,29 % респондентов — ощущают их частичную нехватку и 33,33 % респондентов не испытывают недостатка в источниках информации о ЛС (рис. 4).



**Рис. 4** Ответы на вопрос анкеты: «Ощущаете ли Вы недостаточность объективных источников информации о ЛС для консультирования посетителей аптек?»

Согласно результатам исследования, 88,81 % из числа опрошенных провизоров и фармацевтов испытывают необходимость в получении дополнительной информации по вопросам, касающимся рационального использования лекарств (рис. 5).



**Рис. 5** Ответы на вопрос анкеты: «Испытываете ли Вы потребность в получении дополнительной информации по рациональному использованию ЛС для профессиональной деятельности?»

Также нам интересно было установить, какую именно информацию, касающуюся рационального использования лекарств, хотели бы получать фармацевтические работники (рис. 6). На рис. 6 видно, что наиболее востребованной является информация об особенностях фармакотерапии отдельных заболеваний у разных категорий больных (62,95 % респондентов), о взаимодействии ЛС между собой, с пищей, алкоголем и т.п. (61,90 %), о побочных эффектах ЛС (55,71 %). Также провизоры и фармацевты заинтересованы в получении информации о фармацевтической опеке при отпуске безрецептурных ЛС (48,33 % респондентов). 38,81 % респондентов хотели бы улучшить навыки общения с посетителями аптек. Меньший интерес респондентов вызывает информация об общегосударственных мерах по обеспечению рационального использования лекарств. Так, всего лишь 22,82 % респондентов хотели бы получать информацию о формулярной системе и Государственном формуляре ЛС. Всего лишь 22,38 % респондентов хотели бы получать информацию о системе фармаконадзора, которая предусматривает участие работников аптек. 22,14 % респондентов хотели бы лучше ознакомиться с понятием об основных ЛС.



**Рис. 6** Виды информации о рациональном использовании лекарств, которую хотели бы получать фармацевтические работники

Еще меньше провизоры и фармацевты аптек заинтересованы в обучении и получении навыков, которые помогли бы им критически анализировать и оценивать достоверность и ценность информации о ЛС, получаемой от медицинских представителей (26,67 %), из печатных источников и Интернет-ресурсов (21,43 %) и рекламных материалов фармацевтических компаний (17,38 %). Все вышеперечисленные источники информации о ЛС используются с целью продвижения на рынок и не могут считаться непредвзятыми и объективными, а значит, требуют определенных знаний навыков для работы с ними.

#### **Выводы:**

1. Подготовка фармацевтических кадров, которые способны решать вопросы по содействию рациональному использованию лекарств и их обеспечение необходимой достоверной и обоснованной информацией о ЛС является важной задачей образовательной и информационной политики государства в сфере использования ЛС.

2. Для получения информации об использовании ЛС фармацевтические работники чаще прибегают к услугам медицинских представителей, чем официальных источников информации (Государственный формуляр и Протоколы провизора). Информацию, основанную на данных доказательной медицины, при консультировании посетителей аптеки используют 45,24 % респондентов.

3. Фармацевтические работники недостаточно охвачены обучением вопросам, связанным с рациональным использованием ЛС; большинство из них испытывает потребность в получении дополнительной информации по данным вопросам.

4. Провизоры и фармацевты больше всего заинтересованы в получении информации о клинической (фармакотерапевтической) составляющей рационального использования ЛС. Меньший интерес вызывает информация об общегосударственных мерах по обеспечению рационального использования лекарств и навыки по критической оценке и анализу рекламной информации о ЛС.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Akerman, M. National Survey on Access, Use and Promotion of Rational Use of Medicines (PNAUM): evaluation of pharmaceutical services in the primary health care / M. Akerman, O. Freitas // *Revista de Saúde Pública*. — 2017. — Vol. 51 (suppl. 2). — <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5676376/pdf/0034-8910-rsp-S1518-51-s2-8787201705100supl2ed.pdf> (Accessed at: September 12, 2020).
2. The impact of evidence from clinical trials on counselling for over-the-counter drugs: A national survey of pharmaceutical staff in German pharmacies / K. Moritz, J. M. Seiberth, S. Schiek, T. Bertsche // *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. — 2019. — Vol. 44 (6). — pp. 895–903.
3. Державний формуляр лікарських засобів. Випуск дванадцятий. — Київ : ДП «Державний експертний центр МОЗ України». — 2020. — 1182 с.
4. Жадько, С. В. Анализ осведомленности украинских фармацевтических работников в вопросах содействия рациональному использованию лекарственных средств / С. В. Жадько, И. В. Пестун // *Рецепт*. — 2018, т. 21. — №2. — С. 211–219.
5. Зарубіжний досвід управління лікарською терапією та участь провизора (фармацевта) в цьому процесі / З. М. Мнушко, Н. В. Алекперова, І. В. Пестун, Г. С. Бабічева // *Вісник фармації*. — 2012. — № 4. — С. 57–61.
6. Наказ МОЗ України від 11.10.2013 р. № 875 «Про затвердження протоколів провизора (фармацевта)».
7. Пестун, І. В. Аналіз термінології та визначення складових процесу раціонального використання лікарських засобів в Україні / І. В. Пестун, С. В. Жадько // *Фармацевтичний журнал*. — 2016. — №4. — С. 15–21.
8. Пестун, І. В. Оцінювання та перспективи навчання раціональному використанню ліків в Україні відповідно до рекомендацій ВООЗ / І. В. Пестун, З. М. Мнушко / *Формування Національної лікарської політики за умов впровадження медичного страхування: питання освіти, теорії та практики : матеріали II Всеукр. наук.-освітньої internet конф.* — Харків, 2012. — С. 172–174.
9. Постанова КМУ від 5 грудня 2018 р. «Про затвердження Державної стратегії реалізації державної політики забезпечення населення лікарськими засобами на період до 2025 року» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1022-2018-%D0%BF#Text> (Дата обращения : 28.09.2020 г.)

#### **ТАҒЛИЛИ ТАЪМИНИ ИТТИЛООТИИ КОРМАНДОНИ ФАРМАТСЕВТИИ УКРАИНА ДАР РАВАНДИ МУСОИДАТ БА ИСТИФОДАИ РАТСИОНАЛИИ МАВОДИ ДОРУВОРИ**

Мақсади мақола тағлили ваъзи таъминоти кормандони соҳаи фарматсияи Украина бо маводи иттилоботие мебошад, ки дар раванди мусоидат ба истифодаи ратсионалии дору заруранд. Базаи иттилоотии тадқиқот санадҳои меъёрии муомилоти дору ва пуршишномаҳои провизорҳо ва фарматсевтон буданд. Муқаррар



карда шуд, ки кормандони соҳаи фарматсия барои дастрас намудани маводи мазкур бештар на ба сарчашмаҳои расмии иттилоӣ, балки ба намоёндогони тиббӣ муроҷиат менамоянд. Иттилоётро, ки ба тиббӣ собитшуда асос ёфтааст, ҳангоми машварат ба мичозон танҳо 45,24% пурсида шудагон истифода мебаранд. **Калидвожаҳо:** истифодаи ратсионалии маводи доруворӣ, иттилоёти фарматсевтӣ, кумаки фарматсевтӣ, амалиёти ҳатмии доруҳонавӣ, формуляри давлатӣ.

#### **АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УКРАИНСКИХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ В ПРОЦЕССЕ СОДЕЙСТВИЯ РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЛЕКАРСТВ**

Целью статьи является анализ информационного обеспечения украинских фармацевтических работников, необходимого для содействия рациональному использованию ЛС. Информационной базой исследования являлась украинская нормативная база в сфере обращения ЛС, а также анкеты провизоров и фармацевтов. Установлено, что для получения информации об использовании ЛС фармацевтические работники чаще прибегают к услугам медицинских представителей, чем официальных источников информации. Информацию, основанную на данных доказательной медицины, при консультировании посетителей аптеки используют 45,24 % респондентов. Фармацевтические работники недостаточно охвачены обучением вопросам, связанным с рациональным использованием ЛС; большинство из них испытывает потребность в получении дополнительной информации по данным вопросам. Провизоры и фармацевты больше всего заинтересованы в получении информации о клинической (фармакотерапевтической) составляющей рационального использования ЛС; меньший интерес вызывает информация об общегосударственных мерах по обеспечению рационального использования лекарств и навыки по критической оценке и анализу рекламной информации о ЛС.

**Ключевые слова:** рациональное использование лекарственных средств, фармацевтическая информация, фармацевтическая помощь, надлежащая аптечная практика, Государственный формуляр, протоколы провизора

#### **ANALYSIS OF INFORMATION SUPPLY OF UKRAINIAN PHARMACISTS IN THE PROCESS OF PROMOTING THE RATIONAL USE OF MEDICINES**

The purpose of the article is to analyze the information support of Ukrainian pharmacists necessary to promote the rational use of medicines. The information base of the study includes the Ukrainian regulatory framework in the field of drug circulation, as well as questionnaires of pharmacists. It was found that in order to obtain information on the use of medicines, Ukrainian pharmacists more often resort to the services of medical representatives than to official sources of information. Only 45.24 % of respondents use evidence-based information when consulting pharmacy visitors. Ukrainian pharmacists are not adequately trained in the rational use of medicines; most of them feel the need for additional information on this issue. Pharmacists are mostly interested in obtaining information on the clinical (pharmacotherapeutic) component of the rational use of medicines; there is less interest in information about national measures to ensure rational use of medicines, as well as skills in critical assessment and analysis of advertising information about medicines.

**Keywords:** rational use of medicines, pharmaceutical information, pharmaceutical care, good pharmacy practice, State formulary, Pharmacist protocols

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Жадко Светлана Викторовна* — н.и.фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи менеҷмент ва маркетинги фарматсевтии Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, Телефон: +38(050)5665119. E-mail: svzhadkopharm@gmail.com. Адрес: 61124, Украина, ш. Харьков, кучаи Валентиновская, 4.

*Пестун Ирина Владимировна* — д.и.фарматсевтӣ, профессори кафедраи менеҷмент ва маркетинги фарматсевтии Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, E-mail: irynapestun.nuph@gmail.com

**Сведения об авторах:** *Жадко Светлана Викторовна* — кандидат фармацевтических наук, доцент, Национальный фармацевтический университет, доцент кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга. Телефон: +38(050)5665119. E-mail: svzhadkopharm@gmail.com. Адрес: 61124, Украина, г. Харьков, ул. Валентиновская, 4.

*Пестун Ирина Владимировна* — доктор фармацевтических наук, профессор, Национальный фармацевтический университет, профессор кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга. E-mail: irynapestun.nuph@gmail.com

**Information about the authors:** *Zhadko Svitlana Victorivna* — C.S. in Pharmacy, Associate Professor, National University of Pharmacy, Associate Professor of the Department of Pharmaceutical Management and Marketing. Phone: +38 (050) 5665119. Email: svzhadkopharm@gmail.com. Address: 61124, Ukraine, Kharkov, st. Valentinovskaya, 4.

*Pestun Iryna Volodymyrivna* — D.S. in Pharmacy, Professor, National University of Pharmacy, Professor of the Department of Pharmaceutical Marketing and Management. E-mail: irynapestun.nuph@gmail.com

*Барковская О. Я., Рогуля О. Ю.*

**Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина**

**Актуальность.** Современные условия формирования образовательной среды требуют идентификации и оценки влияния рисков на качество организации процесса образования, в том числе и практической подготовки. Система управления рисками практической подготовки магистров фармации направлена на создание механизма определения и оценки рисков, определение методов и внедрение мероприятий по минимизации их негативного влияния. Общепринятыми составляющими системы управления рисками является политика организации, процедуры принятия решений в условиях риска и обоснование методов его снижения, функционирование организационной и информационной структуры управления рисками, система внутреннего контроля качества. Специфической особенностью образовательных рисков является вероятность потерь в долгосрочном периоде, поэтому обоснование подходов к управлению рисками, определение вероятности их возникновения и выбор методов оценки приобретает особую актуальность [5, 11]. Таким образом, внедрение системы управления рисками является весомым конкурентным преимуществом высших учебных заведений (ВУЗов) и составляющей формирования стратегии образовательного процесса, минимизирует негативное проявление рисков, в частности, уменьшает возможность наступления событий, вызывающих отклонение от цели и т. д.

Определению рисков на рынке образовательных услуг посвящен ряд публикаций, в которых исследованы виды рисков, сопровождающие развитие высшего образования в Украине, и условия внедрения риск-менеджмента [4, 5], изучены возникновение внутренних рисков и их последствия для ВУЗов [10], обоснованы особенности применения методов анализа и оценки рисков в деятельности ВУЗов [1], обобщены понятия, формирующие понятийно-терминологический аппарат менеджмента рисков в высшем образовании [6].

Современный научный потенциал исследования рисков демонстрирует приоритетность анализа и минимизации рисков в хозяйственной деятельности рыночных субъектов [9]. Исследования по оценке и управлению рисками, возникающими в деятельности фармацевтических организаций, имеют комплексный характер и представлены в ряде научных публикаций [2, 3]. Следует отметить исследования, целью которых является анализ рисков образовательной деятельности, в частности, учеными предложена концептуальная модель и методика управления рисками, которые являются основой риск-ориентированного подхода в системе управления качеством на примере Национального фармацевтического университета [8], предложены подходы к оценке, анализу и управлению рисками с целью обеспечения качества на фармацевтическом предприятии [7]. Однако, как свидетельствуют результаты анализа профессиональной и научной литературы, системные исследования рисков, возникающих в процессе практической подготовки магистров фармации, до сих пор не проводились.

**Цель исследования.** С учетом актуальности темы целью работы являются оценка и анализ рисков, возникающих на этапах практической подготовки магистров фармации.

**Материалы и методы исследования.** Для достижения поставленной цели были использованы методы анализа и синтеза, логического обобщения, абстрактного моделирования. Для идентификации рисков нами применен метод экспертных оценок с привлечением научно-педагогического персонала ВУЗов, имеющих лицензию на подготовку магистров фармации. В опросе приняли участие 59 экспертов, имеющие научную степень и звание, достаточный педагогический стаж (более 10 лет) и которые осуществляли руководство учебной и производственной практикой студентов. Анкета содержала вопросы, посвященные идентификации видов рисков и их количественной оценке в практической подготовке магистров фармации.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Актуальность исследования рисков в системе организации практической подготовки студентов обоснована необходимостью установления степени ответственности и последующей выработки оптимальной стратегии минимизации рисков образовательной деятельности. Идентификация причин, обуславливающих появление рисков, проводится на основании результатов SWOT-анализа, во время которого определяются сильные и слабые стороны ВУЗа как основного участника процесса практической подготовки магистров фармации и возможности и угрозы внешней среды относительно указанного процесса. С использованием SWOT-анализа формируется перечень рисков, которые предположительно могут возникнуть при организации практической подготовки и непосредственно повлиять на процесс выполнения программы практики. Конечным результатом является разработка рекомендаций по минимизации внешних и внутренних рисков на основе их группирования, количественной оценки и оценки их влияния на качество практической подготовки и получение профессиональных компетентностей. Следует отметить, что внешние риски в основном являются неконтролируемыми и уменьшить их негативное воздействие достаточно сложно, однако при условии эффективного взаимодействия ВУЗов со стейкхолдерами вероятность появления указанных рисков снижается. Наиболее результативными являются изменения в принципах государственного управления системой образования, повышение конкурентоспособности фармацевтических организаций, задействованных в практической подготовке, и управленческие действия руководителей баз практики.

Внутренние риски, характерные для процесса практической подготовки магистров фармации, являются контролируемыми ВУЗами и могут быть предусмотрены с учетом предыдущих наработок в сфере организации и реализации стратегических и тактических мер предупреждения исследуемых рисков. Анализ рисков практической подготовки предусматривает определение вероятности и потенциальных последствий их наступления. Для оценки рисков по вероятности возникновения использовано шкалу с такими градациями: низкая (1-3 балла, исключительный случай возникновения риска), средняя (4-6 баллов, случаи рисков уже встречались) и высокая (7-9 баллов, вероятность проявления рисков очень велика). По влиянию на возможность достижения целей уровень рисков оценивали как низкий (1-3 балла, влияние минимально или незначительно), средний (4-6 баллов, влияние среднее или достаточное), высокий (7-9 баллов, влияние оценивается как сильное или особо сильное).

Для построения матрицы рисков практической подготовки обобщены полученные в ходе экспертного опроса оценки вероятности и уровня влияния внутренних и внешних рисков практической подготовки, усредненные результаты которых представлены в таблице 1 и таблице 2.

**Таблица №1. Результаты оценки внешних рисков практической подготовки**

Вид риска	Условия возникновения риска (источник)	Результат (последствия) риска	Оценка вероятности риска, балл	Уровень влияния, балл
Нормативные (Вн <sup>н</sup> )	изменения в нормативно-правовом регулировании образовательной или фармацевтической деятельности	практика будет выполнена не в полном объеме или не выполнена вообще	7	6
	несоответствие субъекта хозяйствования требованиям, предъявляемым к базам практики	сокращение количества баз практики	6	9
	несоответствие базы практики лицензионным условиям	база практики приостановила деятельность или ликвидирована как субъект хозяйствования	5	10
	<i>Средняя оценка</i>			6,0

Экономические (Вн <sup>э</sup> )	отсутствие финансового стимулирования	сокращение количества баз практики и формальное руководство практикой студентов	8	9
	отсутствие налоговых льгот для предприятий-баз практики	предприятия не заключают договора на прохождение практики	9	10
	<i>Средняя оценка</i>		8,5	9,5
Технологические (Вн <sup>т</sup> )	распространение информационных технологий	базы практики не смогут обеспечить информационное сопровождение практики	3	2
	внедрение технологических инноваций в фармации	базы практики не смогут принимать студентов на практику по технологическим дисциплинам	4	7
	сокращение количества аптек, имеющих лицензию на изготовление лекарств	невозможность прохождения практики выполнения программы производственной практики по аптечной технологии лекарств	9	9
	<i>Средняя оценка</i>		5,3	6,0
Кадровые (Вн <sup>к</sup> )	недостаточная квалификация руководителей от базы практики	низкое качество или вообще отсутствие руководства со стороны базы практики	2	8
	отсутствие заинтересованности на предприятиях в практикантах	нецелевое использование практикантов	7	8
	<i>Средняя оценка</i>		4,5	8

**Таблица №2. Результаты оценки внутренних рисков практической подготовки**

Вид риска	Условия (источник) возникновения риска	Результат (последствия) риска	Оценка вероятности и риска, балл	Уровень влияния, балл
Контингент-риски (В <sup>кп</sup> )	нежелание практикантов прилагать достаточные усилия для качественного прохождения практики	низкое качество практической подготовки студентов	8	8
	нарушение графика прохождения практики	ухудшение качественных и количественных показателей прохождения практики	2	1
	демотивация студентов в прохождении практики	низкий уровень приобретения компетенций	5	5
	недобросовестное отношение к выполнению программы практики	низкая качественная и количественная успеваемость по практике	4	3
	<i>Средняя оценка</i>		4,8	4,3
Организационные (В <sup>о</sup> )	недостаточный контроль за выполнением программы практики со стороны ВУЗов	практика будет осуществлена в полном объеме, но нерезультативно	3	2
	сложная процедура организации практики за рубежом	отсутствие договоров на прохождение практики за рубежом	10	7
	сложная система отчетности и непонятные критерии оценивания практики	нарушение сроков сдачи зачета по практике	2	1
	<i>Средняя оценка</i>		5,0	3,3
Кадровые (В <sup>к</sup> )	недостаточный опыт руководителей практики ВУЗов	низкий уровень качества руководства практикой	4	6
	текучесть кадров отдела практики	нарушение сроков выполнения производственных задач на	2	5

		каждом этапе процесса организации практической подготовки		
	недостаточное стимулирование ответственных за координацию практики на кафедрах	проблемы организации и контроля за прохождением практики	4	2
	<i>Средняя оценка</i>		3,3	4,3

Для определения степени влияния на возможность достижения целей практической подготовки и иллюстрации результатов оценки рисков построено матрицу рисков практической подготовки магистров фармации, которая разделена на девять квадрантов (рисунок). Установлено, что большинство рисков относятся к квадрантам с высокой вероятностью возникновения и высоким влиянием на возможность достижения целей практической подготовки, что обуславливает необходимость разработки мер по их минимизации. В группу АХ вошли внешние экономические риски ( $Vн^3$ ), которые могут возникнуть из-за отсутствия финансового стимулирования и налоговых льгот для предприятий-баз практики, в результате чего создаются условия для сокращения количества баз практики, возникают случаи отказа от заключения договоров на прохождение практики и осуществление формального руководства производственной практикой. Предотвращению возникновения экономических рисков способствуют изменения в нормативно-правовом регулировании процесса практической подготовки, заключение договоров на прохождение практики с условием ее бесплатного прохождения.

	CX	BX	AX
	CY	BY	AY
	CZ	BZ	AZ
	C3	B6	A9

### Рисунок. Матрица рисков практической подготовки магистров фармации

Как свидетельствуют результаты экспертного опроса, появление внешних нормативных рисков ( $Vн^H$ ), которые находятся в промежуточном положении между группой АХ и ВХ, обуславливают изменения нормативно-правового регулирования хозяйственной деятельности, в том числе и образовательных услуг. Сильное влияние оказывает несоответствие базы практики лицензионным требованиям осуществления хозяйственной деятельности в фармации, что может стать причиной приостановки деятельности или ликвидации предприятия. Как результат, практика будет выполнена не в полном объеме или не выполнено вообще. Минимизации негативного влияния рисков этой группы будет способствовать мониторинг законодательных норм, регулирующих фармацевтическую деятельность и предоставление образовательных услуг, на основании которого ВУЗы смогут своевременно отреагировать и внести коррективы в процесс практической подготовки.

Группу ВХ составили внешние кадровые риски ( $Vн^K$ ), которые возникают как результат отсутствия заинтересованности фармацевтических предприятий в практикантах. Такая ситуация складывается, когда руководство не считает целесообразным отвлекать сотрудников, имеющих способности наставников и которые могли бы быть руководителями практики, от производственных процессов. Риск возникает при назначении от баз практики руководителей с недостаточным уровнем квалификации, следствием чего является низкое качество или вообще отсутствие руководства от базы практики, нецелевое использование

практикантов. Кроме того, может возникнуть рисковая ситуация, связанная с недостаточным информационным обеспечением, когда руководители от базы практики не предоставляют необходимую для качественного выполнения программы практики информацию, которую считают конфиденциальной. Отсутствие необходимой информации для оформления отчетов по практике является источником риска, следствием которого будет отсутствие навыков работы с отчетами, базами данных, финансовыми документами и др. Мерами, которые ВУЗы могут принять с целью уменьшения негативного проявления этих рисков, являются: расширение географии баз практики; мотивация руководителей через привлечение к научно-исследовательской деятельности и участие в государственной аттестации, контент-анализ содержания программ практики, согласование содержания программы практики и соблюдение требований по организации практики с базами практики.

Остальные виды рисков попали в группу ВУ, в частности, такие риски, как внешние технологические риски ( $B^T$ ) и внутренние риски (организационные ( $B^O$ ), кадровые ( $B^K$ ), контингент-риски ( $B^{KP}$ )). Учитывая, что риски группы ВУ характеризуются как имеющие средний уровень воздействия и среднюю вероятность возникновения, эта группа рисков не требует первоочередных мер минимизации, однако, в качестве превентивных мер целесообразно рассматривать такие методы как диверсификация и уклонение.

По результатам исследования установлено, что значимыми являются технологические риски, которые находятся на границе двух квадрантов АУ и ВУ. Эти риски возникают при невозможности быстрого внедрения и обновления информационных технологий предприятиями, которые задействованы в практической подготовке магистров фармации. Специфическими для отрасли являются риски, связанные с внедрением технологических инноваций в фармации, сокращением количества аптек с рецептурно-производственным отделом, что является причиной отказа предприятий в прохождении практики по технологическим дисциплинам.

Установлено, что источниками появления внутренних организационных рисков является недостаточный контроль за выполнением программы практики со стороны ВУЗов, сложная система отчетности и критериев оценивания практики. Следует отметить сложность организации практической подготовки соискателей высшего образования, если база практики находится за рубежом и это обуславливает появление рисков, связанных с языковыми, законодательными барьерами. Вследствие влияния указанной группы рисков может сложиться ситуация, когда практика будет осуществлена в полном объеме, но нерезультативно или с нарушением сроков сдачи зачета по практике. К внутренним рискам также относятся кадровые, которые могут появиться как результат недостаточного опыта руководителей практики ВУЗов и проблем в деятельности отдела практики. Эта группа рисков появляется в условиях текучести кадров, отсутствия опыта руководства и информационных перегрузок.

Существенным внутренним риском, по мнению экспертов, является контингент-риск, появление которого обусловлено нежеланием практикантов прилагать достаточные усилия для качественного прохождения практики, демотивацией и недобросовестным отношением студентов к выполнению программы практики. Активизация учебно-воспитательного процесса и разработка системы стимулов позволит минимизировать возникновение контингент-рисков и будет способствовать росту качества практической подготовки и приобретению компетентностей, улучшению качественных и количественных показателей прохождения практики.

Таким образом, полученные результаты подтверждают актуальность исследования и оценки рисков, характерных для практической подготовки магистров фармации, высокий уровень вероятности проявления которых создает условия, препятствующие качественному образовательному процессу. Перспективным направлением дальнейших исследований является обоснование и разработка процедуры выбора методов минимизации рисков практической подготовки магистров фармации.

## **Выводы**



1. На основе результатов экспертного опроса проанализированы условия возникновения и результаты (последствия) рисков, а также проведена оценка вероятности проявления и уровня влияния внешних и внутренних рисков на качество практической подготовки магистров фармации.

2. Установлено, что большинство внешних рисков (экономические, нормативные и кадровые) характеризуются высокой и средней вероятностью возникновения и влиянием на возможность достижения целей практической подготовки. Определено, что внешние технологические и все внутренние риски (кадровые, организационные, контингент-риски) характеризуются как имеющие средний уровень воздействия и такую же вероятность возникновения.

3. Предложены направления минимизации негативного воздействия внешних и внутренних рисков на качество практической подготовки магистров фармации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Должанський, А.М. Застосування методів аналізу та оцінки ризиків в діяльності вищого навчального закладу / А.М. Должанський, Ю.С. Проїдак, О.О. Ревенко // *Nauka Innov.* 2016. – 12(5). – С. 5-13.
2. Євтушенко, О. М. Теоретичне обґрунтування питань ризикології в сучасних умовах господарювання / О. М. Євтушенко, З. М. Мнушко // *Вісник фармації.* – 2010. – № 3 (63). – С. 58-61.
3. Зоїдзе, Д. Р. Особливості ризик-менеджменту на фармацевтичних підприємствах // *Вісн. Чернігівського державного технологічного ун-ту.* – 2013. – № 2 (66). – С. 130-135.
4. Каленюк, І. Ризик-менеджмент у системі вищої освіти України / І. Каленюк, О. Куклін // *Вісник Київського нац. ун-ту імені Тараса Шевченка.* – 2015. – № 5 (170). – С. 23-28.
5. Каленюк, І. С. Економічні ризики розвитку вищої освіти в Україні / І. С. Каленюк, О. В. Куклін // *Економіка та держава.* – 2017. – № 11. – С. 52-55.
6. Клочкова, Т. І. Менеджмент ризиків у вищій освіті: характеристика понятійно-термінологічного апарату дослідження / Т. І. Клочкова // *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* – 2014. – № 10(44). – С. 30-38.
7. Лебединець, В. О. Оцінювання, аналізування та управління ризиками для якості на фармацевтичному підприємстві / В. О. Лебединець, С. М. Коваленко // *Управління, економіка та забезпечення якості в фармації.* – 2011. – № 6(20). – С. 10-15.
8. Ризик-орієнтований підхід в СУЯ НФаУ / С. В. Русанова, В. К. Яковенко, Л. М. Андрюкова, О. Г. Фетісова // *Зб. матер. XII наук.-практ. конф. "Управління якістю в фармації"*, м. Харків, 18 травня 2018 р. – Харків, 2018. – С. 167-169.
9. Семенова, К. Д. Ризики діяльності промислових підприємств: інтегральне оцінювання: монографія / К. Д. Семенова, К. І. Тарасова. – Одеса: ФОП Гуляєва В. М., 2017. – 234 с.
10. Сергєєва, Л. Н. Особливості внутрішніх ризиків ВНЗ із точки зору управління / Л. Н. Сергєєва, А. А. Єлєсіна // *Вісн. Запорізького нац.-ого ун-ту.* – 2012. – № 3 (15). – С. 140-147.
11. Старостина, А. А. Риск-менеджмент в высшей школе / А. А. Старостина, В. А. Кравченко // *X Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы бизнес-образования»*, г. Минск, 27-28 апрел. 2011. – Минск, 2011. – С. 243-245.

#### ТАҲЛИЛИ ТАВАККАЛ ҲАНГОМИ ОМОДАСОЗИИ АМАЛИИ МАГИСТРҲОИ ФАРМАТСИЯ

Дар мақола натиҷаҳои баҳогузорӣ ва таҳлили таваккалҳое, ки дар раванди омодаسازی амалии магистрҳои фарматсия во меҳуранд, оварда шудааст. Дар натиҷаи пурсиши коршиносон эҳтимолияти пайдоиш, сатҳи таваккал ва оқибатҳои эҳтимолии онҳо, ки ба сифати равандҳои тадқиқшаванда таъсир мерасонанд, муайян шудаанд. Муқаррар карда шудааст, ки таваккалҳои иқтисодии беруна ва меъерӣ эҳтимолияти зиёди пайдоиш ва таъсири номатлуб доранд.

**Калидвожаҳо:** фарматсия, таҳсилот, таваккал, омодаسازی амалӣ, таҷрибаомӯзӣ, донишҷӯ.

#### АНАЛИЗ РИСКОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ФАРМАЦИИ

В статье представлены результаты оценки и анализа рисков, возникающих в процессе практической подготовки магистров фармации. На основании экспертного опроса определены вероятность наступления, уровень рисков и их потенциальные последствия, влияющие на качество исследуемых процессов. Построена матрица рисков практической подготовки, в которой сгруппированы внешние риски (экономические, нормативные, технологические и кадровые) и внутренние (организационные, контингент-риски и кадровые) риски по уровню влияния и вероятности возникновения в процессе практической подготовки магистров фармации. Установлено, что внешние экономические и нормативные риски характеризуются высокой вероятностью наступления и высоким уровнем негативных последствий; внешние кадровые риски имеют высокий уровень влияния и среднюю вероятность возникновения. Внешние технологические риски и все внутренние риски имеют средний уровень воздействия и среднюю вероятность возникновения в системе

практической подготовки магистров фармации. Предложены мероприятия, способствующие уменьшению негативного воздействия, среди которых изменения в нормативно-правовом регулировании процесса практической подготовки магистров фармации, расширение географии баз практики, активизация учебно-воспитательного процесса, разработка системы стимулов руководителей практики, согласование содержания программы практики с предприятиями базами-практики и др.

**Ключевые слова:** фармация, образование, риск, практическая подготовка, практика, студент.

#### **ANALYSIS OF RISKS OF PRACTICAL TRAINING OF PHARMACYS' MASTERS**

The results are presented in the article of assessment and analysis of risks arising in the process of practical training of masters of pharmacy. Based on the expert survey, the probability of occurrence, the level of risks and their potential consequences affecting the quality of the processes under study were determined. A matrix of risks of practical training has been built, in which external risks (economic, regulatory, technological and personnel) and internal (organizational, contingent risks and personnel) risks are grouped by the level of influence and likelihood of occurrence in the process of practical training of masters of pharmacy. It was established that external economic and regulatory risks are characterized by a high probability of occurrence and a high level of negative consequences. External HR risks have a high level of impact and a medium likelihood of occurrence. External technological risks and all internal risks have an average level of impact and an average probability of occurrence in the system of practical training of masters of pharmacy. Measures are proposed to reduce the negative impact, including changes in the legal regulation of the process of practical training of masters of pharmacy, expansion of the geography of practice bases, activation of the educational process, development of a system of incentives for practice managers, coordination of the content of the practice program with practice base enterprises, etc.

**Key words:** pharmacy, education, risk, practical training, practice, student.

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Барковская Оксана Яковлевна* – мудири шӯбаи таҷрибаомӯзӣ ва мусоидат ба кортаъминкунии Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. Телефон: + 38 (057) 778-67-62. E-mail: [practic@nuph.edu.ua](mailto:practic@nuph.edu.ua)

*Рогуля Ольга Юрьевна* – дотсенти кафедраи менеҷмент ва маркетинги фарматсевтии Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. Телефон: +38(057) 67 91 72. E-mail: [rogulyaolga@gmail.com](mailto:rogulyaolga@gmail.com)

**Сведения об авторах:** *Барковская Оксана Яковлевна* – заведующая отделом практики и содействия трудоустройству Национального фармацевтического университета. Телефон: + 38 (057) 778-67-62. E-mail: [practic@nuph.edu.ua](mailto:practic@nuph.edu.ua)

*Рогуля Ольга Юрьевна* – доцент кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга Национального фармацевтического университета, кандидат фармацевтических наук, доцент. Телефон: +38(057) 67 91 72. E-mail: [rogulyaolga@gmail.com](mailto:rogulyaolga@gmail.com)

**Information about the authors:** *Barkovska Oksana Yakovlevna* - Head of the department of practice and employment promotion, National University of Pharmacy. Phone: +38 (057) 7786762. E-mail: [practic@nuph.edu.ua](mailto:practic@nuph.edu.ua)

*Rohulia Olga Yurievna*- Associate Professor, Department of Pharmaceutical Management and Marketing, National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor. Phone: +38(057)679172. E-mail: [rogulyaolga@gmail.com](mailto:rogulyaolga@gmail.com)

УДК 616.36-002:616-085:615.281.8

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ В ФАРМАКОТЕРАПИИ ГЕПАТИТА С**

*Волкова А.В., Ноздрина А.А.*

**Национальный фармацевтический университет Министерства здравоохранения  
Украины**

Долгое время гепатит С (ГС) считался «тихим ласковым убийцей» и проблеме этого социально-опасного заболевания не придавалось значения. Тем не менее, в последние годы ситуация в мировом сообществе изменилась и Нобелевская премия в номинации «Физиология и медицина» в 2020г. присуждена трем ученым, которым удалось открыть вирус гепатита С – американцам Харви Дж. Альтеру и Чарльзу М. Райсу, а также англичанину Майклу Хоутону. Можно утверждать, что награда дана за заверченный кейс – открытие вируса, что привело к разработке лекарств от него, способных на сегодняшний день полностью вылечить заболевание [7]. Однако, необходимо отметить, что показатели смертности от ГС все еще приближаются к количеству смертей от таких заболеваний, как

туберкулез и даже превышает показатели ВИЧ[11]. Данный факт объясняется тем, что длительное время болезнью может протекать бессимптомно, человек годами не подозревает о наличии заболевания и обращается за помощью уже на этапе необратимых изменений печени. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около 40% случаев цирроза печени, 65% случаев гепатоцеллюлярной карциномы, а также 30% трансплантаций печени в мире обусловлено именно наличием ГС в анамнезе [3]. Огромное значение имеет то, что, согласно статистическим данным, всего лишь около 10% больных во всем мире знают о своем заболевании[8]. По данным экспертов, около 5% населения Украины инфицировано ГС, тогда как исследования, проводимые международным благотворительным фондом «AllianceforPublicHealth» в период с 25 июля по 2 августа 2019 г., показали, что в среднем по Украине процент положительных результатов тестирования составляет 7%. Средние результаты превышают оценочный уровень как минимум на 2%, что соответствует приблизительно 840 тыс. жителям Украины. Так, в рамках исследования было протестировано 2907 человек, максимальное количество положительных результатов зарегистрировано в Одессе (12%), Ровно (11%) и Львове (10%)[13]. Именно тестирование на сегодняшний день — ключевое звено в процессе своевременной диагностики и лечения ГС, поскольку благодаря ему болезнь можно диагностировать на ранних стадиях и сократить смертность благодаря своевременной противовирусной терапии.

**Цель исследования.** Целью нашей работы стало изучение подходов к фармакотерапии ГС на основании анализа нормативных документов и стандартов, которые используются в международной и национальной практике.

**Материалы и методы исследования.** В ходе исследования проанализированы международные рекомендации по лечению вирусной инфекции ГС, унифицированный клинический протокол медицинской помощи при ГС в Украине, данные Государственного реестра лекарственных средств Украины. Применялись кабинетные методы исследования: системный, логический, контент-анализ, а также методы сравнительного анализа и обобщения.

**Результаты и обсуждение.** Длительное время ГС считался неизлечимой болезнью, а лекарственные препараты (ЛП), которые использовались для его лечения, были дорогостоящими, малоэффективными и со значительными побочными эффектами. В последние годы появились ЛП, благодаря которым можно полностью вылечить ГС при условии своевременного проведения полноценной терапии. Показателем излечимости является устойчивый вирусологический ответ (УВО), который определяется как не выявление РНК вируса ГС на 12 (УВО12) или 24 неделе (УВО24) после окончания лечения[2]. На первом этапе исследования нами проведен ретроспективный анализ схем лечения ГС. Можно утверждать, что с разработкой и появлением новых ЛП на мировом фармацевтическом рынке претерпевали изменения и подходы к лечению ГС. В настоящее время в фармакотерапии ГС используются ЛП, которые по АТХ-классификации относятся к группе J05A Противовирусные препараты прямого действия (ПППД) подгруппы J05AP Противовирусные препараты для лечения вирусного ГС (табл. 1).

**Табл.1 Сравнительный анализ подходов к лечению гепатита С**

Период	Группа ЛЗ	Характеристика терапии
до 1998 г.	Интерферон-Альфа	Эффективность терапии: УВО у 15 % больных. Длительность терапии: 48 недель. Побочные действия: гриппоподобный синдром, лейкопения, тромбоцитопения, снижение массы тела, депрессия.
1998-2000 гг.	Интерферон-Альфа + рибавирин	Эффективность терапии: УВО у 30-40% больных. Длительность терапии: 12 месяцев и дольше. Побочные действия: гриппоподобный синдром, лейкопения, тромбоцитопения, снижение массы тела, депрессия.
с 2000 г.	Пегилированный интерферон +	Эффективность терапии: генотип 1 ГС- УВО у 50-65% больных; генотип 2 и 3 – УВО у 70-80% больных.

	рибавирин	Длительность терапии: 6-12 месяцев. Побочные действия: гриппоподобный синдром, гематологические изменения, снижение массы тела, депрессия, выпадение волос, аллергические реакции. Невозможность назначения при тяжелых стадиях поражения печени и при сопутствующих аутоиммунных заболеваниях.
с 2014 г.	Противовирусные препараты прямого действия (ПППД)	Эффективность терапии: УВО у 90% больных. Действуют на все генотипы ГС. Длительность терапии: 8-12 недель. Побочные действия: сильная головная боль, головокружение, быстрая утомляемость, тошнота, диарея, снижение аппетита

Следующим этапом нашего исследования стало проведение анализа основных современных схем фармакотерапии, которые используются в мировой практике лечения ГС. На данном этапе исследования для дальнейшего анализа отобрано схемы лечения ГС генотипа 1 неосложненного циррозом печени, так как в большинстве стран мира доля генотипа 1 составляет в среднем, более 50%: в Украине, по данным Polarisobservatory, это 44%, в США – 72,5%, в Канаде – 58%, в Австралии превалирует генотип 3, но тем не менее, доля генотипа 1 составляет 34,2%. [4].

Необходимо отметить, что кроме национальных протоколов лечения гепатита С, действующих в каждой стране и имеющих первоочередное значение как руководство для врачей, важное значение имеют рекомендации таких общепризнанных организаций, как Европейской ассоциации по изучению печени (EASL) и Американской ассоциации по изучению болезней печени (AASLD), и конечно ВОЗ. Нами проанализировано руководство ВОЗ по оказанию помощи и лечению хронической инфекции, вызванной вирусом ГС, рекомендации EASL, национальные рекомендации по лечению вирусной инфекции ГС Австралии, Канады, США (AASLD) и Украины. Стоит отметить, что в исследуемых рекомендациях все варианты лечения для больных ГС считаются равноценными, их порядок представления не указывает на какое-либо превосходство или предпочтение. В табл.2 представлены обобщенные результаты анализа, при этом комбинации ЛП расположены согласно времени их появления на фармацевтическом рынке и включения в схемы лечения.

По результатам анализа рекомендованных схем лечения, определено, что наиболее широко распространенной является комбинация J05AP55 софосбувир / велпатасвир и J05AP57 глекапревир / пибрентасвир, которые рекомендованы в 5 документах из 6 изучаемых. Обращает на себя внимание тот факт, что только Унифицированный клинический протокол первичной, вторичной (специализированной), третичной (высокоспециализированной) медицинской помощи Украины при вирусном ГС у взрослых, утвержденный Приказом Министерства здравоохранения Украины от 18.07.2016 г. № 729, не включает данную схему фармакотерапии ГС генотипа 1. Комбинация J05AP51 софосбувир / ледипасвир рекомендована четырьмя документами из шести анализируемых. Терапия препаратами J05AP07 софосбувир + J05AP08 даклатасвир рекомендована только руководством ВОЗ по оказанию помощи и лечению хронической инфекции, вызванной вирусом ГС [1, 2, 5, 6, 12].

**Табл.2 Сравнительный анализ рекомендованных схем лечения ГС 1 генотипа**

Регион / Год принятия	ЕАСЛ	ВОЗ	США	Канада	Австралия	Украина
	2018	2018	2020	2018	2020	2016
Схемы фармакотерапии						
J05AP07+ J05AP08 софосбувир/ даклатасвир	-	+	-	-	-	-
J05AP51 софосбувир/ ледипасвир	+	-	+	+	-	+
J05AP53 омбитасвир/ паритапревир/ ритонавир и дасабувир	+	-	-	-	-	+
J05AP54 grazопревир/ элбасвир	+	-	+	+	-	-
J05AP55 софосбувир/ велпатасвир	+	+	+	+	+	-
J05AP57 глекапревир/ пибрентасвир	+	+	+	+	+	-

Следует обратить внимание также на дату принятия национальных рекомендаций. Так, протокол оказания помощи и лечения гепатита С в Австралии был обновлен в июне 2020 г., США — в августе 2020 г. Протоколы ВОЗ, ЕАСЛ и Канады приняты в 2018 г. Таким образом, врачи этих стран имеют возможность руководствоваться наиболее современными протоколами, которые учитывают последние разработки и исследования.

Также необходимо отметить, что последние 5-6 лет на мировом фармацевтическом рынке практически каждый год появляются новые ПППД[9]. Так, в перечень основных ЛП ВОЗ комбинация J05AP55 софосбувир / велпатасвир добавлена в 2018 г., J05AP57 глекапревир / пибрентасвир — в 2019 г. Отмечено наличие рекомендаций данных комбинаций ПППД в протоколах лечения всех изучаемых стран, кроме Украины. Унифицированный клинический протокол первичной, вторичной (специализированной), третичной (высокоспециализированной) медицинской помощи при гепатите С принят в 2016 г. и в нем указана дата пересмотра — июль 2019 г. Но, к сожалению, по состоянию на сентябрь 2020 г. протокол еще не был пересмотрен, что отрицательно сказывается на возможности оказывать фармацевтическую помощь больным новейшими препаратами.

И хотя 28 апреля 2017 г. вступил в силу Приказ Министерства здравоохранения Украины от 29 декабря 2016 г. № 1422, который позволяет украинским врачам использовать в своей работе международные клинические протоколы, анализ физической доступности выявил, что не все ЛП, рекомендованные в международных протоколах, зарегистрированы в Украине. Так, нами проанализирован ассортимент ЛП по данным Государственного реестра лекарственных средств Украины, и установлено, что по состоянию на сентябрь 2020 г. на фармацевтическом рынке Украины зарегистрировано 23 торговых названия ПППД для лечения ГС. Многочисленнее всего представлена группы J05AP01 рибавирин — 6 ЛП, J05AP08 софосбувир — 5 ЛП, J05AP51 софосбувир / ледипасвир — 5 ЛП.

Выявлено, что среди 23 препаратов, зарегистрированных в Украине, 82,6% (19 наименований) — ЛП зарубежного производства, и только 4 наименования — отечественного производства. Отечественный производитель представляет на фармацевтическом рынке Украины исключительно группу J05AP01 рибавирин, которая используется только в комплексном лечении ГС, осложненного циррозом печени.

Следует отметить, что группа J05AP51 софосбувир / ледипасвир является основной рекомендацией протокола оказания медицинской помощи при лечении ГС в Украине, тогда как комбинация последующего поколения, принадлежащая к группе J05AP55 софосбувир / велпатасвир рекомендуемая для лечения ЕАСЛ, ВОЗ, другими ведущими организациями по изучению печени, в Украине представлена всего лишь двумя торговыми наименованиями ЛП. Привлекает внимание и тот факт, что ЛП группы J05AP57 глекапревир / пибрентасвир в Украине впервые зарегистрирован в августе 2020 года и представлен всего одним торговым наименованием.

**Выводы.** Таким образом, проведенное исследование существующих международных рекомендаций по лечению ГС показало, что приоритетными в лечении являются схемы с использованием современных новейших ПППД. Регулярное обновление зарубежных рекомендаций по фармакотерапии ГС специалистами этих стран позволяет рекомендовать в качестве приоритета терапию ЛП последних поколений. Однако, протокол лечения ГС в Украине требует пересмотра и обновления, поскольку не соответствуют современным подходам в лечении данной нозологии.

Также установлено, что возможность украинских врачей руководствоваться международными нормативами по лечению ГС ограничивается отсутствием регистрации необходимых ЛП. Так, анализ фармацевтического рынка Украины показал, что рынок ПППД для лечения ГС малочислен, является полностью импортозависимым, что отрицательно влияет на физическую и экономическую доступность этих ЛП.

Таким образом, перспективным направлением последующих исследований считаем разработку комплекса мероприятий по повышению доступности оказания качественной и эффективной фармацевтической помощи больным ГС в Украине.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Australian recommendations for the management of hepatitis C virus infection: a consensus statement [Электронный ресурс] / — Режим доступа: <https://www.asid.net.au/documents/item/1208>
2. EASL recommendations on treatment of Hepatitis C 2020 [Электронный ресурс].—Режим доступа: <https://easl.eu/publication/easl-recommendations-on-treatment-of-hepatitis-c-2020/>
3. Global hepatitis report, 2017 [Электронный ресурс].—Режим доступа: <https://www.who.int/hepatitis/publications/global-hepatitis-report2017/en/>
4. Global prevalence and genotype distribution of hepatitis C virus infection in 2015: a modelling study [Электронный ресурс] / The Lancet Gastroenterology & Hepatology.—Режим доступа: [https://www.thelancet.com/journals/langas/article/PIIS2468-1253\(16\)30181-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langas/article/PIIS2468-1253(16)30181-9/fulltext)
5. HCV Guidance: Recommendations for Testing, Managing, and Treating Hepatitis C [Электронный ресурс].—Режим доступа: <https://www.hcvguidelines.org/>
6. The management of chronic hepatitis C: 2018 guideline update from the Canadian Association for the Study of the Liver [Электронный ресурс].—Режим доступа: <https://www.cmaj.ca/content/190/22/E677>
7. The official website of the Nobel Prize [Электронный ресурс].—Режим доступа: <https://NobelPrize.org>
8. ВОЗ. Гепатит С. Основные факты. [Электронный ресурс] .—Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>
9. Волкова А.В., Аналіз доступності лікарських засобів для лікування гепатиту С, що представлені на ринку України / А.В. Волкова, А.А. Ноздріна, Т.О. Рибалко // Соціальна фармація: стан, проблеми та перспективи: матер. VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції (23-24 квіт. 2020 р., м. Харків) / ред. кол.: А. А. Котвіцька та ін. – Х.: НФаУ, 2020. – 388 с. -С.77-87
10. Інформаційно-пошукова система «Державний реєстр лікарських засобів України» [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.drlz.kiev.ua>.
11. Кубарева І. В. Аналіз структури та динаміки соціально-медичних показників хронічного вірусного гепатиту С в Україні / І. В. Кубарева, А. В. Волкова, А. А. Ноздріна // Фармацевтичний часопис. -2019.- Т.№2.-с.123-129
12. Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при вірусному гепатиті С: НАКАЗ МОЗ України від 18 липня 2016 року N 729. [Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0729282-16#n13>
13. Результативсье українського тестування на вірусний гепатит С [Электронный ресурс] .— Режим доступа: <http://aph.org.ua/uk/novyny/rezultati-vseukrayinskogo-testuvannya-na-virusnij-gepatit-s/>

### ТАХЛИЛИ МУҚОИСАИ РАВИШҶО ДАР ФАРМАКОТЕРАПИЯИ ГЕПАТИТ С

Тахлилимӯқоисавиитавсияҳои байналмилалӣ оид ба фармакотерапияи гепатити С нишон дод, ки афзалиятҳои табобат режимҳо бо истифодаи доруҳои муосири таъсири зидди вирусӣ мебошад. Маълум шуд, ки тавсияҳо мунтазам таҷдид карда мешаванд ва мувофиқан, табибон имкон доранд, ки аз ҳама муосиртарин режими фармакотерапияро, ки таҳаввулот ва таҳқиқоти навро ба назар мегиранд, роҳнамоӣ кунанд. Аммо, муқаррар карда шуд, ки беморони гепатити С дар Украина барои гирифтани кӯмаки муосир, баландсифат ва дастраси дорусозӣ маҳдудиятҳои оранд, зеро бозори Украина барои доруҳои барои табобат тавсияшаванда хурд ва аз воридот вобастагӣ дорад, ки ин ба дастрасии физикӣ ва иқтисодии табобат таъсир мерасонад.

**Калидвожаҳо:** Гепатити С, доруҳои зидди вирусӣ, протоколи клиникӣ, тавсияҳои байналмилалӣ.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ В ФАРМАКОТЕРАПИИ ГЕПАТИТА С

Сравнительный анализ международных рекомендаций по фармакотерапии гепатита С показал, что приоритетными в лечении являются схемы с использованием современных новейших противовирусных препаратов прямого действия. Выявлено, что рекомендации регулярно обновляются и, соответственно, врачи имеют возможность руководствоваться наиболее современными схемами фармакотерапии, которые учитывают последние разработки и исследования. Однако, установлено, что больные с гепатитом С в Украине имеют ограничения в получении современной, качественной и доступной фармацевтической помощи, поскольку украинский рынок рекомендуемых для лечения лекарственных препаратов малочислен, является импортозависимым, что влияет на физическую и экономическую доступность лечения.

**Ключевые слова:** лечение гепатита С, международные рекомендации, клинический протокол, противовирусные препараты.

### COMPARATIVE ANALYSIS OF APPROACHES IN PHARMACOTHERAPY OF HEPATITIS C

A comparative analysis of international recommendations for the pharmacotherapy of hepatitis C showed that the priority in treatment is the regimens with the use of modern newest direct-acting antiviral drugs. It was revealed that the recommendations are regularly updated and, accordingly, doctors have the opportunity to be guided by the most modern pharmacotherapy regimens, which take into account the latest developments and research. However, it was found that patients with hepatitis C in Ukraine have limitations in obtaining modern, high-quality and affordable pharmaceutical care, since the Ukrainian market of drugs recommended for treatment is small, import-dependent, which affects the physical and economic accessibility of treatment.

**Keywords:** Hepatitis C, antiviral drugs, clinical protocol, international recommendations.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Волкова Алина Викторовна* – н.и.фарм., дотсент, Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ (ш.Харков, Украина), мудири кафедраи фарматсияи иҷтимоӣ. Телефон: (факс) (0572) 67-91-81; E-mail: a.volkova@nuph.edu.ua; [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

*Ноздринна Альмира Аббасовна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ (ш.Харков, Украина), ассистенти кафедраи фарматсияи иҷтимоӣ.Тел. (факс) (0572) 67-91-81; Тел. (факс) (0572) 67-91-81; e-mail: almira.nozdrina@gmail.com; [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

**Сведения об авторах:** *Волкова Алина Викторовна* – кандидат фармацевтических наук, доцент, Национальный фармацевтический университет (г.Харьков, Украина), заведующая кафедрой социальной фармации.Тел. (факс) (0572) 67-91-81; e-mail: a.volkova@nuph.edu.ua; [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

*Ноздринна Альмира Аббасовна* - Национальный фармацевтический университет(г. Харьков, Украина), ассистент кафедры социальной фармации, Тел. (факс) (0572) 67-91-81; e-mail: almira.nozdrina@gmail.com; [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

**Information about the authors:** *Volkova Alina V.*– Candidate of Pharmaceutical Sciences (PhD), Associate Professor, Head of the Department of Social Pharmacy, National University of Pharmacy. Tel. (fax) (0572) 67-91-81; e-mail: a.volkova@nuph.edu.ua; [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

*Nozdrina Almira. A* -Assistant of the Department of Social Pharmacy,National University of Pharmacy. Tel. (fax) (0572) 67-91-81; e-mail: almira.nozdrina@gmail.com; [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

**УДК 615.15:316.985.6**

## **ПРИЧИНЫ КОНФЛИКТОВ МЕЖДУ ПРОВИЗОРАМИ И ПОСЕТИТЕЛЯМИ АПТЕК; УРЕГУЛИРОВАНИЕ КОНФЛИКТОВ**

*Пузак Н.А., Скорикова А.Ф.*

**Национальный фармацевтический университет Министерства здравоохранения  
Украины**

Выполняя поставленные производственные задачи и являясь командой единомышленников, коллектив любой организации должен формироваться и развиваться в обстановке благоприятного психологического климата, который может сочетать взаимное доверие с высокими требованиями членов группы друг к другу и обществу в целом. Такая постановка задач в организации ведет к осознанию каждым работником собственной принадлежности к коллективу, высокой степени вовлеченности в его проблемы и взаимопомощи в сложных ситуациях.

В противном случае, если психологический климат в коллективе нездоровый – возникающие противоречия сложно разрешать вовремя, что может вызывать конфликтные ситуации [5, стр.31].

Цель данной работы: проанализировать типы конфликтов, возникающих в фармацевтических организациях, изучить причины конфликтов между провизорами и посетителями аптек, а также разработать алгоритм управления данными ситуациями.

Понятие «конфликт» имеет целый ряд толкований. Согласно «Энциклопедическому словарю», конфликт [от латинского *conflictus* столкновение] – это столкновение противоположных интересов, взглядов и стремлений; распря, разногласие, спор, грозящий осложнениями.

Майкл Мескон в «Основах менеджмента» определяет «конфликт как отсутствие согласия между двумя или более сторонами, которые могут быть конкретными лицами или группами. Каждая сторона делает все, чтобы принята была ее точка зрения или цель, и мешает другой стороне делать то же самое»[6].

Доктор экономических наук, профессор В.Р. Веснин под конфликтом понимает «столкновение противоположно направленных тенденций в психике отдельного человека, а также во взаимоотношениях людей, формальных и неформальных объединений, обусловленное различием взглядов, позиций, интересов по разным проблемам»[2, стр.176].

Конфликтная ситуация в аптеке, как и в любой другой организации, не редкое явление. Конфликты могут возникать как внутри коллектива, так и в процессе общения с посетителями. Поэтому анализируя виды конфликтов в фармацевтической организации, причины их возникновения и способы управления данной ситуацией, следует использовать общепринятые способы, приемы и подходы менеджмента.

Конфликты могут принимать различную форму – от простой ссоры двух людей до крупного группового скандала. Основными параметрами любой конфликтной ситуации является [1,4]:

- причина конфликта;
- острота конфликта;
- длительность конфликта;
- последствия конфликта.

И всегда главной составляющей конфликта является конфликтная ситуация в виде накопившихся противоречий, и инцидент, являющийся поводом для разногласий [3, стр.128].

Наиболее частыми причинами, вызывающими конфликты между провизором и посетителем аптеки в разработках отечественных исследователей считают:

- невозможность отпуска лекарственного препарата, выписанного по льготному рецепту, по причине недостаточного бюджетного финансирования;
- отсутствие нужного лекарства в аптеке;
- недопустимость отпуска рецептурного средства без рецепта врача;
- невозможность вернуть ранее купленный аптечный товар;
- ненадлежащее качество реализуемых товаров аптечного ассортимента;
- цены, не удовлетворяющие возможности покупателя;
- отсутствие должного внимания к покупателям со стороны работников аптек;
- неудовлетворенность клиента полученной информацией (непонятная речь работника первого стола, недостаточный объем желаемой информации); и т.д.

Рассматривая данный вид конфликта, следует учитывать, что, как правило, посетители аптек – люди, имеющие плохое самочувствие, нередко ожесточенные и агрессивные, требующие к себе особого внимания, раздражительные. Острота конфликта определяется интенсивностью социальных столкновений, в результате которых расходуются психологические и материальные ресурсы участвующих в нем людей. Не зависимо от причины возникновения, любому конфликту необходимо уделить внимание и не дать возможности ему развиваться.

Проанализировав ряд научных работ [4,7,8,9,10], и обобщив полученные данные, нами было установлено, что для разрешения конфликта между провизором аптеки и посетителем, как и любого другого, необходимо устранить конфликтную ситуацию и исчерпать инцидент. Устранение конфликтной ситуации требует максимальной осторожности, не провоцирующей инцидент. И если конфликт все же возник, рекомендуется использовать следующий алгоритм действий:

- по возможности принять меры к ограничению количества свидетелей для уменьшения лишних мнений и предупреждения группового столкновения; целесообразно пригласить недовольного покупателя в кабинет заведующего аптекой для урегулирования конфликта, поскольку это может отразиться на имидже данного аптечного учреждения;
- внимательно выслушать покупателя, не перебивая, но, поддерживая (надо дать возможность посетителю полностью высказаться, выплеснуть весь свой гнев, так как после этого его легче будет вернуть к обсуждаемой проблеме);
- не переубеждать клиента, что он неправ, ни в коем случае не говорить ему: "Держите, пожалуйста, себя в руках", "Успокойтесь, пожалуйста", подчеркивая такими высказываниями его несдержанность, унижая чувство его собственного достоинства;



• поняв суть претензий и неудовлетворенности покупателя, поняв причины его эмоциональной вспышки, необходимо отразить его чувства словами: «Мне искренне хотелось бы вам помочь...», «Я понимаю вас...», «Мне очень жаль, но...».

• используйте фразы, объединяющие ваши с покупателем интересы, предложите клиенту альтернативные варианты разрешения проблемы: «Давайте вместе с вами посмотрим, что можно сделать в создавшейся ситуации», «Я могу предложить вам другой лекарственный препарат того же действия»;

• продемонстрируйте уважение к клиенту: «Я вам благодарна за то, что вы привлекаете мое внимание к данной проблеме», «Мы примем во внимание ваше замечание»;

• если клиент оскорбляет вас или применяет нецензурные выражения, вам следует тактично и строго попросить его не делать этого, объяснив, что такое поведение не поможет разрешить возникшую ситуацию;

• если виноват клиент, вам не нужно извиняться, но следует выразить свое понимание: «Понимаю вас, оказавшись в такой ситуации, вы имели право так говорить»;

• если в возникновении конфликтной ситуации имеется ваша вина, обязательно попросите прощения;

• используйте навыки психодиагностики состояния покупателя и примените меры для снятия эмоционального напряжения возникшей ситуации;

• после эмоциональной разрядки оцените результаты достигнутых договоренностей, последствия происшедшего.

Разрешение конфликтной ситуации в аптеке влечет за собой определенные последствия, и они могут быть очень разными. Если конфликт быстро разрешен, посетитель ушел удовлетворенным, сделав покупку – его доверие к данной аптеке укрепит еще больше. Но если покупатель ушел недовольный, раздраженный, то очень маловероятно, что еще раз придет сюда же за нужным товаром. В большинстве случаев – это потерянный клиент и свое негативное отношение к данной фармацевтической фирме он передаст своим родным, близким и знакомым, сократив, таким образом, количество покупателей в данной аптеке. Для выявления преимущественных причин конфликтов, возникающих между посетителями аптек и работниками рецептурно-производственного отдела в ходе выполнения поставленной цели данной научной работы, была разработана анкета и проведен опрос методом анкетирования.

Объектом исследования стали данные анкетирования посетителей двух аптек г. Харькова. Анкета состояла из трех частей: первая часть включала вопросы, позволяющие определить социальный портрет посетителя аптеки, а вторая – содержала тематические вопросы, касающиеся посещения аптек покупателями. Среди них вопросы о частоте посещения аптеки, наиболее часто покупаемых препаратах и качестве обслуживания в данной аптеке, а также о наличии конфликтных ситуаций во время посещения аптек и как они действуют на психику больного

Третья часть анкеты включала вопросы относительно анализа факторов, провоцирующих возникновение конфликтных ситуаций в аптечных организациях. Среди них вопросы о том, насколько удовлетворяют цены на лекарственные средства и товары аптечного ассортимента и их качество; какие действия предпринимаются в случае отсутствия лекарства в аптеке на данный момент, о невозможности возврата товара, что не подошел и др. В опросе участвовали 56 посетителей аптек; преимущество составляли женщины (88%). По возрастной категории – 20-30 лет (16%), 31-40 лет (19%), 41-50 лет (22%), 51-60 лет (28%), старше 61 года – (15%). Большую часть составляли служащие (32%); рабочие – 18%, пенсионеры – 34%, остальные (16%) – студенты и безработные.

Около 50% опрошенных (48%) посещают аптеку 2-3 раза в месяц; 1 раз в месяц – 15%; остальные (37%) – нерегулярно, по мере надобности. Из аптечного ассортимента товаров наиболее часто приобретают гипотензивные лекарственные препараты, а также противовоспалительные и болеутоляющие. При этом 92% респондентов удовлетворены

качеством обслуживания, вниманием работников аптек и их профессионализмом. У 7% опрошенных возникали конфликтные ситуации во время совершения покупки в аптеке.

Оценку факторов, обуславливающих возникновение конфликтных ситуаций, осуществляли путем пересчета полученных анкетных данных в соответствующие весовые компоненты. С этой целью суммировались ответы по каждому фактору; показателю, имеющему наибольшее значение, присваивалась максимальная оценка – «1». Значимость остальных факторов рассчитывалась как отношение суммы ответов к параметру с максимальной оценкой. Балльная оценка факторов составляла от 1 до 5 баллов (Табл.1).

**Таблица 1 Ранжирование факторов, обуславливающих конфликты между провизором и посетителем аптеки**

№ п/п	Наименование фактора	Ранг	Удельный вес
1.	Цены на лекарственные препараты	1	1
2.	Подлинность лекарственного препарата	2	0,58
3.	Отсутствие необходимого товара в аптек	3	0,51
4.	Отказ в возвращении лекарственного препарата	4	0,32
5.	Отказ в отпуске лекарств без рецепта из списка рецептурных лекарств	5	0,27
6.	Отпуск лекарств с истекшим сроком годности	6	0,11
7.	Отсутствие инструкции по применению лекарства	7	0,1

Анализируя данные таблицы, можно утверждать, что основной причиной конфликтной ситуации в аптеке является неудовлетворенность покупателей ценами на товары аптечного ассортимента, а также сомнение в соответствии их качества. Определенное недовольство покупателей возникает и при отсутствии необходимого лекарственного препарата на данный момент в аптеке. Конфликтная ситуация также может возникнуть по причине непонимания покупателем отказа в возврате в аптеку приобретённого товара или же невозможности отпуска рецептурного препарата без наличия рецепта.

Таким образом, аптекам, как и другим организациям, присущи различные типы конфликтов. В ходе исследования установлено, что немаловажная роль в создании и поддержке благоприятного психологического климата в коллективе принадлежит урегулированию конфликтов между провизором и посетителями аптек. Изучены причины возникновения такого типа конфликтов и предложен алгоритм действий работников аптек для его урегулирования. На основании анкетного опроса посетителей аптек г. Харькова и ранжирования факторов, обуславливающих возникновение конфликтов в аптеках, установлено, что основной причиной конфликтных ситуаций между провизором и покупателем является неудовлетворенность покупателей ценами на товары аптечного ассортимента, а также сомнение в соответствии их качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воротникова А. Ю. Анализ отношений по управлению конфликтами в организации [Электронный ресурс] / А. Ю. Воротникова // УрФУ – 2017. Режим доступа к ресурсу: <http://hdl.handle.net/10995/46706>
2. Веснин В. Р. Менеджмент [Электронный ресурс] / Веснин В. Р. // М.: ТК Велби, Изд-во Проспект. – 2006. – Режим доступа к ресурсу: [http://lib.mdpu.org.ua/load/menedj/Menedjment\\_R\\_V\\_Vesnina.pdf](http://lib.mdpu.org.ua/load/menedj/Menedjment_R_V_Vesnina.pdf).
3. Каргинова В. В. Преодоление конфликтов интересов экономических субъектов: роль трансакционных издержек / Каргинова В. В., 2015.
4. Ковалев А. Г. Конфликты в коллективе и пути преодоления // А. Г. Ковалев. Коллектив и социально-психологические проблемы руководства.– Москва: Политгиздат, 2008. – Гл. 5. – С. 129-131.
5. Маслова В.М. Управление персоналом / В. М. Маслова. [2-е изд., перераб. и доп. ]. – М.: 2015 – 492с.
6. Мескон М.Х. Основы менеджмента [Электронный ресурс] / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури.// Москва – 2019. – Режим доступа к ресурсу: [https://books.google.com.ua/books?redir\\_esc=y&hl=ru&id=utBwBgAAQBAJ&q](https://books.google.com.ua/books?redir_esc=y&hl=ru&id=utBwBgAAQBAJ&q)
7. Психологія управління та конфліктологія :навчальний посібник для практичних та семінарських занять / А. В. Слободянюк, Н. О. Андрущенко. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 120 с.

8. Смирнов А.В, Чернухина Н.Ю Социологическое изучение конфликтных ситуаций в аптечной организации /Смирнов А.В, Чернухина Н.Ю // Фармация и фармакология –2015. -№1. –С.70-72.
9. Саакова М.А. Конфликт в аптеке [Электронный ресурс] / М.А.Саакова, А.М.Битерякова, С.Г.Гороховаи др.. // "Аптечный бизнес", 2007, N 5. Режим доступа к ресурсу: <http://www.alppp.ru/law/hozjajstvennaja-deyatelnost/torgovlja/47/statja--konflikt-v-apteke.html>.
10. Тебекин А.В., Менеджмент организации [Электронный ресурс] / А.В. Тебекин, Б.С. Касаев – Режим доступа к ресурсу: [https://www.studmed.ru/tebekin-av-kasaev-bs-menedzhment-organizacii\\_d8bf0c1758a.html](https://www.studmed.ru/tebekin-av-kasaev-bs-menedzhment-organizacii_d8bf0c1758a.html).

### САБАБҲОИ ИХТИЛОФИ ПРОВИЗОРОН ВА МИЗОҶОНИ АПТЕКАҶО

Намудҳои асосии муноқишаҳо дар ташкилотҳои фарматсевтӣ, хусусиятҳои муноқишаҳои байни дорусоз ва меҳмонони дорухонаҳо таҳқиқ карда шуданд. Сабабҳои асосии ҳолатҳои муноқишавӣ байни кормандони дорухонаҳо ва меҳмонон муайян карда шуданд. Дар байни меҳмонони дорухонаҳо саволнома гузаронида шуд ва бо роҳи ҳисобкунии маълумоти бадастомада ба омилҳои вазнчамкунӣ, рейтингҳои омилҳои, ки муноқишаҳои байни дорусоз ва меҳмони дорухонаҳоро анҷом доданд, гузаронида шуд. Алгоритми ҳалли муноқишаҳои ин навъи пешниҳод карда шудааст.

**Калидвожаҳо:** муноқиша, дорухона, сабабҳои муноқиша байни кормандони дорухона ва меҳмонон, алгоритми ҳалли муноқиша.

### КОНФЛИКТЫ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Исследованы основные виды конфликтов в фармацевтических организациях, особенности конфликтов между провизором и посетителями аптек. Установлены основные причины конфликтных ситуаций между работниками аптек и посетителями. Проведено анкетирование среди посетителей аптек и путем перерасчета полученных данных в весовые коэффициенты, осуществлено ранжирование факторов, обуславливающих конфликты между провизором и посетителем аптеки. Приведен алгоритм разрешения конфликтов такого типа.

**Ключевые слова:** конфликт, аптека, причины конфликтных ситуаций между работниками аптек и посетителями, алгоритм урегулирования конфликтов.

### REASONS OF CONFLICTS BETWEEN THE PROVISORS AND VISITORS OF PHARMACIES; RESOLUTION OF CONFLICTS

. The main types of conflicts in pharmaceutical organizations, the features of conflicts between a pharmacist and visitors to pharmacies have been investigated. The main reasons for conflict situations between pharmacy workers and visitors have been identified. A questionnaire was conducted among the visitors of pharmacies and by recalculating the obtained data into weighting factors, the ranking of the factors causing conflicts between the pharmacist and the visitor of the pharmacy was carried out. An algorithm for resolving conflicts of this type is presented.

**Key words:** conflict, pharmacy, causes of conflict situations between pharmacy employees and visitors, conflict resolution algorithm.

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Пузак Надежда Александровна* — номзоди илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ. (ш. Харьков, Украина), Тел. (факс) (0572) 67-91-81; E-mail [nadegda.puzak@gmail.com](mailto:nadegda.puzak@gmail.com), [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

*Скорикова Анна Филипповна* - Донишҷӯи курси 4 –и Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ. (ш. Харьков, Украина).

**Сведения об авторах:** *Пузак Надежда Александровна* — канд. фарм. наук, доцент, Национальный фармацевтический университет (г. Харьков, Украина), Тел. (факс) (0572) 67-91-81; E-mail [nadegda.puzak@gmail.com](mailto:nadegda.puzak@gmail.com), [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

*Скорикова Анна Филипповна* - студентка заочного отделения 2а группы, 4 курса (4,5 фарм.) Национальный фармацевтический университет (г. Харьков, Украина),

**Information about the authors:** *Puzak Nadiia Oleksandrivna* - Candidate of Pharmaceutical Sciences (PhD), Associate Professor, National University of Pharmacy (Kharkiv, Ukraine) Tel. (fax) (0572) 67-91-81; E-mail [nadegda.puzak@gmail.com](mailto:nadegda.puzak@gmail.com), [socpharm@nuph.edu.ua](mailto:socpharm@nuph.edu.ua)

*Skorikova Anna Philippovna* - Student of the correspondence department of group 2a, 4 courses (4.5 pharm.) National University of Pharmacy (Kharkiv, Ukraine)

**АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ЛОГИСТИКИ В ФАРМАЦИИ  
В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ**

*Посылкина О.В., Литвинова Е. В., Лесная А. Г.*  
**Национальный фармацевтический университет**

Как свидетельствует мировая практика, на сегодняшний день инновации играют все большую роль во всех отраслях экономики. Не осталась в стороне от этого процесса и фармацевтическая логистика. А поскольку в сфере логистики активно используются большие объемы данных, которые хранятся разрозненно и в различных программах, и очень часто вводятся вручную, именно фармацевтическая логистика сегодня особенно нуждается во внедрении новых инновационных технологий, в частности во внедрении цифровой логистики. Необходимость в цифровизации фармацевтической логистики также обусловлена требованиями крупных фармацевтических компаний (ФК) и аптечных сетей, для которых важно, чтобы фармацевтическая продукция поступала к заказчикам быстрее и с меньшими затратами. В этой связи обоснование возможностей и рисков внедрения цифровой логистики в управление фармацевтическими цепями поставок (ФЦП) для повышения эффективности и безопасности продвижения ЛС, особенно в условиях пандемии коронавируса, приобретает особую актуальность.

Целью работы является обоснование целесообразности внедрения в деятельность субъектов фармацевтического рынка инструментов и технологий цифровой логистики как современной концепции управления потоковыми процессами в фармации в условиях пандемии, которая позволит повысить надежность и безопасность ФЦП, а соответственно повысить эффективность лекарственного обеспечения населения.

Экспертный совет XXII Международного Логистического Форума, в который входят директора по логистике и руководители логистических подразделений крупнейших компаний мира (в том числе и фармацевтических), определил, что на сегодняшний день важнейшая роль в управлении безопасностью и эффективностью цепей поставок в условиях пандемии принадлежит именно цифровой логистике [1].

Сегодня цифровая логистика (DigitalSCM / Logistics) приобретает стратегическое значение для интеграции логистических бизнес-процессов на пути продвижения ЛС от производителя к конечному потребителю, повышения их эффективности и безопасности. Ее можно рассматривать как новый механизм ускоренного системного развития логистических систем, построенный на эффективных информационных связях, оптимизированных потоках данных, которые необходимы для решения оперативных и стратегических задач компаний [2].

Основными задачами цифровой логистики в фармации являются: повышение качества и точности выполнения заказов клиентов; повышение надежности функционирования ФЦП; повышение уровня безопасности и защищенности ФЦП; снижение логистических затрат и потерь в процессе продвижения ЛС; уменьшение рисков, связанных с попаданием в ФЦП фальсифицированной и контрафактной фармацевтической продукции; повышение прозрачности логистических бизнес-процессов и, как следствие, повышение доверия между участниками ФЦП; повышение уровня приватности и защищенности информации, которая является коммерческой тайной; устранение логистических операций, которые не добавляют ценности для клиентов и т.д.

По данным Всемирного банка в рейтинге эффективности логистики LPI (Logistics Performance Index), Украина в 2019 г. заняла 89 место из 144 стран (в 2018 г. – 66 место). В то же время среди стран постсоветского пространства Украина стала третьей [3]. Как свидетельствуют результаты проведенных научных исследований, внедрение современных логистических технологий значительно повышает надежность и прозрачность логистических процессов, положительно влияет на упрощение и ускорение процедуры таможенного

оформления грузов; повышения качества транспортировки и складских операций; рост качества логистических услуг; повышение прозрачности процессов прохождения грузов и своевременности поставок и др.

Согласно исследованиям компаний PWC, McKinsey и Boyden, в таких отраслях как фармацевтика и пищевая промышленность, цифровизация обеспечивает повышение на 10-15% объемов выпуска продукции за счет снижения простоев оборудования; ускорение на 100-150% процессов доставки продукции потребителям; снижение на 20-30% затрат по всему циклу управления цепями поставок (повышение уровня прозрачности операций); снижение на 30% потерь энергии за счет совершенствования технологических операций [4].

С целью оценки перспектив внедрения цифровой логистики в украинской фармацевтике в условиях пандемии нами были проанализированы мировые тренды в этой сфере [5-7]. В качестве основных были выделены: сквозная автоматизация и интеграция логистических процессов в единую информационную систему; цифровое проектирование и моделирование логистических процессов на протяжении всего жизненного цикла фармацевтической продукции; переход на обязательную оцифрованную техническую документацию и электронный документооборот; применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления логистическими процессами при продвижении фармацевтической продукции; массовая индивидуализация выполнения заказов потребителей за счет использования аддитивных технологий; ориентация на сегментацию цепей поставок фармацевтической продукции и повышение уровня логистического сервиса; повышение устойчивости и надежности цепей поставок фармацевтической продукции за счет использования блокчейн-технологий; применение аналитики и моделирования в управлении ФЦП и др. Как известно, фармацевтическая отрасль характеризуется высоким уровнем регулирования, сертификации и жесткими условиями обеспечения качества продукции, необходимостью ее полного соответствия требованиям отраслевых стандартов, необходимостью минимизации, а в идеале полного исключения человеческого фактора на производстве. Именно поэтому, по мнению экспертов, фармацевтическая отрасль в будущем будет выполнять роль одного из главных генераторов развития цифровизации экономики [8].

Результаты оценки влияния цифровизации на отдельные элементы процесса создания и продвижения нового ЛС приведены в таблице.

**Таблица 1. Влияние цифровизации на отдельные этапы создания ЛС**

№ п/п	Этап	Влияние цифровизации	Перспективы
1	Синтез новых веществ	Перенос части процедур, связанных с разработкой, испытаниями, апробацией новейших молекул ЛС, в плоскость виртуальной реальности, что позволяет эффективно моделировать физиологические процессы при проведении исследований.	Сокращение временных издержек. Сокращение финансовых рисков. Сокращение необходимых затрат времени.
2	Изучение новых веществ	Появление возможности моделирования естественной среды для проведения исследований нового вещества на предмет возможности дальнейшего применения.	Сокращение временных издержек. Моделирование среды близкой к естественным условиям. Снижение затрат человеческих ресурсов, расходов на реактивы, сокращение необходимого оборудования
3	Доклинические исследования	Создание специализированных технологий, позволяющих заменить этапы доклинических и КИ на набор аналогичных процедур, происходящих в	Сокращение временных издержек. Сокращение финансовых издержек. Максимальное

4	Клинические исследования (КИ)	специализированных моделирующих программах, основанных на применении цифровых технологий.	сокращение риска нанесения вреда здоровью пациентов, участвующих в КИ.
5	Регистрация	Использование специализированных систем, основанных на применении цифровых технологий для реализации этапа регистрации ЛС.	Сокращение временных издержек. Упрощение бюрократической нагрузки. Снижение финансовых затрат на процедуру.
6	Реализация	Возникновение тенденции активного использования цифровых технологий для объединения баз данных с целью глубокого анализа характеристик спроса потребителей, логистических бизнес-процессов, и применения математических алгоритмов для выявления неявных корреляций в больших объемах информации.	Расширение области применения предиктивной аналитики в качестве инструмента сбора, обработки, и систематизации информации о наборе покупок отдельно взятых потребителей с целью формирования актуальной маркетинговой стратегии

Как показывает зарубежная практика, одним из наиболее перспективных направлений в Digital SCM / Logistics является использование технологии

Blockchain (Блокчейн) [9]. По сути, блокчейн – это инновационная парадигма для координации любого вида деятельности, в том числе и для межорганизационной координации участников ФЦП. В технологическом плане блокчейн, то есть цепь «блоков», является децентрализованным реестром всех транзакций в компьютерной сети. С позиций управления цепями поставок она позволяет решить одну из самых сложных проблем в осуществлении межорганизационной координации: обеспечить безопасность (прозрачность) прохождения информации и повысить доверие контрагентов в цепи поставок.

Для цепи поставок, внутри которой ЛС поступает от ФК через дистрибьюторов, аптечные и медицинские учреждения к конечному потребителю (пациенту), наиболее важной задачей является обеспечение качества фармацевтической продукции. Проблема фальсифицированных ЛС, в условиях пандемии, становится всё более актуальной, как с точки зрения экономических издержек, так и с точки зрения риска для жизни людей.

На сегодняшний день рынок фальсифицированных ЛС в мире оценивается в 200 млрд долл. США. 30% ЛС, которые продаются в развивающихся странах, являются фальсификатом, что привело к гибели более 100 тыс. человек только в 2019 г. [10]. Сложившаяся ситуация с предотвращением попадания фальсифицированных ЛС на фармацевтический рынок может быть преодолена, в частности, благодаря внедрению блокчейн-технологии в деятельность участников ФЦП. Эта технология работает следующим образом: ЛС, маркированные штрих-кодом, сканируются и вводятся в защищённые цифровые блоки каждый раз, когда «переходят в другие руки», т.е. к следующему участнику ФЦП. По сути блокчейн-технология – эта непрерывная запись в реальном времени, которая может быть просмотрена в любой момент любым из участников ФЦП. Это делает практически невозможным проникновение фальсифицированной и контрафактной фармацевтической продукции в цепь поставок, что особенно актуально в условиях пандемии. С целью внедрения блокчейн-технологии в деятельность ФК-участников ФЦП авторами был разработан соответствующий алгоритм, который включает пять этапов (рисунок).

Как видно из приведенного рисунка, первый этап ориентирован на создание тестовой версии платформы, которая будет включать в себя аккаунты сотрудников ФК-участников ФЦП и администраторов системы. В данной версии, представители



**Рисунок 1. Алгоритм внедрения блокчейн-технологии в деятельность участников ФЦП**

ФК смогут оценить перспективы внедрения блокчейн-технологии в своей компании через регистрацию на сайте и заполнения учетных данных о предприятии. При этом, представители ФК получают следующую информацию: оценку сроков внедрения блокчейн-технологии в конкретной сфере деятельности ФК; риски внедрения с обоснованием; оценку экономической эффективности по различным сценариям (оптимистическому, вероятному и пессимистическому).

Такой подход позволяет на ранних этапах внедрения оценить перспективы блокчейн-технологии и диверсифицировать риски, вводя эти технологии в пределах отдельного бизнес-процесса.

Второй этап включает основную часть процесса внедрения. На данном этапе команда осуществляет разработку и публикацию тестовой версии блокчейн-проекта. Формируется отдельный личный кабинет для программистов, благодаря которому для специалистов становятся доступными стандартные блокчейн-алгоритмы, единая среда для разработки, а также система автоматизированной проверки и выявления ошибок. На данном этапе формируется полноценный функционал проекта, где наряду с предварительной оценкой характеристик внедрения блокчейн-технологии участники ФЦП смогут формировать заказ на их внедрение и получают первые результаты в пределах тестового режима функционирования проекта.

Третий этап внедрения включает в себя процесс согласования и тестирования. На основании итогов обсуждения формируется еженедельная повестка для корректировки платформы, дополнения механизмов работы и производства доработок и дополнений. Типичные алгоритмы могут быть дополнены отдельными решениями для участников ФЦП. Кроме того, с этого момента начинает функционировать система оперативной корректировки блокчейн-проектов заказчиков на основании работы системы обратной связи и оценки реализации проекта. Это позволит максимизировать соответствие внедряемого алгоритма реальным приоритетам заказчика.

Четвертый этап - масштабирование проекта, этот этап ориентирован на корректировку команды и переход к расширению деятельности проекта путем привлечения новых участников ФЦП. Существующая базовая версия может быть дополнена системой автоматизированного выбора участников ФЦП на основании специально установленных критериев. Происходит дальнейшее налаживание проекта, исходя из отзывов, оценки итогов внедрения блокчейн-технологии в деятельность участников ФЦП. В случае, если блокчейн-технология по итогам анализа бизнес-процессов и технологического цикла компании будет признана представителями предприятия экономически не эффективной, возможен отказ от внедрения.

Как свидетельствуют результаты опубликованных исследований компании INFOHOLIC Research LLP, в ближайшие годы масштабы использования блокчейн-технологии в системе здравоохранения и фармации будут расти стремительными темпами. По итогам 2019 г. применение блокчейн-продуктов ведущими ФК оценивалось в 210,4 млн дол США, аналитики ожидают увеличения этой суммы в 2024 г. до 3,4 млрд дол США [11]. Основным драйвером роста применения блокчейн-технологии в системе здравоохранения и фармации станет потребность в автоматизации работы ФК и повышении ее прозрачности.

Таким образом, применение цифровых технологий является необходимым элементом реструктуризации информационно-логистического обеспечения деятельности всех участников ФЦП. Поэтому сегодня необходимо внедрение комплексной системы мероприятий, направленных на повышение уровня цифровизации фармацевтической отрасли.

Анализ научной литературы и результаты собственных исследований, позволили определить основные направления развития цифровизации фармацевтической отрасли Украины [2, 4, 6, 8]: устранение законодательных, институциональных, фискальных и других причин, которые препятствуют развитию цифровизации в фармации; гармонизация деятельности украинской фармацевтической отрасли с европейскими и мировыми научными инициативами; активное проведение исследований по регламентации бизнес-процессов в фармации с использованием цифровых технологий; необходимость определения приоритетов цифровых инициатив и установления четкой согласованности стратегии их развития субъектами фармацевтического рынка; использование эффективных стимулов и мотиваций для поощрения фармацевтического бизнеса к цифровизации и пр.

Все эти меры в конечном итоге должны способствовать повышению качества и доступности лекарственного обеспечения населения Украины.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Обосновано, что проблема фальсификации ЛС, является одной из наиболее актуальных в фармацевтической отрасли и особенно актуализируется в период пандемий и эпидемий. Успешное решение этой проблемы во многом зависит от формирования эффективных, надежных и безопасных ФЦП, в деятельность которых внедрены современные цифровые технологии.

2. Проанализированы основные мировые тренды в сфере развития цифровой логистики.

3. Исследовано влияние цифровизации на отдельные этапы создания продвижения фармацевтической продукции.

4. Разработан алгоритм внедрения блокчейн-технологии в деятельность отечественных ФК-участников ФЦП.



5. Определена система мероприятий, направленных на повышение уровня цифровизации фармацевтической логистики в Украине.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Экспертный совет XXII Международного Логистического Форума назвал наиболее важные тренды в логистике на 2019–2020 гг. URL: [www.tehsovet.ru/novosty/3794.html](http://www.tehsovet.ru/novosty/3794.html). (Дата обращения: 20.09.2020).
2. Бубнова Г.В., Лёвин Б. А. Цифровая логистика - инновационный механизм развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов. *International Journal of Open Information Technologies*. 2017. Т. 5. №. 3. С. 72-78.
3. Global Rankings 2019 - Logistics Performance Index - World Bank. URL: [lpi.worldbank.org/international/global](http://lpi.worldbank.org/international/global) (Date of access: 20.09.2020).
4. Куприяновский В. П. Мобильное производство на базе совместной экономики, цифровых технологий и логистики. *International Journal of Open Information Technologies*. 2017. № 8. С. 47-69.
5. Титенко Л. В. Інформаційна логістика бізнес-процесів у системі стратегічного управління. *Економіка і суспільство*. 2018. № 16. С. 504-512.
6. Цифровизация - глобальный тренд развития цепочек поставок. URL: [www.inprojects.ru/publications](http://www.inprojects.ru/publications) (Дата обращения: 20.09.2020).
7. Пашков В.М. Блокчейн у системі охорони здоров'я: проблеми правового забезпечення. *Доктрина медичного права*. 2018. № 2 (22). С. 32-40.
8. David J. Fong. Block-chain and Its Potential Impact to Healthcare and Pharmacy. *Wolters ewer*. Tuesday, June 19, 2018. URL: [www.wolterskluwer.com/blog/block-chain-potential-impacts](http://www.wolterskluwer.com/blog/block-chain-potential-impacts) (Date of access: 20.09.2020).
9. Block-chain Tech Could Track Pharmacy Supply Chain. *Drug Topics*. Nov 9, 2017. URL: [www.drugtopics.com/technology/blockchain-tech-could-track-pharmacy-supply-chain](http://www.drugtopics.com/technology/blockchain-tech-could-track-pharmacy-supply-chain) (Date of access: 20.09.2020).
10. How Block-chain Can Reduce Waste for Pharmaceutical Companies. *Finance magnates*. Tuesday, 16.01.2018. URL: [www.fiancemagnates.com/thought-leadership/block-chain-can-reduce-waste-pharmaceutical-companies](http://www.fiancemagnates.com/thought-leadership/block-chain-can-reduce-waste-pharmaceutical-companies) (Date of access: 20.09.2020).
11. Доклад: к 2024 году резко возрастут масштабы применения блокчейна в разных отраслях. URL: [www.coinspot.io/interesting/](http://www.coinspot.io/interesting/) (Дата обращения: 20.09.2020).

#### ЗАРУРИЯТИ ТАТБИҚИ ЛОГИСТИКАИ РАҚАМӢ ДАР ДОРУХОНА ДАР ШАРОИТИ ПАНДЕМИЯ

Мақола имконпазирии чорӣ намудани воситаҳо ва технологияҳои логистикии рақамиро ба идоракунии занҷираҳои таъминоти дорусозӣ дар пандемия асоснок мекунад. Тамоюлҳои ҷаҳонӣ дар самти рақамисозии логистикаи фарматсевтӣ таҳлил карда шуданд. Муқаррар карда шудааст, ки имрӯз ҳиссаи доруҳои қалбақӣ дар ҳаҷми умумии бозори дорусозии ҷаҳонӣ тақрибан 5-10% -ро ташкил медиҳад, илова бар ин, вақтҳои охир истеҳсол ва фурӯши чунин маҳсулот хеле афзудааст. Далел оварда шуд, ки мушкилоти пешгирии вуруди доруҳои қалбақӣ, ки дар шароити пандемия ва эпидемия аҳамияти хоса доранд, аз ҷумла тавассути чорӣ намудани технологияи блокчейн ба фаъолияти иштирокчиёни занҷирҳои таъминоти дорусозӣ бартараф карда мешавад. Афзалиятҳои татбиқи технологияи блокчейн дар фаъолияти занҷираҳои таъминоти дорусозӣ таҳлил карда мешавад. Бо мақсади баланд бардоштани шаффофият, эътимодноқӣ ва беҳатарии занҷирҳои таъминоти дорусозӣ, муаллифон алгоритми чорӣ намудани технологияи блокчейнро ба фаъолияти ширкатҳое, ки дар занҷираҳои фармасевтии таъминоти доруҳо ва асбобҳои тиббӣ иштирок мекунанд, таҳия кардаанд.

**Калидвожаҳо:** саноати дорусозӣ, дорусозӣ, занҷири таъминоти дорусозӣ, фаълони бозори дорусозӣ, логистикаи рақамӣ, технологияи блокчейн, пандемия.

#### АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ЛОГИСТИКИ В ФАРМАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

В статье обоснована целесообразность внедрения в управление фармацевтическими цепями поставок в условиях пандемии инструментов и технологий цифровой логистики. Проанализированы мировые тренды в сфере цифровизации фармацевтической логистики. Установлено, что на сегодняшний день доля фальсифицированных лекарственных средств в общем объеме мирового фармацевтического рынка составляет около 5-10%, кроме того, производство и реализация такой продукции в последнее время существенно возросли. Обосновано, что проблема предотвращения попадания фальсифицированных лекарственных средств на фармацевтический рынок, которая приобретает особую актуальность в условиях пандемий и эпидемий, может быть преодолена, в частности, благодаря внедрению блокчейн-технологии в деятельность участников фармацевтических цепей поставок. Проанализированы преимущества внедрения блокчейн-технологии в деятельности фармацевтических цепей поставок. С целью повышения прозрачности, надежности и безопасности фармацевтических цепей поставок авторами разработан алгоритм внедрения блокчейн-технологии в деятельность компаний-участников фармацевтических цепей поставок ЛС и медицинских изделий.

**Ключевые слова:** фармацевтическая отрасль, лекарственное средство, фармацевтическая цепь поставок, субъекты фармацевтического рынка, цифровая логистика, блокчейн-технология, пандемия.

## RELEVANCE OF THE INTRODUCTION OF DIGITAL LOGISTICS IN PHARMACY IN PANDEMIC CONDITIONS

The article substantiates the feasibility of introducing digital logistics tools and technologies into the management of pharmaceutical supply chains in a pandemic. Global trends in the field of digitalization of pharmaceutical logistics were analyzed. It has been established that today the share of falsified medicines in the total world pharmaceutical market is about 5-10%, in addition, the production and sale of such products has recently increased significantly. It is justified that the problem of preventing falsified drugs from entering the pharmaceutical market, which becomes especially relevant in the face of pandemics and epidemics, can be overcome, in particular, due to the introduction of blockchain technology in the activities of participants in pharmaceutical supply chains. The advantages of blockchain technology implementation in the activity of pharmaceutical supply chains are analyzed. In order to increase transparency, reliability and safety of pharmaceutical supply chains, the authors developed an algorithm for introducing blockchain technology into the activities of companies participating in pharmaceutical supply chains of drugs and medical products.

**Key words:** pharmaceutical industry, drug, pharmaceutical supply chain, subjects of pharmaceutical market, digital logistics, blockchain technology, pandemic.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Посылкина Ольга Викторовна*, д.и.фарм., профессори кафедраи идоракунӣ, иктисодиёт ва таъмини сифати Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4529-4332> E-mail: [yezjf@nuph.edu.ua](mailto:yezjf@nuph.edu.ua)

*Литвинова Елена Вячеславовна*, д.и.фарм., профессори кафедраи идоракунӣ, иктисодиёт ва таъмини сифати Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1578-7398>E-mail: [yezjf@nuph.edu.ua](mailto:yezjf@nuph.edu.ua)

*Лесная Анастасия Геннадьевна*, н.и.фарм., дотсенти кафедраи идоракунӣ, иктисодиёт ва таъмини сифати Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3863-8889> E-mail: [yezjf@nuph.edu.ua](mailto:yezjf@nuph.edu.ua)

**Сведения про авторах:** *Посылкина Ольга Викторовна*, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры управления, экономики и обеспечения качества в фармации. Национальный фармацевтический университет. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4529-4332> E-mail: [yezjf@nuph.edu.ua](mailto:yezjf@nuph.edu.ua)

*Литвинова Елена Вячеславовна*, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры управления, экономики и обеспечения качества в фармации. Национальный фармацевтический университет. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1578-7398>E-mail: [yezjf@nuph.edu.ua](mailto:yezjf@nuph.edu.ua)

*Лесная Анастасия Геннадьевна*, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры управления, экономики и обеспечения качества в фармации. Национальный фармацевтический университет ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3863-8889> E-mail: [yezjf@nuph.edu.ua](mailto:yezjf@nuph.edu.ua)

**Information about the authors:** *Posilkina Olga Viktorovna*, Doctor of Pharmacy, professor of department of management, economy and quality assurance in pharmacy, National University of Pharmacy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4529-4332>

*Litvinova Elena Vyacheslavna*, Doctor of Pharmacy, professor of department of management, economy and quality assurance in pharmacy, National University of Pharmacy, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1578-7398>,

*Lisna Anastasiya Gennadievna*, Candidate of Pharmaceutical Sciences, associate professor of department of management, economy and quality assurance in pharmacy, National University of Pharmacy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3863-8889>

УДК: 615.1:005.95:331.1

### АПРОБАЦИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КОНФЛИКТАМИ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

*Софронова И.В., Сафиулина З.Р.*

Национальный фармацевтический университет, Украина

**Актуальность теми.** Деятельность каждой организации включает в себя активное взаимодействие людей в процессе достижения ими общей цели. В идеале организационных конфликтов можно избежать, если удастся создать в коллективе среду гармоничного общения, взаимного доверия и поддержки, доброй воли и понимания. Однако, чаще всего конфликты сопровождают деятельность людей и являются неотъемлемой частью любого коллектива. Они возникают из-за расхождения во мнениях, несовершенную структуру,

отсутствие сотрудничества, несправедливое распределение ресурсов, неэффективные коммуникации и тому подобное. Затяжные неразрешимые конфликты могут в значительной мере препятствовать эффективному выполнению задач организации. Таким образом, с одной стороны, конфликты могут быть отрицательным фактором в организации и мешать эффективной работе и управлению, с другой стороны, конфликты могут выполнять некую положительную роль, помогая выявлять скрытые проблемы. Именно поэтому определение подходов к управлению конфликтами в организациях является актуальным направлением исследований [4, 10].

**Цель исследования** – апробирование подходов к определению уровня, причин конфликтности и методов управления конфликтами в фармацевтической организации.

**Методы исследования.** В процессе проведения исследований был использован эмпирико-теоретический подход, методы логического, индуктивного, статистического анализа, маркетинговых и социологических исследований.

**Результаты исследований.** В каждом коллективе на уровень конфликтности в значительной степени влияют непосредственные коммуникации между сотрудниками, эмоциональный контакт, сопротивление групповому давлению, социально-психологическая совместимость и тому подобное. Также определяющими выступают взаимодействия, обусловленные целями, задачами и ценностями совместной деятельности. [1].

В коллективах фармацевтических организаций дополнительно можно выделить ряд особенностей, которые в той или иной степени могут повлиять на общую атмосферу взаимоотношений и уровень конфликтности. Среди них можно назвать:

- аптечные коллективы в преимущественном большинстве – это женские коллективы;
- персонал аптек составляют фармацевты (специалисты со средне-специальным образованием), провизоры (специалисты с высшим образованием);
- индивидуализированный характер труда, производительность которого в современных условиях измеряется, в основном, объемом реализации товаров аптечного ассортимента;
- качественная составляющая труда, а именно предоставление квалифицированных консультаций, зачастую противоречит требованиям руководства аптеки по скорости отпуска лекарственных средств;
- характер работы, связанный с высокой нагрузкой из-за постоянного общения с эмоционально сложными категориями людей (пожилые, больные, посетители, приобретающие лекарства для родных);
- высокие требования и ответственность провизора/фармацевта (снижение внимания может привести к ошибкам, связанным с ущербом здоровью посетителей аптеки) [9].

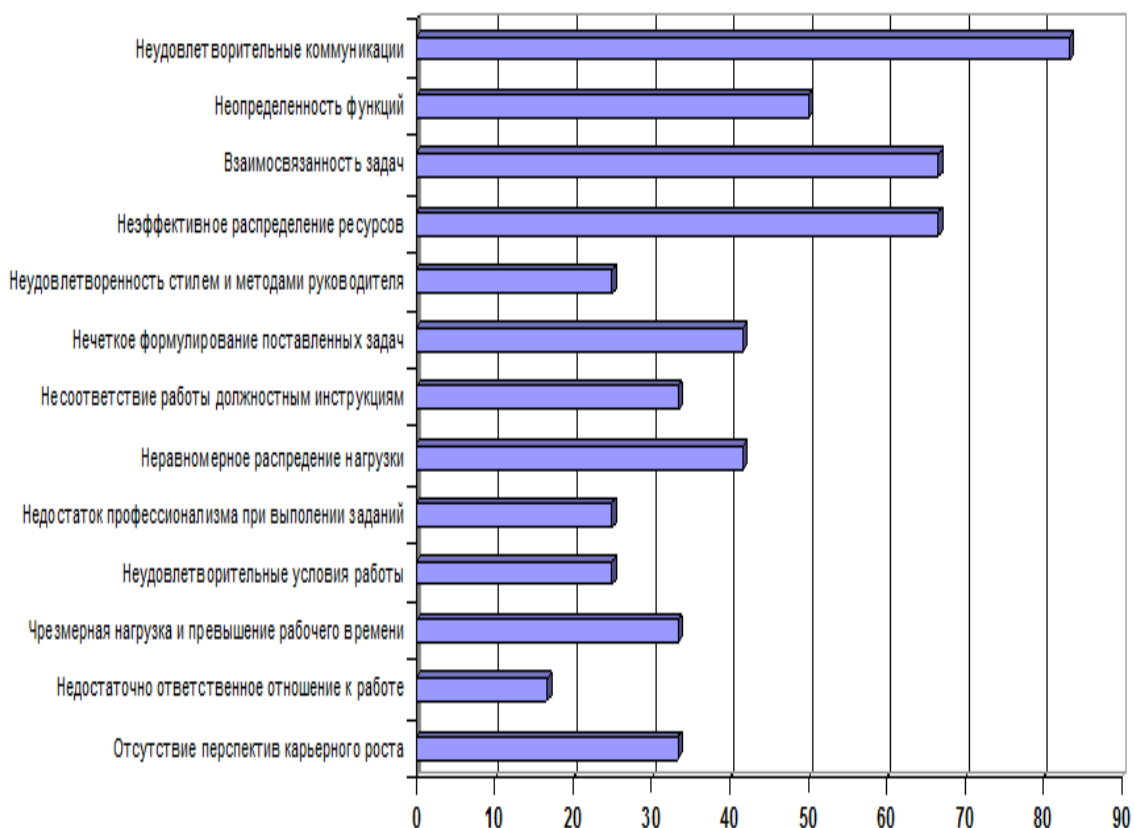
Экспериментальной базой наших исследований стал трудовой коллектив фармацевтической организации, в состав которого входит руководитель (заведующий аптекой) и 8 подчиненных.

На первом этапе исследований с помощью наблюдения была выявлена определенная напряженность социально-психологического климата в коллективе. Иногда в общении между членами коллектива во время работы можно было наблюдать раздражение и признаки негативных эмоций, обычно мешающих рабочему процессу. Для оценки ситуации и диагностики конфликтности нами был проведен анонимный анкетный опрос всех сотрудников аптеки по специально составленной анкете. По результатам проведенного опроса выявлено, что исследуемая аптека отличается достаточно высоким уровнем конфликтности. Так, 67% сотрудников отметили, что в коллективе, в целом, царит напряженная атмосфера, а конфликтные ситуации возникают очень часто (раз в 1-2 дня).

Также с помощью анкетирования были определены причины возникновения конфликтов в коллективе. По типу большинство конфликтов (76%), возникающих в исследуемой фармацевтической организации, связаны с выполнением функциональных обязанностей, и только 24% конфликтов можно отнести к личностным.

При этом, среди основных причин организационных конфликтов сотрудниками были указаны неудовлетворительные коммуникации (83,4%), взаимосвязанность задач и

неэффективное распределение ресурсов (времени, информации) (по 66,7%), неопределенность функций (50%), неудовлетворенность неравномерным распределением рабочей нагрузки, нечеткая формулировка поставленных задач (по 41,7%) и другие (рис.1).



**Рис.1. Причины организационных конфликтов в аптеке**

Среди межличностных причин респондентами были указаны различия во взглядах и ценностях (50%), неумение слушать или разные семантические толкования (33,4%), недоразумения, связанные с разным жизненным опытом или возрастом (16,7%), завышенная самооценка (16,7%). Вовлеченность персонала в жизнь компании считают основной движущей силой любого успешного бизнеса. На следующем этапе исследований была проведена оценка вовлеченности по распространенной и эффективной методике Q12 от компании Gallup. Опрос проводился анонимно. Сотрудникам предлагали тест, состоящий из 12 пунктов. Вопросы из опросника Компания Gallup отражают различные критерии удовлетворенности сотрудника местом работы. В опроснике охватываются такие аспекты, как условия работы, социальная значимость деятельности компании, мотивация, возможности карьерного роста, весомость и осознание личного вклада в достижения компании, понимание сути деятельности. И степень вовлеченности будет выше при условии, что сотрудники четко понимают свои должностные обязанности, осознают свой личный вклад в развитие компании, а также испытывают удовлетворенность своей работой и чувствуют свою значимость в организации. Предполагается, что сотрудники с высокой степенью вовлеченности отличаются более высокой производительностью, в меньшей степени склонны к смене места работы, более лояльны к компании, в целом, приносят компании более высокую прибыль [2, 8]. Результаты тестирования сотрудников исследуемой организации показали очень низкий уровень вовлеченности. Большинство сотрудников (58,4% персонала) ответили положительно только на 4 вопроса (33,4% положительных ответов). 25% персонала предоставили 25% положительных ответов. И только 16,7% сотрудника ответили положительно на 6 вопросов (50% результат). Такая ситуация

свидетельствует об очень низкой степени вовлеченности сотрудников в жизнь компании, то есть почти весь персонал фирмы не является лояльным, склонен к увольнению, в целом неудовлетворен работой, и как следствие, это может отражаться на психологическом состоянии и негативно влиять на конфликтность коллектива.

В значительной степени психологический климат в коллективе, организация работы, эффективность деятельности коллектива, позитивность настроения сотрудников зависят от руководителя, его поведения, методов управления и решения проблемных ситуаций [3]. Именно поэтому следующим этапом исследований стало определение стиля управления руководителя фармацевтической организации.

Определение проводилось методом самооценки с помощью специального опросника. Анализируя результаты опроса руководителя можно сделать вывод, что он склонен преимущественно к либеральному социально-психологическому стилю управления с редкими элементами демократического и авторитарного стилей управления. Можно проследить, что из 27 положительных ответов, которые дал руководитель, либеральный стиль имеет самую высокую степень выраженности - 18 ответов, что составляет 67%. В то время, когда демократический - 5 ответов (18%) и авторитарный стиль - 4 ответа (15%).

По результатам наблюдения и предыдущего опроса сотрудников, в исследуемой аптеке иногда выявляются такие ситуации, которые могут быть последствиями либерального стиля руководителя, как некачественные коммуникации, несправедливое распределение ресурсов, необходимых для эффективной работы, нечеткое распределение функций и их несоответствие должностным инструкциям, неопределенность задач, недостаточная мотивация работников и тому подобное. Все вышеперечисленное определенным образом, способствует возникновению недоразумений и конфликтных ситуаций в исследуемой фармацевтической организации.

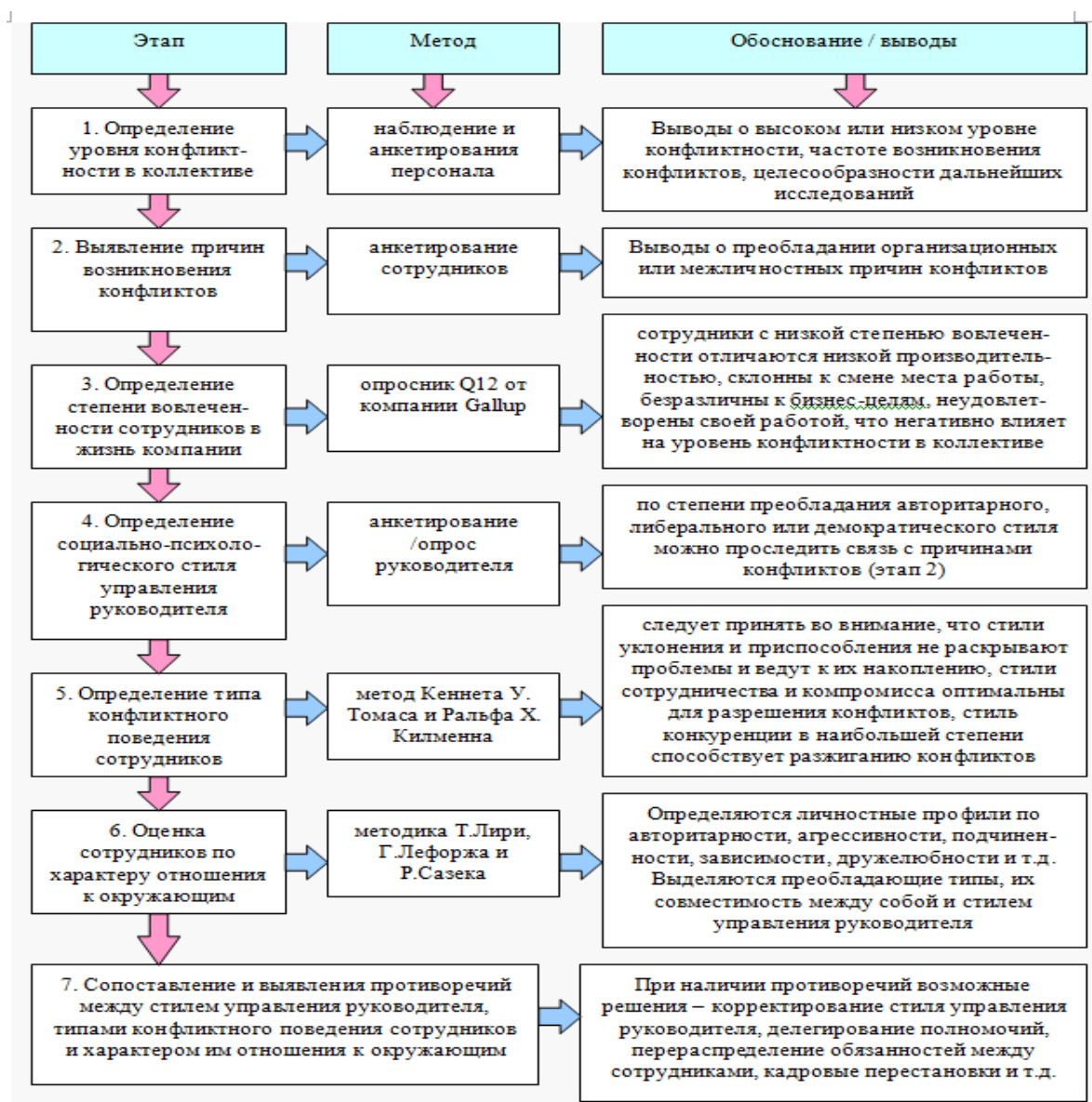
На следующем этапе исследований было проведено определение типа конфликтного поведения сотрудников исследуемого коллектива. Для этого была использована система, учитывающая способ реагирования на конфликтные ситуации, разработанная Кеннетом У. Томасом и Ральфом Х. Килменном. При этом стиль поведения в каждом конфликте определяется той мерой, в какой человек хочет удовлетворить собственные интересы и интересы другой стороны. Выделяется стиль конкуренции, стиль уклонения, стиль приспособления, стиль сотрудничества и стиль компромисса [6, 7].

В ходе обработки результатов выявлены типы конфликтного поведения, которые наиболее ярко выражены у сотрудников. Установлено, что они используют в своей деятельности в зависимости от ситуации почти все стратегии конфликтного поведения. Большинство членов коллектива 33,34% избегают решения конфликтов (стиль уклонения). По 25,02% респондентов в конфликтных ситуациях склоняются к стилю соперничества и приспособления. Применяет стратегию компромисса 8,34% и столько же стремятся решать конфликтные ситуации методом сотрудничества.

Следует отметить, что выявленные типы конфликтного поведения сотрудников не способствуют решению организационных проблем, поскольку 58,38% лиц используют стили уклонения и приспособления, не выявляющие проблемы, а сам конфликт переводится в скрытую форму. Проблемы в свою очередь накапливаются и находят решение в виде конфликтов, в которых участниками является другая активная группа коллектива (25%), для которых преобладающим методом решения является соперничество (или принуждение). Их применение проявляется в стремлении добиться удовлетворения своих интересов, не обращая внимания на интересы других сторон, в результате чего может возникнуть конфликт, из-за несовпадения потребностей, целей, отношение к трудовой деятельности и установок. Все это способствует напряженной атмосфере в коллективе и частому возникновению конфликтов.

Оценка сотрудников коллектива по характеру отношения к окружающим (по методике Т. Лири, Г.Лефоржа и Р.Сазека) определила, что в данном коллективе преобладает подчиненный тип отношений, а также выявила сотрудников, склонных к агрессии и

конфликтам. Также обнаружено, что есть определенное противоречие между либеральным стилем управления руководителя и подчинено-зависимым типом взаимоотношений, преобладающим среди сотрудников данного коллектива фармацевтической организации. Это может привести к возникновению недоразумений и конфликтных ситуаций, поскольку подчиненные не хотят брать на себя дополнительную ответственность, не стремятся к делегированию полномочий со стороны руководителя, а наоборот требуют более четких его распоряжений, большего уровня координации и организации деятельности, и более жесткого контроля [5]. В данном случае для уменьшения конфликтов, руководителю аптеки целесообразно несколько скорректировать свой стиль управления с целью добавить элементы авторитарного стиля. Также можно рекомендовать использовать авторитарные склонности некоторых сотрудников, делегировав именно им часть полномочий по координации и контролю деятельности, что удовлетворит их потребности в самоутверждении и снизит уровень конфликтности. Таким образом, в результате апробирования методик для определения уровня конфликтности и управления конфликтами на примере фармацевтической организации, нами предлагается использовать алгоритм, приведенный на рис. 2.



**Рис. 2. Алгоритм управления конфликтами в организации**

**Выводы.** С помощью анкетирования сотрудников выявлен высокий уровень конфликтности в аптеке, определены причины конфликтов; по методике Q12 от Gallup

определена низкая степень вовлеченности сотрудников, что отражается на психологическом состоянии и негативно влияет на конфликтность коллектива; определен стиль управления руководителя; определены типы конфликтного поведения сотрудников, при этом преобладающие типы уклонения и приспособления не выявляют скрытых проблем; проведена оценка сотрудников, отмечено противоречие между либеральным стилем управления руководителя и подчинено-зависимым типом сотрудников; разработан алгоритм управления конфликтами в организации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дергачева Е.В. Деструктивные установки в межличностных отношениях как показатель особенностей взаимодействия в малых группах // Вестник КАСУ. 2009. N 5. С. 215-219.
2. Как рассчитать индекс вовлеченности сотрудников [Электронный ресурс] // Деловой мир: практ. онлайн-журн. 2013. 8 апреля. URL: <https://delovoyimir.biz/kak-rasschitat-indeks-vovlechennosti-sotrudnikov.html> (дата обращения: 14.10.2020).
3. Михайлова Е.А., Гаврилина Н.И. Нравственно-психологические качества руководителя аптечной организации в процессе управления коллективом [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования: электрон. научн. журн. 2014. N 3. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13093> (дата обращения: 14.10.2020).
4. Мринская Е. Н. Влияние конфликтов на эффективность работы организации [Электронный ресурс] // *Электронный вестник социально-экономического института*. 2014. N 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-konfliktov-na-effektivnost-raboty-organizatsii> (дата обращения: 14.10.2020).
5. Пугачев В.П. Тесты, деловые игры, тренинги в управлении персоналом: учеб. для студентов вузов. М.: Аспект Пресс, 2003.
6. Пульман, М. Ю. Связь стилей конфликтного поведения и самооценки у студентов [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2012. № 12 (47). URL: <https://moluch.ru/archive/47/5752/> (дата обращения: 14.10.2020).
7. Степанова А. Стратегии поведения в конфликте [Электронный ресурс] // Персональный сайт Анастасии Степановой. 2018. 23 января. URL: [https://medium.com/@conflictolog\\_st/](https://medium.com/@conflictolog_st/) (дата обращения 14.10.2020).
8. Токарева А. А., Баронене С. Г. Методика исследования вовлеченности сотрудников // Университетское управление: практика и анализ. 2019. N 23(1-2). С. 11–32.
9. Успешная команда. Как сплотить аптечный коллектив? [Электронный ресурс] // Pharma Education. 2015. 14 января. URL: <https://pharmedu.ru/publication/uspeshnaya-komanda-kak-splotit-aptechnyj-kollektiv> (дата обращения: 14.10.2020).
10. Munteanu V. Conflict Management // *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*. 2016. Vol. 14 (2). P. 350-354.

#### САНЧИШИ УСУЛҲОИ БАРТАРАФСОЗИИ НИЗОЪҲО ДАР ТАШКИЛОТҲОИ ФАРМАТСЕВТӢ

Мақола ба масъалаи санчиши усулҳои бартарафсозии низоъҳо дар мисоли ташкилотҳои фарматсевтӣ бахшида шудааст. Бо мақсади таҳлили вазъи иҷтимоию психологӣ, сабабҳо ва суръати пайдоиши низоъҳо дар коллектив, пурсиши кормандон гузаронида шуда, сатҳи баланди низоъпазирӣ ошкор гардид. Тибқи усули ширкати Gallup Q12 муайян карда шуд, ки 34% кормандон ба низоъҳо даҳлат мекунад. Муайян карда шуд, ки дар бисёр корхонаҳои мавриди тадқиқ қарордошта сабки идоракунии роҳбар либералӣ мебошад. Дар асоси натиҷаҳои тадқиқот алгоритми бартарафсозии низоъҳо таҳия ва пешниҳод гардид.

**Калидвожаҳо:** фарматсия, идоракунии кормандон, низоъҳо, сабаби низоъҳо, сабки психологию иҷтимоии идоракунии.

#### АПРОБАЦИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КОНФЛИКТАМИ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Статья посвящена апробированию методик управления конфликтами на примере фармацевтической организации. С целью анализа социально-психологического климата, частоты и причин возникновения конфликтов в коллективе, был проведен опрос сотрудников и выявлен высокий уровень конфликтности. По методике компании Gallup Q12 определена низкая степень вовлеченности сотрудников (34%), что негативно влияет на конфликтность коллектива. Определен стиль управления руководителя. Выявлено преобладание либерального стиля управления. По результатам анализа типа конфликтного поведения сотрудников, определено, что большинство сотрудников коллектива используют стили уклонения, соперничества и приспособления. Отмечено, что уклонение и приспособления не выявляют проблемы, а сам конфликт переводится в скрытую форму. Проблемы в свою очередь накапливаются и находят решение в виде конфликтов. Оценка сотрудников коллектива по характеру отношения к окружающим обнаружила, что в данном коллективе преобладает подчиненный тип отношений, а также выявила сотрудников, склонных к агрессии и конфликтам. Отмечено противоречие между либеральным стилем управления руководителя и

подчинено-зависимым типом взаимоотношений, преобладающим среди сотрудников коллектива фармацевтической организации. На основании проведенных исследований разработан и предложен алгоритм управления конфликтами.

**Ключевые слова:** фармация, управление персоналом, конфликты, причины конфликтов, социально-психологический стиль управления, личностный профиль, методы управления конфликтами.

#### **APPROBATION OF CONFLICT MANAGEMENT METHODS AT THE PHARMACEUTICAL ORGANIZATION**

The article is devoted to approbation of conflict management techniques using the example of pharmaceutical organization. In order to analyze the socio-psychological climate, the frequency and causes of conflicts in the pharmacy, a survey of employees was conducted and a high level of conflict was found. According to the methodology Q12 by Gallup, a low degree of employee involvement (34%) has been determined, which negatively affects the conflict level of the team. The management style of the head has been determined. The predominance of the liberal management style is revealed. Based on the results of the analysis of the type of conflict behavior of employees, it was determined that the majority of employees of the team use styles of evasion, competition and adaptation. It is noted that evasion and adaptation do not reveal problems, and conflicts turn into a latent form. Problems, in turn, accumulate and find solutions in the form of conflicts. Assessment of the employees of the organization by the nature of their attitude towards others revealed that the subordinate type of relationship prevails in this team. Also employees prone to aggression and conflicts have been identified. A contradiction between the liberal management style of the head and the subordinate-dependent type of relationship prevailing among the staff of the pharmaceutical organization has been noted. On the basis of the research carried out, a conflict management algorithm has been developed and proposed.

**Key words:** pharmacy, personnel management, conflicts, causes of conflicts, socio-psychological style of management, personal profile, methods of conflict management.

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Софронова Ирина Вадимовна*, Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, н.и.фарм., дотсенти кафедраи менеҷмент ва маркетинги. Тел. +38066 7271354  
E-mail: sofronova.nfau@gmail.com

*Сафиулина Зулейха Рашитовна* Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. Украина, н.и.фарм., дотсенти кафедраи менеҷмент ва маркетинг.ел. +380955504377 E-mail: zsafi@ukr.net

**Сведения об авторах:** *Софронова Ирина Вадимовна* - Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент, Доцент кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга. Телефон: +38066 7271354 E-mail: sofronova.nfau@gmail.com

*Сафиулина Зулейха Рашитовна* - кандидат фармацевтических наук, доцент, Национальный фармацевтический университет, доцент кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга. Тел. +380955504377 E-mail: zsafi@ukr.net

**Information about the authors:** *Sofronova Irina Vadimovna* -Candidate of Science in Pharmacy, Associate ProfessorNational University of PharmacyAssociate Professor of the Department of Pharmaceutical management and marketing . Mobile +38066 7271354 E-mail: sofronova.nfau@gmail.com

*Safiulina Zuleiha Rashitovna* - Candidate of Science in Pharmacy, Associate Professor National University of Pharmacy, Associate Professor of the Department of Pharmaceutical management and marketing  
Mobile ++380955504377 E-mail: zsafi@ukr.net

УДК 615.1:330.131.7:339.138

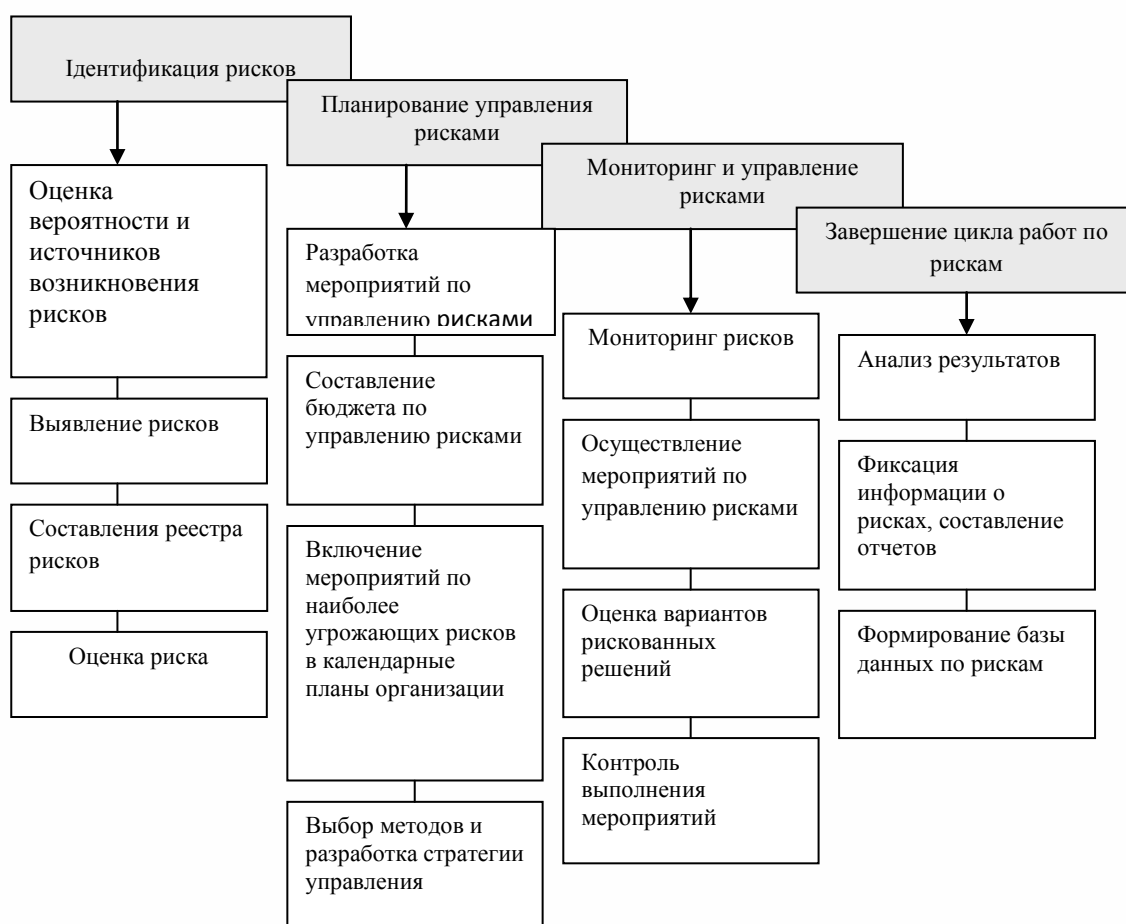
#### **РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ ДИСТРИБЬЮЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

*Евтушенко Е.Н., Пестун И.В., Слободянюк Н.Н., Зайченко В.С.*

**Национальный фармацевтический университет, Украина, г.Харьков**

Предпринимательство в фармации характеризуется наличием разнообразных рисков, как общих, так и специфических, характерных только для фармации [1, 2, 3, 4, 5]. Начальным этапом изучения возможных рисков является их выявление и оценка. Определение риска может осуществляться различными способами: от сложного анализа вероятности до чисто интуитивных предположений [6, 7, 8, 9]. Этапность процесса риск-менеджмента можно представить следующим образом (рис. 1.).





**Рис. 1. Процесс управления рисками**

Для оценки риска и разработки своевременных мер необходимо иметь полную информацию о внутренней и внешней среде организации и носителях риска.

В соответствии с актуальностью этого вопроса **целью** исследования стало выявление видов и степени характерных для товародвижения фармацевтических оптовых фирм рисков, определение их причин и последствий.

В реализации механизмов управления рисками существенным вопросом является выбор адекватных методов оценки рисков. Качественная оценка может быть простой, ее главная задача – определить возможные виды риска, а также факторы, влияющие на их уровень. Встречаются также различные подходы к количественному определению риска. Анализ экономической литературы, посвященной данной теме, показал, что на данный момент наиболее распространенными методами количественной оценки степени риска являются: статистический метод; метод анализа целесообразности затрат; метод экспертных оценок; аналитический метод; метод использования аналогов; комбинированный метод [6,9,10], а также ряд других методик, рекомендуемых стандартами ISO [11]. Для снижения финансового и других видов рисков фармацевтическим фирмам необходимо отслеживать риски на постоянной основе, оценивать вероятность ущерба и вовремя принимать меры по их предотвращению (формирование программ риск-менеджмента) [12-16].

**Материалы и методы.** Нами проведен опрос менеджеров по сбыту 26 региональных крупнооптовых компаний, функционирующих на территории стран СНГ и сходных по объемам и ассортименту продукции. В процессе нашего опроса экспертам было предложено определить риски, наиболее часто встречающихся в системе товародвижения, а также оценить их по шкале эмпирического риска: а) степень риска оценивается от 1 до 10 баллов; б) степень риска ограничивается по следующим критериям: 0-1 – минимальный риск; 1-3 –

малый риск; 3-4 – средний риск; 4-6 – высокий риск; 6-8 – максимальный риск; 8-10 – критический риск. Зона от 1 до 4 баллов и от 4 до 6 баллов оценивалась как зона допустимого риска, когда предприятию может грозить потеря прибыли; в пределах этой зоны предпринимательская деятельность сохраняет свою экономическую целесообразность. Зона от 6 до 8 – это зона максимального риска, когда предприятию грозит потеря дохода. Зона от 8 до 10 – зона критического риска, когда возникает неплатежеспособность предприятия; потери могут равняться активам предприятия [6,9, 12-14].

Далее нами был использован так называемый «Анализ причин и последствий (Cause-Consequence Analysis, CCA) – аналитический прием, который используется для лучшего понимания ошибок путем оценки вероятности отказа систем с акцентом на причины. С его помощью, а также с помощью логического анализа были установлены причины и последствия этих рисков, построена матрица, отражающая данные взаимосвязи.

**Результаты и обсуждение.** Результаты опроса руководителей оптовых фармацевтических фирм относительно основных видов рисков, приведены табл.1.

**Таблица 1 Экспертное заключение относительно видов и степени угрозы рисков в системе товародвижения оптовых фармацевтических фирм**

Граница риска	Название риска
Минимальный риск 0-1 балл	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Риск снижения скидки за торговую партию</li> <li>• Порча или изменение свойств ЛС в процессе хранения</li> <li>• Риск снижения потребительской привлекательности из-за упаковки</li> <li>• Риск роста себестоимости товара</li> </ul>
Малый риск 1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конфликты внутри фирмы</li> <li>• Неэффективное управление складскими процессами</li> <li>• Риск возврата товара</li> <li>• Кража, недостаток товара</li> </ul>
Средний риск 3-4 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ценовая конкуренция</li> <li>• Риск задержки поставки по вине партнера</li> <li>• Риск неэффективной рекламной акции</li> <li>• Риск конкуренции со стороны препаратов-аналогов</li> <li>• Риск недостаточной квалификации персонала</li> <li>• Риск недобросовестного отношения персонала к работе</li> <li>• Риск конфликтов с контрагентами-поставщиками</li> <li>• Риск конфликтов с аптеками</li> <li>• Транспортные риски</li> <li>• Просчеты в сроках и средствах поставки</li> <li>• Риск низкой конкурентоспособности товара</li> <li>• Изменение качества товара при транспортировке</li> <li>• Риск ухудшения финансового состояния партнера</li> </ul>
Высокий риск 4-6 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Риск недостаточной сегментации рынков сбыта</li> <li>• Риск ошибочного выбора целевого сегмента рынка</li> <li>• Риск роста расходов на освоение рынка</li> <li>• Риск зарождения новых фирм-конкурентов</li> </ul>
Максимальный риск 6-8 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Риск задержки или отказ партнера от текущих договорных обязательств</li> <li>• Риск неверной организации и получения неадекватных результатов маркетинговых исследований</li> <li>• Внешнеэкономические риски, изменение законодательства</li> </ul>
Критический риск 8-10 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Форс-мажорные обстоятельства</li> <li>• Риск вступления в договорные отношения с недееспособными или неплатежеспособными партнерами</li> <li>• Несовершенство законодательной базы страны</li> <li>• Криминальные риски</li> </ul>

Анализ маркетинговых рисков показал, что система товародвижения подвержена влиянию различных маркетинговых рисков, доминирующими среди которых являются: риск несовершенства законодательной базы страны (отметили 80%), ценовая конкуренция (78%),

риск задержки партнером текущих договорных обязательств (51,3%), риск вхождения в договорные отношения с недееспособными или неплатежеспособными партнерами (33,17%), риск зарождения новых фирм-конкурентов (26%), риск получения неадекватных результатов маркетинговых исследований (17,4% опрошенных). Отмечается роль транспортной составляющей. Также отдельно были отмечены социокультурные риски: риск недостаточной квалификации персонала, риск недобросовестного отношения персонала к работе (до 20%).

Далее была составлена матрица рисков дистрибьюции, которая является одним из важных элементов программы риск-менеджмента на любом коммерческом предприятии (табл.2) и которая дает представление о том, какие источники риска существуют и каких последствий следует ожидать в случае их реализации.

**Таблица 2. Матрица рисков товародвижения оптовых фармацевтических фирм**

Вид риска	Причины возникновения риска	Последствия риска
Внешнеэкономические риски.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ политическая и экономическая нестабильность,</li> <li>✓ изменчивость законодательной базы;</li> <li>✓ возникновения форс-мажорных обстоятельств;</li> <li>✓ криминальные действия;</li> <li>✓ введение ограничений на импорт-экспорт;</li> <li>✓ возможность неполучения прибыли;</li> <li>✓ ложный выбор партнера, недостаточная проверка его надежности, ложный выбор условий поставки, неверно составленный договор, неверно выбранные параметры контракта;</li> <li>✓ рост расходов на освоение рынка;</li> <li>✓ недостатки в маркетинговой деятельности;</li> <li>✓ неподходящая качество товара и связанные с этим последствия;</li> <li>✓ незнание ценовой конъюнктуры рынка;</li> <li>✓ неверный расчет экспортной и импортной цены;</li> <li>✓ изменение цены товара с момента подписания договора до момента отгрузки товара;</li> <li>✓ снижение скидки за торговую партию;</li> <li>✓ антидемпинговые преследования;</li> <li>✓ несоответствие упаковки и маркировки;</li> <li>✓ невозможность выбранного вида поставки;</li> <li>✓ возникновения судебных расходов;</li> <li>✓ невыполнения партнером арбитражных решений;</li> <li>✓ инфляционные процессы;</li> <li>✓ окончания регистрации или</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ существенные финансовые или материальные убытки;</li> <li>✓ морально-психологические потери;</li> <li>✓ потери времени;</li> <li>✓ снижение товарооборота;</li> <li>✓ нарушение сроков и комплектности поставок;</li> <li>✓ получения товара с несоответствующими параметрами;</li> <li>✓ разрыв отношений с контрагентом;</li> <li>✓ нарушение стратегических и оперативных планов;</li> <li>✓ рост расходов;</li> <li>✓ штрафные санкции;</li> <li>✓ рост кредиторской и дебиторской задолженности, нехватка оборотных средств;</li> <li>✓ ухудшение имиджа фирмы;</li> <li>✓ проблемы с судебными органами, таможней, налоговой инспекцией и другими государственными органами;</li> <li>✓ обесценивание средств;</li> <li>✓ ухудшение финансового состояния фирмы до банкротства и тому подобное.</li> </ul>

	невозможности продолжения регистрации лекарственного препарата	
Законодательные риски: несовершенство законодательной базы страны	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ недостаточное развитие рыночных отношений;</li> <li>✓ экономическая и политическая нестабильность;</li> <li>✓ коррупция;</li> <li>✓ низкий уровень предпринимательской культуры и тому подобное.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Различные последствия, начиная с проблем с государственными органами контроля и заканчивая банкротством предприятия.</li> </ul>
<p>Риск несовершенства бизнес-процессов:</p> <p>Риск задержки партнером текущих договорных обязательств.</p> <p>Риск блокирования договорных отношений.</p> <p>Конфликты с контрагентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ неплатежеспособность партнеров;</li> <li>✓ отсутствие полного ассортимента товара;</li> <li>✓ неверно составленный договор;</li> <li>✓ неэффективная работа фирмы-партнера;</li> <li>✓ отсутствие необходимой документации;</li> <li>✓ ФОРС-мажорные обстоятельства;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ снижение товарооборота;</li> <li>✓ нарушение сроков и комплектности поставок;</li> <li>✓ недополучения прибыли;</li> <li>✓ рост кредиторской задолженности и нехватка оборотных средств;</li> <li>✓ ухудшение имиджа фирмы и психологического климата в коллективе;</li> <li>✓ разрыв отношений с контрагентом;</li> <li>✓ проблемы с налоговой инспекцией, судебными и другими государственными органами.</li> </ul>
<p>Риск несовершенства бизнес-процессов:</p> <p>Риск вхождения в договорные отношения с неплатежеспособными партнерами.</p> <p>Риск ухудшения финансово-вого состояния партнера.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ несовершенство законодательной и исполнительной базы страны</li> <li>✓ неверно составленный договор;</li> <li>✓ льготные условия договора не соответствуют уровню контрагента</li> <li>✓ рассеянно проверена лицензия и другие документы;</li> <li>✓ непорядочность контрагента, столкновения с криминальными лицами;</li> <li>✓ проверено финансовое положение и имидж фирмы среди субъектов рынка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ существенные финансовые убытки;</li> <li>✓ необходимость участия в судебном процессе;</li> <li>✓ убытки моральные и материальные в процессе возврата долга;</li> <li>✓ ухудшение психологического климата в коллективе фирмы-кредитора.</li> </ul>
<p>Риски, связанные с продвижением товара и фирмы:</p> <p>Риск неэффективной рекламной акции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ некачественно проведенные маркетинговые исследования, в частности, сегментирование рынка;</li> <li>✓ не изучено потребительские предпочтения;</li> <li>✓ неверно выбрано мотив рекламы;</li> <li>✓ непрофессионально составлен и оформлен рекламное обращение;</li> <li>✓ неверно выбрано место, время и интенсивность выхода рекламы, вид и носители рекламы;</li> <li>✓ несвоевременная поставка товара в розничную сеть;</li> <li>✓ контрмеры со стороны конкурентов и др.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ финансовые убытки в виде расходов на рекламу;</li> <li>✓ возможно ухудшение имиджа фирмы;</li> <li>✓ разочарование потребителя в товаре или товарной марке;</li> <li>✓ снижение объемов сбыта товара;</li> <li>✓ недополучение прибыли.</li> </ul>
Риск ошибочного	✓ отсутствие или неверное	✓ ошибочная политика в области

<p>выбора целевого сегмента рынка</p> <p>Риск недостаточной сегментации рынков сбыта</p>	<p>организация маркетинговых исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ недостаточное количество данных для анализа;</li> <li>✓ устаревшая информация;</li> <li>✓ сокрытие и искажение фактов партнерами;</li> <li>✓ неверные выводы по результатам маркетинговых исследований.</li> </ul>	<p>формирования спроса и стимулирования сбыта, ценообразования; товарной и сбытовой политики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ провал товара на рынке или рост расходов на освоение рынка;</li> <li>✓ прямые убытки от неэффективных рекламных акций;</li> <li>✓ значительное ослабление конкурентных позиций и как следствие - финансовые убытки до банкротства.</li> </ul>
<p>Риски, связанные с товаром:</p> <p>риск низкой конкурентоспособности продукта</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ неадекватная оценка целевого рынка;</li> <li>✓ недооценка конкурентов;</li> <li>✓ невысокое качество товара;</li> <li>✓ несовершенная маркетинговая и коммуникативная политика;</li> <li>✓ несовершенство ассортиментной политики предприятия;</li> <li>✓ отсутствие стратегической направленности сбытовой деятельности;</li> <li>✓ низкая степень целесообразности организационной структуры сбыта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ недополучения доходов;</li> <li>✓ дополнительные маркетинговые усилия в поддержку препарата на рынке;</li> <li>✓ снижение объемов сбыта;</li> <li>✓ значительное ослабление конкурентных позиций.</li> </ul>
<p>Риски, связанные с товаром:</p> <p>риск конкуренции со стороны препаратов-аналогов</p> <p>Риск ценовой конкуренции</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ большое количество препаратов-аналогов в ассортименте аптек и в ассортименте фирмы;</li> <li>✓ препараты - конкуренты имеют более привлекательные свойства, меньшую цену, больший промежуток времени находятся на рынке, более известные, лучше позиционируются, лучше проталкиваются на рынок и др.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ падения спроса и объемов сбыта;</li> <li>✓ рост расходов на поддержку препарата на рынке: на рекламные мероприятия, на оплату труда медицинских работников, на другие виды стимулирования сбыта.</li> </ul>
<p>Риск зарождения новых фирм-конкурентов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ привлекательность отрасли;</li> <li>✓ несовершенство и подвижность законодательной базы страны;</li> <li>✓ капиталовложения по своим объемам доступны для основной массы фирм;</li> <li>✓ ведущие специалисты увольняются и создают самостоятельно новую фирму аналогичной специализации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ падение объемов сбыта;</li> <li>✓ рост расходов на менеджмент и на маркетинг;</li> <li>✓ "шантаж" фирмы клиентами</li> <li>✓ психологическое напряжение;</li> <li>✓ банкротстве.</li> </ul>
<p>Риски, связанные с персоналом:</p> <p>Риск кадровых просчетов</p> <p>Риск недостаточной квалификации персонала или недобросовестного отношения персонала к работе</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ отсутствие кадрового резерва;</li> <li>✓ дефицит специалистов;</li> <li>✓ неконтролируемость доступа к конфиденциальной информации;</li> <li>✓ занижение или завышение зарплаты;</li> <li>✓ низкая или слишком строгая дисциплина;</li> <li>✓ состав рабочей группы подобрано неверно: отличаются подходы к</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ нарушение корпоративных принципов;</li> <li>✓ со стороны ведущих специалистов - требования особого отношения, повышение зарплаты и предоставления других льгот и тому подобное;</li> <li>✓ злоупотребления конфиденциальной информацией;</li> </ul>

Конфликты Несанкционированные операции персонала	решению задачи, характеры, бизнес-менталитет, видение проблем; ✓ ограничения карьерного роста, невозможность самореализации; ✓ общения с клиентами замыкается на одном сотруднику; ✓ низкий уровень контроля, отсутствие должностных инструкций; ✓ отсутствие системы мотивации на предприятии; ✓ несоблюдение законодательства о труде.	✓ манипуляции с параметрами финансовых моделей; ✓ неправомерные советы клиенту; ✓ возникновения конфликтов, ✓ дополнительные затраты на обучение персонала; ✓ снижение показателей эффективности работы; ✓ морально-психологические потери; ✓ ухудшение имиджа фирмы среди клиентов.
---	---	--

Таким образом, вопросы управления рисками требуют дальнейшего исследования в направлении отслеживания, оценки и разработки корректирующих действий для различных групп рисков с помощью программ риск-менеджмента.

### Выводы

1. Показано, что предпринимательство в фармации характеризуется наличием разнообразных как общих, так и специфических рисков. Первыми этапами изучения рисков является их выявление и оценка. Оценка риска заключается в определении качественным или количественным способом степени риска.

2. С целью выявления количества видов и степени характерных для деятельности фармацевтических фирм-посредников рисков проведен опрос региональных крупнооптовых компаний и осуществлено ранжирование выявленных рисков по степени угрозы для деятельности оптовой компании.

3. Для оптимизации сбытовой деятельности фармацевтической фирмы необходимо постоянно мониторить возможные угрозы, знать причины их возникновения, возможные последствия. В качестве одной из составляющих программы по риск-менеджменту нами составлена матрица, которая отражает взаимосвязь наиболее угрожающих рисков в работе посреднических фармацевтических фирм, причины их возникновения и последствия их реализации.

### ЛИТЕРАТУРА

- Zyukin, D.A. (2016). The risks of the pharmacy organization operation at the current stage. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 12, 1325-1328.
- Joshani Kheibari, M., Esmaeili, R., Kazemian, M. (2019). Impacts of Health Reform Plan in Iran on Health Payments Distributions and Catastrophic Expenditure. *Iran J Public Health*, Oct;48(10), pp.1861-1869.
- Mirzaei Aliabadi, M., Aghaei, H., Kalatpour, O., Soltanian, A., Nikraves, A. (2018). Analysis of human and organizational factors that influence mining accidents based on Bayesian network. *Int J Occup Saf Ergon*, Apr 25, pp. 1-8.
- Panfilova, H, Bogdan, N, Gala, L, Simonian, L, Tsurikova, O. (2018) Analysis of Ukrainian pharmaceutical market retail segment development. *Journal of Global Pharma Technology*, 10(3):191-9.
- Ibrahim, I.H., Chassapis, C. (2018). A variation risk management methodology for an interactive pharmaceutical design and manufacturing environment. *Int J Interact Des Manuf* 12: 25. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12008-017-0371-6>.
- Ustenko O.L. *Teoriya jekonomicheskogo riska [Theory of Economic Risk].*– Kiev, MAUP, 2007.– 164p. (in Russian).
- Holms, A., 2007. *Risk-menedzhment. Monograf. [Risk management. Monogr.] / pod red. A.A.Starostinoj.* – Moscow: Eksmo, 2007. – 350 p. (in Russian).
- Balabanova, L.V., Balabanic', A.V. *Marketingovij audit sistemi zbutu [Marketing audit of the sales system].* Kiev., PH «Profesional», 2016, 224p.
- Illjashenko S.M. *Ekonomichnij rizik [Economic risk].* Kiev, Center for Educational Literature, 2004.-220p. (in Ukrainian).
- McNeil, J., Ruediger Fr., Embrechts, P. *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools* Alexander, Princeton University Press and copyrighted. 2005, 608p. Available at: <http://press.princeton.edu/chapters/s8056.pdf>

11. IEC 31010:2019 Risk management – Risk assessment techniques. Available at: <https://www.iso.org/ru/standard/72140.html>
12. Starostina, A., Kravchenko, V., Lischuk, V. (2019). Risk management in the field of public finance in Ukraine. Public Policy and Administration, 18 (4), p. 466-482.
13. Starostina A.O., Adami C. (2017). The Role of the Economic Intelligence in the Modern International Economic Relations, Article for International Monograph: Innovations in Development of Socio-Economic Systems, Aleksandras Stulginskis University, Lithuania, p. 1-15.
14. Starostina, A.A., Kravchenko V.A.. International marketing research and enterprise risk management in the context of globalization: the nature, relationships, possibilities of use to increase efficiency / Tiraspol: Publishing house of Pridnestr. un-ty, 2015. – 348 c. (in Russian).
15. Nikityuk, V., Karamavrova, T., Lebedynets V. 2019 The Self-inspections (Internal Audits) Process as a Part of the Pharmaceutical Quality System: Formation of a Risk-Based Approach to Internal Audits Planning. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 7 (7): 385-397.
16. Karamavrova, T., Lebedynets V. (2019). Some approaches to obtaining internal audit evidence for pharmaceutical quality systems, 6 (22): 50–55.

### **ИДОРАКУНИИ ТАВАККАЛ ДАР СИСТЕМАИ ДИСТРИБУТСИЯИ ТАШКИЛОТҲОИ ФАРМАТСЕВТӢ**

Ташаккули системаи самараноки ҳаракати мол бе назорат, ҳисобу китоб, баҳогузорӣ ва идоракунии таваккал, ки дар рафти фаъолияти ҳар як корхонаи фарматсевтӣ пайдо мешавад, ғайриимкон аст. Мақсади тадқиқот ошкор намудани намудҳои таваккал ва махсусиятҳои онҳо дар раванди ҳаракати мол дар ширкатҳои фарматсевтӣ буд. Нақшаи идораи таваккал таҳия гардида, усулҳои баҳогузори микдории хатари онҳо оварда шудаанд. Пурсиши менечерҳои фуруши ширкатҳои фарматсевтӣ, ки дар қаламрави давлатҳои аъзои ИДМ фаъолият мекунанд гузаронида шудааст.

**Калидвожаҳо:** номуайинӣ, таваккал, фуруш, ҳаракати мол, маводи доруворӣ, ширкатҳои фарматсевтии савдои яқлухт.

### **РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ ДИСТРИБЬЮЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Формирование эффективной действующей системы товародвижения невозможно без отслеживания, учета, оценки и управления рисковыми ситуациями, которые возникают в процессе осуществления практической деятельности каждой фармацевтической фирмы. Целью исследования стало выявление видов и степени характерных для товародвижения оптовых фармацевтических фирм рисков, определение их характерных особенностей. Схематично выстроен процесс управления рисками, приведены наиболее распространенные методы количественной оценки степени риска. Проведено анкетирование менеджеров по сбыту фармацевтических фирм на территории стран СНГ с целью качественной оценки рисков ситуаций. В результате проведенного анкетирования с использованием шкалы рисков определены их значимость, а также взаимосвязь причин возникновения таких ситуаций и их последствий.

**Ключевые слова:** неопределенность, риск, сбыт, товародвижение, лекарственные средства, оптовые фармацевтические фирмы.

### **RISK MANAGEMENT IN THE DISTRIBUTION SYSTEM OF PHARMACEUTICAL ORGANIZATIONS**

The formation of an effective operating system of commodity circulation is impossible without tracking, recording, assessing and managing risk situations that arise in the process of carrying out the practical activities of each pharmaceutical company. The aim of the study was to identify the types and extent of risks typical for the distribution of wholesale pharmaceutical companies, and to determine their characteristic features. The risk management process is schematically built, the most common methods of quantitative risk assessment are given. A survey of sales managers of pharmaceutical companies on the territory of the CIS countries was carried out for the purpose of a qualitative assessment of risk situations. As a result of the questionnaire survey using the scale of risks, their significance was determined, as well as the relationship between the causes of such situations and their consequences.

**Key words:** uncertainty, risk, sales, distribution, medicines, wholesale pharmaceutical companies.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Евтушенко Елена Николаевна* – Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, д.и.фарм., профессори кафедраи менечмент ва маркетинги фарматсевтӣ **Суроға:** 61002 Украина, ш. Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: **067-723-07-31** E-mail: **evtyshenkolena1@gmail.com**

*Пестун Ирина Владимировна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, д.и.фарм., профессори кафедраи менечмент ва маркетинги фарматсевтӣ. **Суроға:** 61002 Украина, ш. Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53 E-mail: **irynapestun.nuph@gmail.com** Телефон.: **+380501330579**

*Слободянюк Николай Николаевич* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, д.и.фарм., профессори кафедраи менечмент ва маркетинги фарматсевтӣ. **Суроға:** 61002 Украина, ш. Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53 E-mail: **veritas\_kh@ukr.net** Tel.: **+380666898308**

*Зайченко Владимир Сергеевич* - номзоди илмҳои фарматсевтӣ, ассистенти кафедраи фарматсияи умумӣ ва бехатарии доруи Институти тақмили ихтисоси мутахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, 61002 Украина ш. Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53 E-mail: **zaychenkov@gmail.com** Тел.: **+38067-723-07-31**

**Сведения об авторах :** *Евтушенко Елена Николаевна* - Национальный фармацевтический университет Украины, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга  
**Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **067-723-07-31**  
E-mail: **evtyshenkolena1@gmail.com**

*Пестун Ирина Владимировна* - Национальный фармацевтический университет Украины, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **+380501330579**. E-mail: **irynapestun.nuph@gmail.com**

*Слободянюк Николай Николаевич* - Национальный фармацевтический университет Украины, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **+380666898308** E-mail: **veritas\_kh@ukr.net** :

*Зайченко Владимир Сергеевич* - Института повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета Украины, канд.фарм.наук, ассистент кафедры общей фармации и безопасности лекарств. **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **53 +38067-723-07-31**  
E-mail: **zaychenkov@gmail.com**

**Information about authors:** *Evtushenko Elena Nikolaevna* - National University of Pharmacy Ukraine, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Management and Marketing **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone: **067-723-07-31** E-mail: **evtyshenkolena1@gmail.com**

*Pestun Irina Vladimirovna* - National Pharmaceutical University of Ukraine, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Management and Marketing **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya St., 53. Phone: **+380501330579**. E-mail: **irynapestun.nuph@gmail.com**

*Slobodyanyuk Nikolay Nikolaevich* - National University of Pharmacy of Ukraine, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Management and Marketing **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya St., 53. Phone: **+380666898308** E-mail: **veritas\_kh@ukr.net**:

*Zaichenko Volodymyr Sergeevich* - Institute of Advanced Training of Pharmacy Specialists of the National Pharmaceutical University of Ukraine, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Assistant of the Department of General Pharmacy and Drug Safety. **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya street, 53. Phone: **53 + 38067-723-07-31**  
E-mail: **zaychenkov@gmail.com**

УДК 339.138:[364.69:615.37]

## ИЗУЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДОСТУПНОСТИ ИММУНОСУПРЕССОРОВ В УКРАИНЕ

*Ткачева О. В., Федорова А.С.*

**Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина**

**Введение.** Иммуносупрессивные лекарственные средства (иммуносупрессанты) - это препараты различных фармакологических и химических групп, которые подавляют иммунологические реакции организма. Сегодня все большее внимание уделяется препаратам, которые оказывают иммуносупрессивное влияние. Все большее количество иммуносупрессивных лекарственных средств (ЛС) предлагается для рассмотрения и для использования в клинической практике не только при пересадке органов и тканей, но и с целью лечения различных аутоиммунных заболеваний [1]. По общей классификации принято различать:

- иммунодепрессанты (L04):
- L04AA - селективные иммуносупрессивные средства;
- L04AB - ингибиторы фактора некроза опухоли-альфа (TNF- $\alpha$ )
- L04AC - ингибиторы интерлейкина;
- L04AD - ингибиторы кальциневрина;
- L04AX - другие иммуносупрессанты [2].

В пятидесятые годы иммуносупрессивные ЛС были ограничены, прежде всего, азатиоприном и кортикостероидами. В шестидесятые годы к ним добавились антилимфоцитарная сыворотка и антитимоцитарный иммуноглобулин. Далее, в семидесятые годы произошел настоящий прорыв, когда были предложены первые препараты второго поколения иммуносупрессоров: циклоспорин и др. В девяностые годы был предложен



широкий спектр иммуносупрессантив третьего поколения: такролимус (Програф), рапамицин, микофенолатом мофетил, мизорибин (брединин), бреквинар натрия, дезоксипергуалин, лефлуномид [3]. Необходимо также отметить, что неотъемлемой составляющей продления жизни больных после пересадки органов является профилактика отторжения трансплантата, что предполагает бесперебойный пожизненный прием иммуносупрессоров. К сожалению, побочные эффекты этих лекарств могут быть серьезными, что является одной из причин того, что ожидаемая продолжительность жизни пациентов, перенесших трансплантацию, по-прежнему значительно отстает от общей продолжительности жизни населения [4].

*Целью данной работы* стало исследование социально-экономической доступности иммуносупрессивных ЛС на фармацевтическом рынке Украины в течение 2017-2019 годов.

**Методы.** Анализ ассортимента иммуносупрессоров проводили на протяжении 2017-2019 гг. по данным информационно-поисковой системы «Морион», где представлены торговые названия (ТН) препаратов, цена за упаковку, количество реализованных упаковок ЛС за определенный период [5]. Для анализа социально-экономической доступности иммуносупрессоров рассчитывали показатель адекватности платежеспособности ( $C_{a.s.}$ ), который показывает часть заработной платы, которую необходимо потратить на месячный курс лечения ЛС и рассчитывается по формуле:  $C_{a.s.} = P/W_{a.w.} \times 100 \%$ , где  $P$  – стоимость курса лечения на 1 месяц,  $W_{a.w.}$  – средняя месячная заработная плата за исследуемый год. Значения величины средней заработной платы в Украине за исследуемые годы находили на сайте [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua). [6]. Все торговые названия (ТН) ЛС были разделены на три категории: высокодоступные ( $C_{a.s.} < 5 \%$ ), среднедоступные ( $5 \% < C_{a.s.} < 15 \%$ ) и малодоступные ( $C_{a.s.} > 15 \%$ ) [7].

**Результаты.** Иммуносупрессоры по международной классификации АТС относятся к группе L04A. На украинском фармацевтическом рынке в течение 2017-2019 годов было представлено от 47 до 62 торговых названий (ТН) на основе 17 МНН иммуносупрессивных препаратов фармацевтических компаний производителей из 10 стран. В наибольшем количестве иммуносупрессоры были представлены фирмами-производителями из Германии, Франции, Италии. Результаты оценки социально-экономической доступности иммуносупрессоров по показателю адекватности платежеспособности ( $C_{a.s.}$ ), приведены в таблице 1.

**Таблица 1 Показатели доступности иммуносупрессоров, выраженные в  $C_{a.s.}$ , на фармацевтическом рынке Украины за 2017-2019 годы**

№ п/п	МНН	% количество ТН разной степени доступности по показателю $C_{a.s.}$			
		Категория ЛС	2017 г.	2018 г.	2019 г.
1	L04A A03 Антилимфоцитарный иммуноглобулин (конский)	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
2	L04AA04 Антитимоцитарный иммуноглобулин (кроля)	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
3	L04A A06 Микофеноловая кислота	Малодоступные	100	100	67
		Среднедоступные	0	0	33
4	L04A A13 Лефлуномид	Малодоступные	80	67	50
		Среднедоступные	20	33	50
5	L04AA18 Эверолимус	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
6	L04A A33 Ведолизумаб	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0

7	L04A A36 Окрелизумаб	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
8	L04AB01 Этанерцепт	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
9	L04A B04 Адалимумаб	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
10	L04A B06 Голимумаб	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
11	L04A C05 Устекинумаб	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
12	L04A C07 Тоцилизумаб	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
13	L04AD01 Циклоспорин	Малодоступные	100	90	90
		Высокодоступные	0	10	10
14	L04A D02 Такролимус	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
15	L04AX01 Азатиоприн	Малодоступные	0	0	0
		Среднедоступные	100	100	100
16	L04AX02 Талидомид	Малодоступные	100	100	100
		Среднедоступные	0	0	0
17	L04A X03 Метотрексат	Малодоступные	0	0	0
		Высокодоступные	100	100	100

**Обсуждение результатов.** Полученные результаты расчетов социально-экономической доступности по показателю адекватности платежеспособности (Ca.s.) показали, что наиболее доступными ( $C_{a.s.} < 5\%$ ) среди иммуносупрессоров за 2017-2019 гг. были препараты метотрексата. Препараты данного МНН представлены на фармацевтическом рынке 12 ТН ЛС в основном зарубежных производителей, но имеют значительный ассортимент генериков. Известно, что метотрексат входит в протоколы лечения ревматоидного артрита (РА), используется в фармакотерапии онкозаболеваний и для предотвращения отторжения после трансплантации печени, почек и других органов [9]. Несмотря на появление более современных генно-инженерных биологических препаратов, метотрексат и в дальнейшем остается «золотым» стандартом базисной терапии, препаратом первой линии в лечении больных РА. Согласно рекомендациям EULAR и Американского колледжа ревматологов он применяется как стартовый препарат в монотерапии или в комбинации с другими базисными противовоспалительными препаратами [8, 9, 10]. К высокодоступным по показателю Ca.s. также отнесено 1 ТН циклоспорина (10%), однако другие препараты циклоспорина отнесены к малодоступным ЛС.

К среднедоступным препаратам отнесен азатиоприн (100%). Среди препаратов МФК в 2017-2018 гг. все ТН ЛС были малодоступными (100%), но в 2019 году стоимость на месячный курс лечения на 33% выросла до средней. К малодоступным иммуносупрессорам в течение всего периода исследований отнесены препараты среди 13 МНН: антилимфоцитарный иммуноглобулин (конский), антитимоцитарный иммуноглобулин (кроля), эверолимус, адалимумаб, голимумаб, ведолизумаб, окрелизумаб, тоцилизумаб, устекинумаб, этанерцепт, такролимус, талидомид, микофеноловая кислота (МФК). Среди препаратов лефлуномида в 2017 году было представлено 80% малодоступных и 20% среднедоступных, но в последующие годы социально-экономическая доступность данного ЛС стала расти и в 2019 г. к среднедоступным было отнесено 50% ТН ЛС, остальные 50%

были малодоступными. Таким образом, анализ социально-экономической доступности иммуносупрессоров в течение 2017-2019 гг. показал, что для жителей Украины большинство препаратов 13 из 17 МНН (76 %) являются малодоступными в объеме на месячный курс лечения, поскольку стоимость их лечения превышает 15% от ежегодной средней заработной платы.

#### **Выводы:**

1. В настоящее время большинство иммуносупрессивных ЛС относятся к малодоступным для населения Украины (13 из 17 МНН), поскольку стоимость применения данных препаратов на месячный курс превышает 15% от заработной платы среднестатистического жителя Украины. Только препараты азатиоприна (на 100%) и незначительная часть препаратов лефлуномида (20-50%), а также МФК (33% в 2019 г.) являются среднестатистическими для жителей Украины.

2. К высокодоступным иммуносупрессивным ЛС на месячный курс лечения, в настоящее время, относится незначительная часть циклоспорина (10% ТН ЛС) и препараты метотрексата (100% ТН ЛС), который остается «золотым» стандартом базисной терапии ревматоидного артрита, применяется в фармакотерапии онкозаболеваний и для предотвращения отторжения после трансплантации печени, почек и других органов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Крайник Г. С. Проблематика розвитку трансплантації в Україні / Г. С. Крайник, Б. П. Сачук // Молодий вчений. – 2018. – № 4 (56). – С. 700-703.
2. Хаитов Р. М. Імунологія. Фармакотерапія без помилок. керівництво для лікарів. – М., 2010. – С. 356–400.
3. Van Sandwijk M. S., Immunosuppressive drugs after solid organ transplantation / M. S. Van Sandwijk, F. J. Bemelman, I. J. Ten Berge // Neth. J. Med. – 2013. – Vol. 71(6). – P. 281-289.
4. Allison T.L. Immunosuppressive Therapy in Transplantation / T. L. Allison // Nurs Clin North Am. – 2016. – Vol. 51(1). – P. 107-20. doi: 10.1016/j.cnur.2015.10.008. Epub 2016 Jan 13.
5. Программный комплекс «Аптека» компании «Морион». Режим доступа: <https://pharmbase.com.ua/poisk/>
6. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
7. Яковлева Л.В., Міщенко О.Я., Адонкіна В.Ю. Фармакоепідеміологічні дослідження обсягів споживання антигіпертензивних лікарських засобів в Україні: монографія. – Х. : НФаУ, 2017. – 108 с.
8. Насонов Е.Л. 50 лет применения метотрексата в ревматологии / Е.Л. Насонов // РМЖ. – 2000. – № 9. – С. 372-377.
9. Salliot C., van der Heijde D. Long-term safety of methotrexate monotherapy in patients with rheumatoid arthritis: a systematic literature research / C. Salliot, D. van der Heijde // Ann. Rheum. Dis. – 2009. – Vol. 68. – P. 1100-1004.
10. American College of Rheumatology 2008 recommendations for the use of nonbiologic and biologic disease-modifying antirheumatic drugs in rheumatoid arthritis / K. G. Saag, G. G. Teng, N. M. Patkar et al. // Arthritis Rheum. – 2008. – Vol. 59. – 762 s.

#### **ДАСТРАСИИ ИЧТИМОИЮ ИҚТИСОДИИ ИММУНОСУПРЕССОРҲО ДАР УКРАИНА**

Тахлили номгуӣ ва нархи маводи доруворию дар бозори фармасевтии Украина тибқи маълумоти системаи тахлилии «Фармстандарт»-и ширкати «Морион» гузаронидем. Барои тахлили дастрасии ичтимоиву иқтисодии иммуносупрессорҳо нишондиҳандаи қобилияти харидорӣ (Ca.s.) –ро ҳисоб намудем. Нишондиҳандаи мазкур қисмати музди меҳнати якмоҳаро бо ғоиз ифода мекунад, ки барои пардохти курси табобат лозим аст.

**Калидвожаҳо:** бозори фармасевтии Украина, маводи доруворию иммуносупрессивӣ, дастрасии ичтимоиву иқтисодӣ

#### **ИЗУЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДОСТУПНОСТИ ИММУНОСУПРЕССОРОВ В УКРАИНЕ**

Анализ ассортимента и стоимости препаратов на рынке Украины проводили по данным аналитической системы «Фармстандарт» компании «Морион». Для анализа социально-экономической доступности иммуносупрессоров рассчитывали показатель адекватности платежеспособности (Ca.s.), что показывает часть заработной платы в процентах, которую необходимо потратить на месячный курс лечения. Наиболее доступными среди иммуносупрессоров за 2017-2019 годы на месячный курс лечения были лекарственные средства (ЛС) метотрексата (Ca.s. < 5%), представленные на фармацевтическом рынке в наибольшем количестве торговых наименований (12 ТН ЛС). К малодоступным (Ca.s. > 15 %) в течение всего периода исследований отнесены ЛС среди 13 МНН: антилимфоцитарный иммуноглобулин (конский), антилимфоцитарный иммуноглобулин (кроля), эверолимус, адалимумаб, голимумаб, ведолизумаб, окрелизумаб, тоцилизумаб, этанерцепт, устекинумаб, такролимус, талидомид, микофеноловая кислота (МФК). К

среднедоступным препаратам (5 % < Ca.s. < 15 %) отнесен иммуносупрессант азатиоприн (100 %). Среди препаратов МФК в 2017-2018 гг. все ТН ЛС были малодоступными (100 %), но в 2019 году их доступность увеличилась (на 33% до средней). Среди лекарственных средств лефлуномида было представлено 80-50% малодоступных ЛС и 20-50% среднедоступных ЛС. Анализ социально-экономической доступности иммуносупрессоров течение 2017-2018 годов показал, что для жителей Украины большинство препаратов (76 %) данной группы являются малодоступными на месячный курс лечения.

**Ключевые слова:** фармацевтический рынок Украины, иммуносупрессивные лекарственные средства, социально-экономическая доступность.

#### **SOCIAL-ECONOMIC STUDY AVAILABILITY OF IMMUNOSUPPRESSORS IN UKRAINE**

Immunosuppressive drugs (immunosuppressant's) are drugs of various pharmacological and chemical groups that suppress the body's immunological reactions. Immunosuppressant's are prescribed to suppress the graft rejection reaction and in the treatment of severe autoimmune diseases. Analysis of the range and cost of products on the Ukrainian market was carried out according to the analytical system "Pharmstandard" of the company "Morion". To analyze the socio-economic availability of immunosuppressant's, the solvency adequacy ratio (Ca.s.) was calculated, which shows the percentage of wages as a percentage that must be spent on a monthly course of treatment. The most available among immunosuppressant's for the years 2017-2019 for the monthly course of treatment were methotrexate drugs (Ca.s. < 5%), represented in the pharmaceutical market in the largest number of trade names (12 TN drugs). During the entire study period, drugs among the 13 INNs that are low available (Ca.s. > 15 %) include: anti-lymphocyte immunoglobulin (equine), anti-thymocyte immunoglobulin (rabbit), everolimus, adalimumab, golimumab, vedolizumab, ocrelizumab, tocilizumab, etanercept, ustekinumab, tacrolimus, thalidomide, mycophenolic acid (MPA). The medium available drugs (5% < Ca.s. < 15 %) include the immunosuppressant azathioprine (100 %). Among the drugs MPA in 2017-2018 all TN drugs were low available (100 %), but in 2019 their availability increased (by 33 % to an average). Among the drugs leflunomide 80-50 % of low available drugs and 20-50 % of medium-available drugs were presented. An analysis of the socio-economic availability of immunosuppressant's during 2017 - 2019 showed that for residents of Ukraine, most drugs (76 %) of this group are low available for a monthly course of treatment.

**Key words:** pharmaceutical market of Ukraine, immunosuppressive drugs, socio-economic availability.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Ткачева Оксана Витальевна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, д.и.фарм., профессори кафедраи менеҷмент ва маркетинги фарматсевтӣ. **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: +38 099-024-72-14; E-mail: [tkachevaov@gmail.com](mailto:tkachevaov@gmail.com)

*Федорова Анна Сергеевна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, донишҷӯи курси 5-ум: **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. E-mail: [annaallo15061998@gmail.com](mailto:annaallo15061998@gmail.com)

**Сведения об авторах:** *Ткачева Оксана Витальевна* - Национальный фармацевтический университет Украины, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга. **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: +38 099-024-72-14; E-mail: [tkachevaov@gmail.com](mailto:tkachevaov@gmail.com)

*Федорова Анна Сергеевна* - Национальный фармацевтический университет Украины, студентка 5 курса, ОП «Фармация», специальности «Клиническая фармация» **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. E-mail: [annaallo15061998@gmail.com](mailto:annaallo15061998@gmail.com)

**Information about the authors:** *TkachevaOksana* - National University of Pharmacy, doctor of Pharmacy, Professor, Department of Pharmaceutical Management and Marketing, **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. tel.: +38 099-024-72-14; E-mail: [tkachevaov@gmail.com](mailto:tkachevaov@gmail.com)

*FedorovaAnna* - National University of Pharmacy, 5th year student, educational program "Pharmacy", specialty "Clinical Pharmacy". **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. E-mail: [annaallo15061998@gmail.com](mailto:annaallo15061998@gmail.com)

**УДК 339.138**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАРКЕТИНГА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ МЕДИЦИНСКИМИ РАБОТНИКАМИ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИМИ КОМПАНИЯМИ**

*Просвиркин Г.А., Юфа Е. В., Крылова О. В.*

**Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова**

Маркетинг в социальных сетях (Social Media Marketing) — это деятельность, направленная на повышение лояльности целевой аудитории к бренду или медийной персоне посредством работы в социальных сетях, форумах и блогосфере [1]. Преимуществами данной деятельности являются сравнительно низкие затраты и возможность работы с очень узкими группами потребителей. Социальные сети позволяют создавать врачам личный

бренд, однако многие из них все еще недооценивают важность и эффективность рекламы с помощью данного инструмента [11]. Важно отметить, что существуют специальные социальные сети для врачей, где они могут обсуждать друг с другом те или иные вопросы терапии и здравоохранения [12]. Это облегчает взаимодействие врачей друг с другом и решение различных задач.

Фармацевтические компании также пользуются социальными сетями - тысячи людей просматривают их контент, некоторые из них оставляют комментарии под публикациями, что позволяет фармацевтическим компаниям напрямую узнавать мнение потребителей о продукции [10]. Кроме того, их можно использовать для маркетинговых исследований в области фармации, а также исследований социального поведения в случае крупных вспышек инфекционных заболеваний, инвалидности, несчастных случаев и понимания того, как люди реагируют на кризисные ситуации [3].

Таким образом, использование социальных сетей в здравоохранении позволяет: фармацевтическим компаниям и другим производителям рекламировать свою продукцию самостоятельно или с помощью известных публичных личностей; пациентам оставлять отзывы о работе врача, клиники или действии лекарственного препарата, а также получать на них ответ; врачам или медицинским клиникам развивать свой личный бренд для продвижения услуг и более эффективного общения с пациентами и обмениваться друг с другом ценной информацией о методах лечения того или иного заболевания, создавать консилиумы.

Тем не менее, существует мнение [11], что фармацевтические компании проявляют недостаточно активности в социальных сетях. Социальные сети пользуются высокой популярностью среди населения России - только в феврале 2019 года ими воспользовалось более пятидесяти миллионов человек возрастом от 12 до 64 лет [13]. В 2019 году число пользователей по всему Миру приближается к трем миллиардам [14]. Наиболее быстро набирающей популярностью социальной сетью является Instagram – ежемесячно в него заходит миллиард пользователей, а 63% из них заходит в социальную сеть минимум раз в день, 42% - несколько раз в день. В России аудитория Instagram выросла на 9,7% по сравнению с 2018 годом и составила более 40 миллионов человек. Главной причиной ее роста являются города-миллионеры [15]. Многие бренды пищевой промышленности и других отраслей добились успеха в достижении высокого уровня вовлеченности пользователей и в продвижении своих идей с помощью социальных сетей [5]. В ноябре 2007 года Facebook дал возможность компаниям создавать на своем сайте страницы, с тех пор различные бренды успешно используют функции этой и других социальных сетей для общения с клиентами. Пользователи не только охотно взаимодействуют с компаниями, но и распространяют их контент среди своих друзей, тем самым увеличивая охват публикаций того или иного бренда [6]. 200 миллионов пользователей в Море ежедневно посещают хотя бы один бизнес-аккаунт в Instagram, а 62% заявляют, что заинтересовались брендом преимущественно после просмотра Stories. [15]. Деятельность известных в социальных сетях личностей, например, блогеров, является стратегическим и мощным инструментом продвижения продукта. Они могут формировать отношение к различным товарам и поведение потребителей с помощью инструментов социальных сетей [4]. Успех данного направления, по-видимому, заключается в способности развивать высокий уровень доверия у пользователей [7].

В 2016 году компания «Unmetric» исследовала, как менялась активность некоторых фармацевтических компаний в социальных сетях в течение пяти лет. Анализировались «Abbot», «Roche», «AstraZeneca», «Bayer», и другие известные фармацевтические компании в таких социальных сетях, как Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, LinkedIn и Pinterest. Среди них Bayer и Boehringer Ingelheim имеют аккаунты во всех исследуемых социальных сетях, а Allergan присутствует только в двух. По данным исследования многие из них помимо корпоративного аккаунта в одной из социальных сетей имеют отдельные страницы для некоторых безрецептурных лекарственных препаратов, а также страницы, посвященные

карьере в компании. Исследователи охватывают более 500,000,000 единиц контента вышеуказанных брендов и выделяют главные его темы: здравоохранение и питание. По сравнению с 2013 годом в 2016 году компания Pfizer опубликовала на 332% больше записей в своём корпоративном аккаунте в Facebook. Процент записей в Facebook, продвигаемых фармацевтическими компаниями, увеличился с 10% до 14% с 1 квартала до 4 квартала в 2016 году. В дополнение к увеличению количества публикуемых видеороликов, это помогло фармацевтической промышленности повысить активность на своих страницах [16].

Фармацевтические компании активно используют Интернет для рекламы лекарственных препаратов и биологически активных добавок на территории России: одной из крупнейших технологических компаний был проведён опрос, в котором приняло участие 3650 пользователей, являющихся жителями различных регионов РФ [17]. Он показал, что реклама фармацевтической продукции в Интернете обладает почти такой же заметностью, как реклама на телевидении. По данным той же компании затраты на размещение рекламы в социальных сетях в 2018 году выросли на 39% по сравнению с 2017 годом, а доля объявлений, ведущих на сообщества рекламодателей фармацевтической отрасли выросла в два раза. Полученные данные демонстрируют, что для рекламодателей фармацевтической отрасли социальные сети становятся все более востребованной площадкой для продвижения продукции.

Социальные сети для врачей – уникальные интернет-ресурсы, позволяющие врачам общаться друг с другом, делиться опытом и обсуждать различные случаи из клинической практики [12]. Для регистрации на подобных ресурсах требуется предоставить диплом или сертификат врача, что почти исключает появление на сайте некомпетентных лиц.

Первая и одна из крупнейших социальных сетей для врачей – это Sermo.com, основанная в 2005 году и в настоящее время имеющая более 800,000 зарегистрированных врачей из более чем 150-и стран Мира. Уникальностью данной платформы является возможность общаться анонимно. Сайт позволяет проводить маркетинговые исследования, в год на нем осуществляется около 700,000 опросов. Его партнерами являются такие компании, как «Novartis», «Pfizer», «Novo Nordisk», «Allergan», «Sanofi» и многие другие. Социальная сеть позволяет им проводить онлайн-беседы с врачами, а значит обмениваться с ними информацией напрямую [18].

С 2011 года в силу ограничений, установленных Федеральным законом № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», медицинские представители стали иметь существенно меньше вариантов взаимодействия с врачами. Благодаря этому фармацевтические компании стали активнее использовать социальные сети для врачей, так как необходимы новые возможности для коммуникации с ними [2]. Одним из примеров русскоязычных профессиональных сайтов является «Доктор на работе», аудитория которого на февраль 2020 года превышает 550000 человек. Из них 129 являются партнерами сайта. Среди клиентов ресурса множество фармацевтических компаний. Например, «Bayer», «Катрен», «Сервье», «Медисорб» и другие. На основании отзывов можно сделать вывод о том, что реклама в данной социальной сети довольно эффективна. Так, директор отдела маркетинга компании Egis комментирует: «В течение 9 месяцев нами проводились кампании по продвижению препаратов «Эгилор», «Эгипрес», «Аллопуринол», «Грндаксин». За время проведения кампании информационные сообщения охватили более 55 000 врачей. При этом более 36% целевых врачей подтвердили факт использования сайта «Доктор на работе» (doktoronarabote.ru) в ходе опроса, проведенного полевыми силами нашей компании.» [12].

Маркетинг в социальных сетях используют некоторые частные медицинские клиники и врачи. С его помощью они осуществляют рекламную деятельность, а также создают себе репутацию [8]. Например, российская офтальмологическая клиника «Сфера» (@sfe.ru) имеет более четырех тысяч подписчиков в социальной сети Инстаграм. На странице имеется информация о здоровье органов зрения, предоставляемых услугах и акциях клиники, врачах. Есть возможность задать врачам вопросы. А также имеется раздел с отзывами, большинство из которых положительны.

По словам Кевина Фо, доктора медицинских наук, специалиста из Нью-Гэмпшира, который ведет активную деятельность в социальных сетях, очень важно уделять внимание своему имиджу в Интернете. «В сети больше пациентов, чем когда-либо» - говорит он [9]. Любая социальная сеть позволяет создать врачу свой личный бренд. Например, у врача Левадной Анны Викторовны (@doctor\_annamama) более 1,8 миллионов подписчиков в социальной сети Инстаграм. Она публикует свое мнение о различных вопросах здравоохранения, социально значимых проблемах, педиатрии, лекарственных препаратах и биологически активных добавках. На странице указано о наличии у врача ученой степени, а также есть раздел с отзывами, большинство из которых положительны, что повышает доверие к специалисту у потенциальных пациентов.

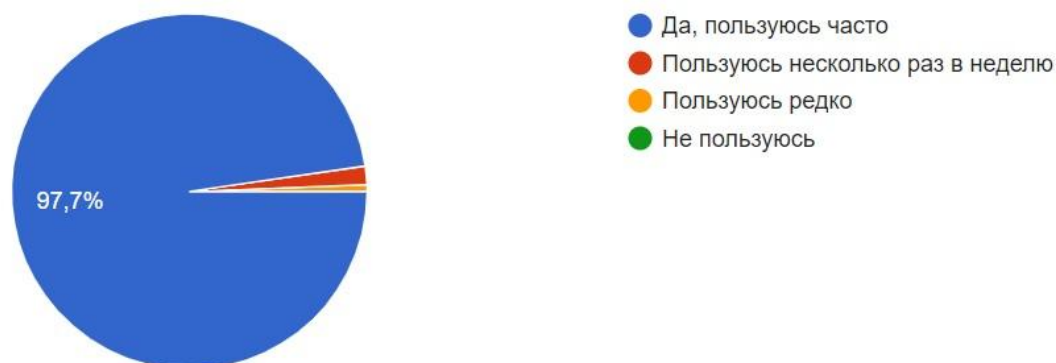
**Целью нашего исследования** является изучение роли маркетинга в социальных сетях в качестве уникального и значимого инструмента при осуществлении медицинской и фармацевтической деятельности. А также – изучить его востребованность в настоящее время.

**Материалы и методы:** для того, чтобы оценить рекламу и эффективность маркетинга в социальных сетях и предпочтения студентов по данной теме, мы провели анонимный опрос на платформе Google Forms. На 22 вопроса анкеты ответило 474 человека, как мужчины, так и женщины возрастом от 20-и до 22-х лет, обучающиеся на данный момент в ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова.

Для оценки минимального числа респондентов мы рассчитали выборочную совокупность. Исходя из числа пользователей социальной сети Вконтакте в 2020 году возрастом от 20 до 22 лет (4800), которые обучаются в ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, а также используя калькулятор расчета выборки [19] находим значение 356. При расчете доверительная вероятность составила 95%, а доверительный интервал — 5%».

**Результаты и обсуждение:** В результате исследования установлено, что 97,7% респондентов часто пользуются социальными сетями, несколько раз в неделю социальные сети используют 1,7% опрошенных, а пользуются редко всего 0,6 % (рис.1).

По удобству использования опрошенные отдают предпочтение социальной сети Instagram. 64,2% респондентов считают его интерфейс лучшим среди других социальных сетей (рис.2).



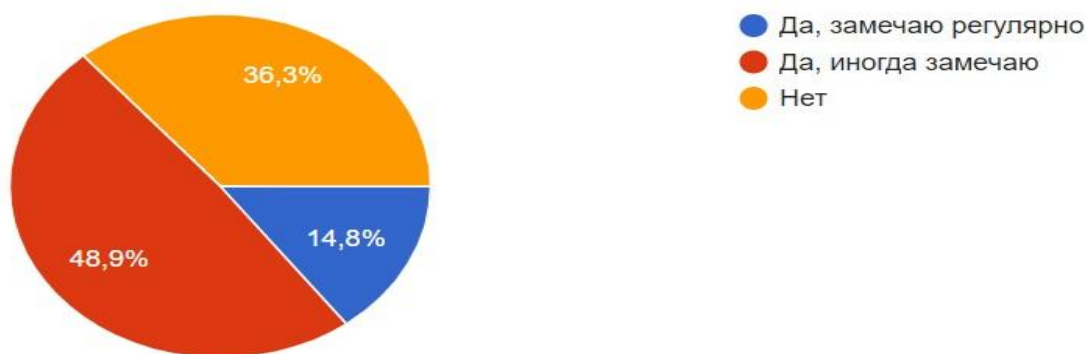
**Рисунок 1 Пользователи социальных сетей**



**Рисунок 2 Интерфейс**

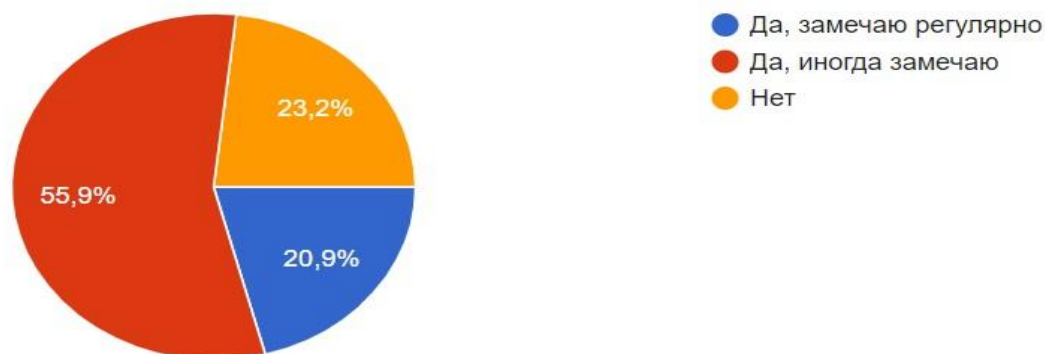
62,7% опрошенных замечали страницы врачей или медицинских организаций, рассказывающих о лекарственных препаратах или медицинских услугах в социальных сетях. Среди них 33% подписаны на одного или более врача, или на одну или более медицинскую организацию. 31,2% респондентов иногда просматривают информацию с подобных страниц, но предпочитают не подписываться, а 23,9% просматривают только с целью ознакомления с отзывами пациентов. Это говорит о довольно высокой востребованности страниц врачей и медицинских организаций в социальных сетях среди опрошенных, что является большим потенциалом для развития.

85,2% опрошенных замечали рекламу лекарственных препаратов или БАДов в социальных сетях (рис.3) и 76,8% из них замечали рекламу медицинских услуг (рис.4).



Таким образом, можно сделать вывод, что подобная реклама обладает высокой видимостью для респондентов.

**Рисунок 3. Замечали рекламу ЛП**



**Рисунок 4. Замечали рекламу медицинских услуг**

Контекстную рекламу (на основе поисковых запросов, подписок) лекарственных препаратов/БАДов/медицинских услуг в социальных сетях замечало меньшее количество респондентов (37,3%). Некоторые из опрошенных назвали конкретные страницы врачей,



фармацевтических компаний и медицинских учреждений в социальных сетях, которыми они интересуются. Исходя из ответов, самыми популярными врачами в социальных сетях оказались косметологи и кардиологи, среди фармацевтических компаний чаще всего называли Биокад. Среди клиник респонденты отмечали клинику Инвитро.

В связи с активным ростом популярности социальных сетей и увеличением количества их пользователей, можно сделать вывод, что в настоящее время продвижение фармацевтических товаров и медицинских услуг посредством рекламы в Instagram и других социальных сетях является перспективным. Также социальные сети делают возможным фармацевтическим компаниям и представителям частных медицинских клиник получать актуальную обратную связь и отзывы потребителей, а социальные сети для врачей - проводить масштабные маркетинговые исследования и многое другое. Развитие таких инструментов, как социальные сети, позволяет представителям фармацевтической и медицинской деятельности расширить возможности в продвижении товаров, повысить доверие к бренду, а также оптимизировать взаимодействие с потребителями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Халилов Д. Маркетинг в социальных сетях – Манн: Иванов и Фербер, 2016. – 240 с.
2. Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" от 21.11.2011 N 323-ФЗ.
3. Bernice A, Pescosolido and Judith A. Levy. The role of social networks in health, illness, disease and healing: the accepting present, the forgotten past, and the dangerous potential for a complacent future. In: Judith A, editor. Levy Social Networks and Health. Emerald Group Publishing Limited; 2002.
4. Freberg Karen, Graham Kristin, McGaughey Karen, Freberg Laura. Who are the social media influencers? A study of public perceptions of personality. Public Relations Review. 2011 Mar; 37(1):90–92. doi: 10.1016/j.pubrev.2010.11.001
5. Freeman B, Kelly B, Vandevijvere S, Baur L Health Promot Int. 2016 Dec; 31(4):954-961.
6. Freeman Becky, Kelly Bridget, Baur Louise, Chapman Kathy, Chapman Simon, Gill Tim, King Lesley. Digital junk: food and beverage marketing on Facebook. Am J Public Health. 2014 Dec; 104(12):e56–64. doi: 10.2105/AJPH.2014.302167.
7. Liu Shixi, Jiang Cuiqing, Lin Zhangxi, Ding Yong, Duan Rui, Xu Zhicai. Identifying effective influencers based on trust for electronic word-of-mouth marketing: A domain-aware approach. Information Sciences. 2015 Jun; 306:34–52. doi: 10.1016/j.ins.2015.01.034
8. Maria Radu, Gabriel Radu, Alexandru Condurache, Victor Lorin Purcărea. The influence of digital media on the success of a health care unit // J Med Life. 2018. Jul-Sep; 11(3): 254–256.
9. Rowh M. Why physicians must protect their online reputation. Medical Economics. 2016.
10. Tyrawski J, DeAndrea DC. Pharmaceutical Companies and Their Drugs on Social Media: A Content Analysis of Drug Information on Popular Social Media Sites. J Med Internet Res 2015;17(6): e130.
11. Интернет-портал. – URL: <https://iq.hse.ru/news/177666160.html> (дата обращения: 20.10.2020).
12. Интернет-портал. – URL: <https://www.doktornarabote.ru> (дата обращения: 20.10.2020).
13. Интернет-портал. – URL: <https://webindex.mediascope.net> (дата обращения: 20.10.2020).
14. Интернет-портал. – URL: <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/> (дата обращения: 05.03.2020).
15. Интернет-портал. – URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/statistika-instagram-na-2020-god-govoryashhie-tsifry-infografika> (дата обращения: 20.10.2020).
16. Интернет-портал. – URL: <https://unmetric.com/resources/pharma-social-media-trends-report> (дата обращения: 20.10.2020).
17. Интернет-портал. – URL: <https://corp.mail.ru/ru/press/infograph/10422/> (дата обращения: 20.10.2020).
18. Интернет-портал. – URL: <https://www.sermo.com> (дата обращения: 20.10.2020).
19. Интернет-портал. – URL: <https://allcalc.ru/node/100> (дата обращения: 20.10.2020).

#### ИСТИФОДАИ МАРКЕТИНГИ ШАБАКАҲОИ ИҶТИМОӢ АЗ ҶОНИБИ МУТАХАССИСОНИ СОҲАИ ТАНДУРУСТӢ ВА ШИРКАТҲОИ ДОРУСОЗӢ

Дар мақола имкониятҳо ва бартариҳои шабакаҳои иҷтимоӣ ҳамчун воситаҳои ҳамкориҳои муносиби ширкатҳои фарматсевтӣ бо табибон ва беморон, таблиғи доруҳо ва иловаҳои парҳезӣ, инчунин таблиғи хизматрасониҳои тиббӣ ва брендҳои шахсӣ аз ҷониби клиникаҳо ва табибони хусусӣ баррасӣ карда мешаванд. Пурсиш тартиб дода шуд, ки дар он 450 нафар донишҷӯён дар Донишгоҳи якуми тиббии Маскав ба номи И.М. Сеченов аз 20 то 22 сола ширкат варзиданд. Саволнома 22 саволро барои арзёбии талабот ба шабакаҳои иҷтимоӣ дар байни пурсидашудагон, инчунин аёнияти таблиғоти марбут ба фальолияти тиббӣ ва дорусозӣ дар бар мегирад. Тибқи таҳқиқот, муайян карда шуд, ки тақрибан ҳамаи пурсидашудагон мунтазам аз шабакаҳои иҷтимоӣ истифода мебаранд, аксарияти онҳо фальолияти

ширкатҳои дорусозӣ, табибон ва муассисаҳои тиббиро дар шабакаҳои иҷтимоӣ пай мебаранд ва қисми зиёди посухдиҳандагон ба маълумот дар саҳифаҳои худ таваҷҷӯҳ зоҳир мекунад. Инчунин маълум шуд, ки маълумтарин мавзӯҳои ин соҳа косметология ва кардиология мебошанд ва шабакаи иҷтимоӣ барои посухдиҳандагон мувофиқтарин Instagram буд. Дар асоси омӯзиш, мо метавонем ба хулоса оем, ки шабакаҳои иҷтимоӣ воситаи пешбарандаи таблиғи молҳо ва хидматҳо дар соҳаи тиб ва дорусозӣ мебошанд. Дар ин робита, намоёндагони тичорати дорусозӣ, табибон ва ташкилотҳои тиббии хусусӣ бояд фаъолиятшонро дар шабакаҳои иҷтимоӣ барои афзоиши иштироки корбарон афзоиш диҳанд.

**Калидвожаҳо:** маркетинг, реклама, шабакаҳои иҷтимоӣ, пурсиш, ширкатҳои фарматсевтӣ, маводи доруворӣ, иловаҳои фаъоли биологӣ, бренди шахсӣ.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАРКЕТИНГА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ МЕДИЦИНСКИМИ РАБОТНИКАМИ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИМИ КОМПАНИЯМИ

В статье рассмотрены возможности и преимущества социальных сетей в качестве инструментов для удобного взаимодействия фармацевтических компаний с врачами и пациентами, рекламы лекарственных препаратов и биологически активных добавок, а также продвижения медицинских услуг и личного бренда частными клиниками и врачами. Был составлен опрос, в котором приняло участие 450 студентов ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовского Университета) возрастом от 20 до 22 лет. В анкете было представлено 22 вопроса, позволяющих оценить востребованность социальных сетей среди респондентов, а также заметность рекламы, связанной с медицинской и фармацевтической деятельностью. По данным исследования установлено, что почти все опрошенные регулярно пользуются социальными сетями, большая часть из них замечает активность фармацевтических компаний, врачей и медицинских учреждений в социальных сетях, а немалая часть респондентов интересуется информацией на их страницах. Также было выявлено, что самыми популярными тематиками в данной области являются косметология и кардиология, а наиболее удобной социальной сетью для респондентов стал Instagram. На основании проведённого исследования можно сделать вывод, что социальные сети являются перспективным инструментом для продвижения товаров и услуг в сфере медицины и фармации. В связи с этим, представителям фармацевтического бизнеса, врачам и частным медицинским организациям стоит увеличить активность в социальных сетях для повышения вовлеченности пользователей.

**Ключевые слова:** маркетинг, реклама, социальные сети, опрос, фармацевтические компании, лекарственные препараты, биологически активные добавки, личный бренд.

## SOCIAL MEDIA MARKETING USE BY HEALTHCARE PROFESSIONALS AND PHARMACEUTICAL COMPANIES

The article deals with the possibilities and advantages of social networks as tools for convenient interaction of pharmaceutical companies with doctors and patients, advertising of drugs and biologically active additives, as well as promotion of medical services and personal brand by private clinics and doctors. A survey was compiled, in which 450 students from 20 to 22 years of age from the First Sechenov Moscow State Medical University of the Russian Ministry of Health (Sechenov University) took part. The questionnaire presented 22 questions, which allow to assess the demand for social networks among respondents, as well as the visibility of advertising related to medical and pharmaceutical activities. According to the survey data, almost all the respondents regularly use social networks, most of them notice the activity of pharmaceutical companies, doctors and medical institutions in social networks, and most of them are interested in information on their pages. It was also found that the most popular topics in this area are cosmetology and cardiology, and the most convenient social network for respondents was Instagram. Based on the study, we can conclude that social networks are a promising tool for promoting products and services in medicine and pharmacy, and are already in demand. Nevertheless, some results suggest that representatives of the pharmaceutical business, doctors and private medical organizations should increase their activity in social networks to increase user involvement.

**Keywords:** marketing, advertisement, social media, survey, pharmaceutical companies, medicines, dietary supplements, personal brand.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Просвиркин Г.А.* - Институти фарматсевтии ба номи А.П.Нелюбини Донишгоҳи давлатии тиббии Москва ба номи И.М. Сеченов, донишҷӯи курси 5-ум.

*Юфа Е. В.* - Институти фарматсевтии ба номи А.П.Нелюбини Донишгоҳи давлатии тиббии Москва ба номи И.М. Сеченов, донишҷӯи курси 5-ум.

*Крылова О.В.* - Донишгоҳи давлатии тиббии Москва ба номи И.М. Сеченов, номзади илмҳои дорусозӣ, дотсенти кафедраи дорусозӣ.

**Сведения об авторах:** *Просвиркин Г.А.* - Институт фармации имени А.П. Нелюбина Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова, студент 5 курса.

*Юфа Е. В.* - Институт фармации имени А.П. Нелюбина Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова, студентка 5 курса.

*Крылова О.В.* - Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармации.

**Information about the authors:** *Prosvirkin G.A.* - Institute of Pharmacy named after A.P. Nelyubin of the I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, 5th year student.

*Yufa E.V.* - Institute of Pharmacy named after A.P. Nelyubina of the I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, 5th year student.

*Krylova O.V.* - I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacy.

УДК 579.61

## ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

*Стрилец О.П., Стрельников Л.С., Шкарлат П.А.*  
Национальный фармацевтический университет, Украина

**Введение.** Негативное влияние окружающей среды, несбалансированное питание, нерациональное использование антибактериальных препаратов, жизнь в условиях хронического стресса и многие другие факторы, сопровождающие современного человека на протяжении всей его жизни, приводят к серьезным нарушениям микробиоты, чаще всего в виде кишечного дисбиоза разной степени тяжести. Поддержка и восстановление микрoэкологического статуса, как одного из определяющих условий здоровья всего организма, является актуальной задачей здравоохранения. С целью нормализации микробиоценозов рекомендуется использовать препараты, которые содержат живые микроорганизмы и вещества микробного или другого происхождения, которые стимулируют рост и активность облигатной микрофлоры [4, с. 5]. Большинство пробиотиков на фармацевтическом рынке представлены моно-, поликомпонентными, комбинированными и иммобилизованными формами [1, с. 121]. Традиционный выпуск пробиотиков в виде сухой биомассы во флаконах не соответствует современным требованиям рынка лекарственных средств. Улучшение потребительских свойств связано с производством этих препаратов в виде капсул и дозированных порошков [2, 5, с. 165]. Такие формы приняты сейчас для многих зарубежных пробиотиков. Из всех способов упаковки готовых капсул с пробиотиками, самый надежный – блистерный. Материал блистера защищает препарат от проникновения влаги и, таким образом, не допускает активации лиофилизированных бактерий при хранении. Активация и начало роста культур может привести к конкуренции за питательные ресурсы и, когда ресурсы будут исчерпаны, - к гибели пробиотиков в капсуле.

На кафедре биотехнологии НФаУ проводится работа, **целью** которой является изучение стабильности, а именно, специфической активности пробиотических штаммов при разных температурных условиях в процессе хранения.

**Материалы и методы.** В качестве объекта исследования выбрана новая отечественная диетическая биодобавка в форме капсул в блистере «Пробиотикс 2 в 1 новая формула». Исследуемая добавка содержит смесь штаммов молочнокислых бактерий – *Lactobacillus acidophilus*, *L.rhamnosus*, *L.reuteri*, *Bifidobacterium bifidum*. Образцы в упаковке производителя были заложены на хранение в условиях от +2°C до +8°C (хранение в холодильнике) и от +15°C до +25°C (хранение при комнатной температуре). Специфическую активность исследуемых образцов пробиотиков изучали *in vitro* микробиологическим методом по требованиям ОФС.1.7.2.0009.15 [3, с. 10]. Данный метод используется для определения специфической активности пробиотических производственных штаммов и пробиотиков на их основе, которая определяется количеством жизнеспособных бактерий (колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 дозе. Требования к специфической активности анализируемых пробиотиков касаются определения количества живых бактерий в 1 дозе препарата. Контроль показателя «Количество жизнеспособных бактерий в одной дозе средства» является обязательным при отработке новых технологий производства препарата,

предварительном и сертификационном видах контроля, оценки качества и проверке стабильности в процессе установления срока годности. Определение количества живых микроорганизмов в определяемой дозе проводили методом серийных разведений (метод Коха), с дальнейшим посевом на питательные среды (доза препарата указана на этикетке или в инструкции по использованию (листок-вкладыш)). Для выращивания микроорганизмов, которые входят в состав пробиотического препарата использовали адекватные для данного вида бактерий и для данной методики питательные среды (для лактобактерий и бифидобактерий - МРС- 5).

Перед определением, при использовании плотной питательной среды МРС-5, по 10-15 мл расплавленной агаризованной питательной среды (при температуре около  $45\pm 5^\circ\text{C}$ ) разливали в стерильные чашки Петри диаметром 9 см, оставляли на горизонтальной поверхности и давали среде застыть. Поверхность плотной среды перед посевом подсушивали для удаления конденсационной воды и проверки на стерильность. Чашки Петри с питательными средами помещали закрытыми и перевернутыми вверх дном в термостат при температуре  $(37\pm 1)^\circ\text{C}$  на 48 ч. От каждой исследуемой серии препарата пробиотика методом случайной выборки отбирали по 3 образца. Определение проводили соблюдая правила асептики.

При анализе капсул - каждый образец отдельно вносили в стерильные пробирки, добавляли 10 мл стерильного 0,9% раствора натрия хлорида. Пробирки с капсулами помещали на водяную баню при температуре  $(39\pm 1)^\circ\text{C}$ . Через 10-30 мин содержание пробирок перемешивали до гомогенного состояния, получая разведение 1:10 ( $10^{-1}$ ). Далее проводили последовательные десятикратные разведения, для чего 1 мл микробной суспензии определяемого образца (начальное разведение  $10^{-1}$ ) вносили пипеткой в пробирку, которая содержит 9 мл 0,9% раствора натрия хлорида. Затем новой пипеткой 10-15 раз перемешивали, получая следующее разведение ( $10^{-2}$  или  $10^{-3}$ ), и потом 1 мл суспензии переносили в следующее разведение. Титрование проводили до разведений, с которых делали посеvy на плотные питательные среды. Для каждого разведения использовали отдельную пипетку.

В ряду последовательных десятикратных разведений исследуемого образца с 2-х последних разведений (степень разведения зависит от количества КОЕ в 1 дозе исследуемого препарата) по 0,1 мл микробной суспензии высевали на чашки Петри с питательной средой (по 2 чашки на каждое разведение). Суспензию равномерно распределяли по поверхности питательной среды стерильным шпателем Дригальского до полного впитывания суспензии. Чашки закрывали и помещали перевернутыми вверх дном в термостат для инкубации. Посевы инкубировали при температуре  $(37\pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24-96 часов в зависимости от вида микроорганизма в определенных условиях (аэробных, микроаэрофильных или анаэробных). При инкубировании в анаэробных или микроаэрофильных условиях чашки Петри с посевами помещали в анаэроостат. После окончания инкубации проводили подсчет выросших на чашках Петри колоний и высчитывали содержание живых бактерий в 1 дозе исследуемого образца.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенных исследований по изучению количества жизнеспособных бактерий в 1 дозе диетических добавок с пробиотиками, которые хранились в обычных условиях ( $20-25^\circ\text{C}$ ) и в условиях холодильника ( $2-8^\circ\text{C}$ ) были получены результаты, которые приведены в таблице 1.

**Таблица №1. Результаты специфической активности образцов пробиотиков при разных условиях хранения**

Образец	Условия хранения, $^\circ\text{C}$	Количество КОЕ пробиотиков в 1 дозе			
		норма, КОЕ	Срок хранения, мес.		
			начало	2	4

«Пробио-тикс 2 в 1 новая формула» (капсулы)	2-8	не меньше 0,5·10 <sup>9</sup>	0,75·10 <sup>9</sup>	0,72·10 <sup>9</sup>	0,73·10 <sup>9</sup>	0,72·10 <sup>9</sup>
	20-25		0,75·10 <sup>9</sup>	0,71·10 <sup>9</sup>	0,73·10 <sup>9</sup>	0,70·10 <sup>9</sup>

Полученные экспериментальные данные (табл.1) показали, что условия хранения диетических добавок пробиотиков в капсулах и блистерной упаковке в течение проведенных исследований (6 месяцев) не повлияли на специфическую активность пробиотических культур, а именно - количество жизнеспособных клеток (*Lactobacillus acidophilus*, *L.rhamnosus*, *L.reuteri*, *Bifidobacterium bifidum*) соответствует дозе обозначенной на этикетке.

Для диетической добавки «Пробиотикс 2 в 1 новая формула» (норма – не меньше 0,5 · 10<sup>9</sup> КУО) количество жизнеспособных клеток пробиотиков составляет от 0,75 · 10<sup>9</sup> до 0,72 · 10<sup>9</sup> (при условиях 2-8 °С) и от 0,75 · 10<sup>9</sup> до 0,70 · 10<sup>9</sup> (при условиях 20-25 °С), что полностью соответствует требованиям.

**Выводы.** Экспериментально установлено, что образцы диетической добавки «Пробиотикс 2 в 1 новая формула» (капсулы в блистерной упаковке) при хранении в обычных условиях (20-25 °С) и в условиях холодильника (2-8 °С) на протяжении 6 месяцев по специфической активности, а именно количеству жизнеспособных пробиотических клеток (*Lactobacillus acidophilus*, *L.rhamnosus*, *L.reuteri*, *Bifidobacterium bifidum*), полностью соответствуют требованиям.

Проведенные исследования показали, что при хранении образцов в течении шести месяцев с разными температурными режимами специфическая активность пробиотических культур – количество КОЕ в одной дозе практически не изменялось и температурные условия хранения не повлияли на специфическую активность пробиотических культур, что является перспективным для дальнейших исследований, которые будут продолжены.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Научное обоснование создания новых лекарственных форм пробиотиков (обзор литературы и результаты собственных экспериментов) / П.А. Гордиенко, В.И. Чуешов, А.Д. Гордиенко, Е.В. Кудкоцева // НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ. Серия Медицина. Фармация. 2015. № 22 (219). Выпуск 32.- С.121-127.
2. Несчислаев В.А. Разработка и исследование капсулированной лекарственной формы пробиотика «Имбикапс»/ В.А. Несчислаев, М.Г. Столбова, П.А. Мокин// Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2 URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12686>.
3. ОФС.1.7.2.0009.15 Определение специфической активности пробиотиков. – 24 с.
4. Сучасний стан розробки та застосування пробіотичних, пребіотичних та синбіотичних препаратів / С.В. Калініченко, С.М. Бабич, Т.А. Рижкова, І.Г. Маслій та ін.// Annals of Mechnikov Institute, N 3, 2013. – С. 5-12.
5. Хижняк О.С. Разработка комплексного пробиотического препарата для лечебно-профилактических целей/ О.С. Хижняк // НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ. Серия Медицина. Фармация. 2016. № 5 (226). Выпуск 33.- С.165-169.

#### ОМУЗИШИ УСТУВОРИИ ВОСИТАХОИ ПРОБИОТИКӢ ДАР РАФТИ НИГАХДОРӢ

Дар натиҷаи тадқиқоти микробиологӣ муқаррар карда шуд, ки намунаи иловаҳои парҳезӣ «Пробиотикс 2 в 1 новая формула» (капсулаҳо дар борчомаи блистерӣ) ҳангоми ниғаҳдорӣ дар шароити муқаррарӣ (20-25 °С) ва дар шароити яхдон (2-8 °С) тули 6 моҳ аз руи нишондиҳандаи «фаъолнокии махсус», яъне миқдори ҳуҷайраҳои қобили ҳаёти пробиотикӣ (*Lactobacillus acidophilus*, *L.rhamnosus*, *L.reuteri*, *Bifidobacterium bifidum*) дар як воя ба нишондиҳандаи дар тамғакоғаз омада мувофиқ аст.

**Калидвожаҳо:** бактерияҳои пробиотикӣ, миқдори ҳуҷайраҳои қобили ҳаёт, шароити ниғаҳдорӣ, фаъолнокии махсус

#### ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОБИОТИКОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

В результате микробиологических исследований экспериментально установлено, что образцы БАД «Пробиотики 2 в 1 новой формуле» (капсулы в блистерах) при хранении в обычных условиях (20-25 °С) и в холодильнике (2-8 °С) в течение 6 месяцев по показателю «удельной активности», а именно количеству жизнеспособных пробиотических клеток (*Lactobacillus acidophilus*, *L.rhamnosus*, *L.reuteri*, *Bifidobacterium bifidum*), в 1 дозе препарата соответствует дозе, указанной на наклейке. Для БАД «Пробиотики 2 в 1 новой формуле» (норма - не менее 0,5 · 10<sup>9</sup> КОЕ) количество жизнеспособных пробиотических клеток составляет от 0,75 · 10<sup>9</sup> до 0,72 · 10<sup>9</sup> КОЕ (в условиях 2-8 °С) и от 0,75 · 10<sup>9</sup> до 0,70 · 10<sup>9</sup> КОЕ (в условиях 20-25 °С), что

полностью соответствует требованиям, а температурный режим хранения не влияет на удельную активность пробиотических культур.

**Ключевые слова:** пробиотические бактерии, количество жизнеспособных клеток, условия хранения, удельная активность.

#### STUDY OF STABILITY OF PROBIOTICS IN THE STORAGE PROCESS

As a result of microbiological studies, it was experimentally established that samples of dietary supplement "Probiotics 2 in 1 new formula" (capsules in blister packs) when stored under normal conditions (20-25 °C) and in a refrigerator (2-8 °C) on for 6 months on the indicator of "specific activity", namely the number of viable probiotic cells (*Lactobacillus acidophilus*, *L.rhamnosus*, *L.reuteri*, *Bifidobacterium bifidum*) in 1 dose of the drug corresponds to the dose indicated on the label. For the dietary supplement "Probiotics 2 in 1 new formula" (norm - not less than  $0.5 \cdot 10^9$  CFU) the number of viable probiotic cells is from  $0.75 \cdot 10^9$  to  $0.72 \cdot 10^9$  CFU (under conditions of 2-8 °C) and from  $0.75 \cdot 10^9$  to  $0.70 \cdot 10^9$  CFU (under conditions of 20-25° C), which fully meets the requirements, and storage temperature conditions did not affect the specific activity of probiotic cultures.

**Key words:** probiotic bacteria, number of viable cells, storage conditions, specific activity.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Стрилец О. П.* – Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи биотехнология. **Суроға:** Украина, ш. Харков, к. Валентиновская, 4 E-mail: [oksanastr1970@gmail.com](mailto:oksanastr1970@gmail.com)

*Стрельников Л.С.* – Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи биотехнология.

*Шкарлат П. А.* – Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, магистри кафедраи биотехнология. **Суроға:** Украина, ш. Харков, к. Валентиновская, 4

**Сведения об авторах:** *Стрилец О. П.* – Национальный фармацевтический университет, Украина, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры биотехнологии. **Адрес:** Украина, г. Харьков, ул. Валентиновская, 4, E-mail: [oksanastr1970@gmail.com](mailto:oksanastr1970@gmail.com)

*Стрельников Л.С.* – Национальный фармацевтический университет, Украина, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры биотехнологии. **Адрес:** Украина, г. Харьков, ул. Валентиновская

*Шкарлат П. А.* – Национальный фармацевтический университет, Украина, магистр кафедры биотехнологии специальности 162 «Биотехнологии и биоинженерия». **Адрес:** Украина, г. Харьков, ул. Валентиновская

**Information about the authors:** *Strilets O. P.* - National University of Pharmacy, Ukraine, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Biotechnology. Address: Ukraine, Kharkov, st. Valentinovskaya, 4, E-mail: [oksanastr1970@gmail.com](mailto:oksanastr1970@gmail.com)

*Strelnikov L.S.* - National University of Pharmacy, Ukraine, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Biotechnology. Address: Ukraine, Kharkov, st. Valentinovskaya

*Shkarlat P. A.* - National University of Pharmacy, Ukraine, Master of the Department of Biotechnology, specialty 162 "Biotechnology and Bioengineering". Address: Ukraine, Kharkov, st. Valentinovskaya"

УДК: 612.396.114

#### РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНУЛИНА В СВЕЖИХ КЛУБНЯХ ТОПИНАМБУРА

*Шарифзода Ш.Б., Абдукаримзода Х., Азизов М. С., Сафарзода Р.Ш.*

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино

**Актуальность.** Фитотерапия в медицине из давно пользуется как один из безопасных и эффективных методов лечение и последние годы набирает обороты. В медицине перед министерством здравоохранение стоит вопрос о решение проблемных заболеваний один из которых является сахарный диабет. Поиск эффективных препаратов имеющие сахароснижающие свойства является актуальной для лечение данных заболеваний.

В комплексе лечения при сахарном диабете важные значение имеют фитопрепараты так как они используются пролонгированные и не оказывают существенные негативные действия. На сегодняшний день в профилактике и в комплексе лечение сахарного диабета используются инулиносодержающие БАДы (Долголет, Инулин Форте и др. Исходя из выше указанного, изучение отечественных растений как топинамбур содержащий инулин является актуальной.

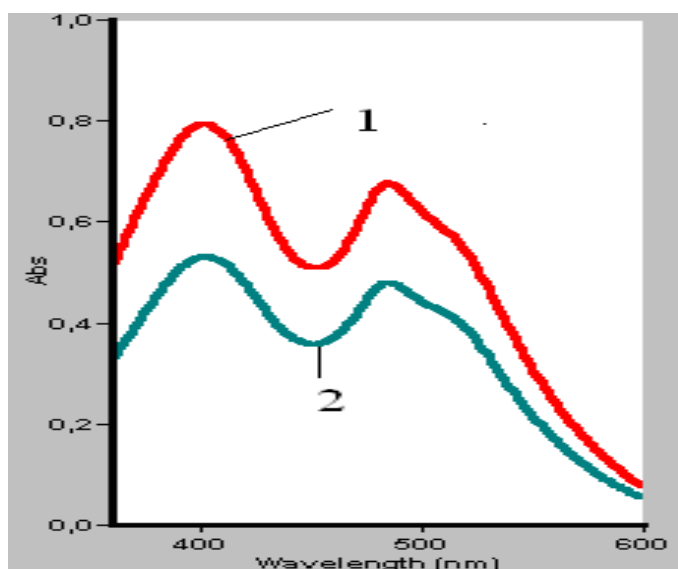
**Цель исследования.** Определение количества суммы полисахаридов в свежих клубнях топинамбура сорта.

**Материал и методы исследования.** В качестве объектов исследования служили свежие клубни топинамбура, культивируемые на территории Таджикистана весной и осенью. Требования Фармакопея для анализа лекарственных растительных сырья предпочитает ТСХ.

Хроматографирование проводили восходящим способом на пластинках «Сорбфил». В качестве детектирующего раствора использовали 20 % спиртовой раствор тимола и кислоту серную разведенную. Методика количественного определения фруктозидов и фруктозанов в клубнях топинамбура разработана с использованием спектрофотометрического метода.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При исследовании количественного анализа суммы полисахаридов с помощью спектрофотометре Cary 50, показаны поглощения продуктов реакции взаимодействия инулина и водного извлечения из клубней топинамбура с резорцином в кислой среде и установлено, что спектр имеет два максимума поглощения при длине волн 420 и 483 нм. Кроме того показано, что максимумы спектров поглощения инулина и водного извлечения из свежих клубней топинамбура совпадают (рис. 2).

Спектры поглощения продуктов реакции раствора инулина и водного извлечения из клубней топинамбура с резорцином в кислой среде.



**Рис. 2.** 1 – 0,004 % раствор инулина 2 – водного извлечения из клубней топинамбура

Для расчета содержания фруктозанов и фруктозидов был использован удельный показатель поглощения продуктов реакции взаимодействия инулина с резорцином в кислой среде, представленный в работе [3].

Для полноты извлечения суммы полисахаридов из клубней топинамбура было изучено влияние физико-химические факторы как: измельченность сырья, тип экстрагента, соотношение сырья и экстрагента, условия нагревания, время экстрагирования, кратность экстракции. Полученные результаты представлены в табл. 1.

**Таблица 1** Зависимость извлечения суммы фруктозанов и фруктозидов из свежих клубней топинамбура от условий экстракций

Наименование факторы влияющие на выход БАВ	Содержание сумы полисахаридов, %		
	Серия 1	Серия 2	Серия 3
Измельченность сырья, мм			
7	13,51	12,52	12,43
5	13,10	13,91	15,20
3	15,10	16,50	19,30
2	16,55	17,70	23,60

1	16,50	17,70	23,57
0,5	16,43	17,67	23,33
<b>Тип экстрагента</b>			
95 % этанол	3,80	2,70	2,19
70 % этанол	8,10	8,27	6,88
40 % этанол	13,79	14,67	11,58
25 % этанол	17,23	16,82	13,22
Вода	17,30	17,85	13,25
<b>Соотношение сырья и экстрагента</b>			
1:50	15,55	16,89	20,99
1:100	16,75	17,92	23,45
1:200	17,47	17,85	23,66
1:250	16,88	17,68	23,77
<b>Температурный режим</b>			
Без нагревания	12,10	11,93	11,77
Водяная баня, 40 °С	13,48	14,37	18,31
Водяная баня, 60 °С	14,78	15,44	20,33
Водяная баня, 80 °С	17,58	17,53	22,45
Водяная баня, 100 °С	17,77	17,97	23,53
<b>Время экстракции, мин</b>			
15	13,83	13,01	15,33
30	16,12	15,11	18,43
45	16,42	16,91	20,15
60	17,17	17,63	22,87
90	17,93	18,07	23,71
120	17,88	18,10	23,69
Однократная реакция	12,70	13,03	15,41
Двукратная реакция	16,55	17,57	20,12
Трехкратная реакция	17,71	18,13	23,43
Четырехкратная реакция	17,73	18,13	23,45

Из табл. 1 следует оптимальными условиями экстракции суммы полисахаридов являются: экстрагент – вода, соотношение сырья и экстрагента 1:200, измельченность сырья 2 мм, на кипящей водяной бане, время нагревания 60 мин, при использовании режима трехкратной экстракции.

Полученные результаты были использованы при разработке методики количественного определения суммы полисахаридов в клубнях топинамбура.

Методика. Аналитическую пробу сырья клубней топинамбура измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в коническую колбу вместимостью 300 мл, прибавляют 60 мл воды и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, охлаждают при комнатной температуре в течение 5 мин. Полученное извлечение фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 200 мл. Шрот в конической колбе промывают 10 мл воды и фильтруют в ту же мерную колбу. Экстракцию повторяют еще дважды (первый раз нагревают 15 мин с 30 мл воды, второй – 15 мин с 30 мл воды).

Переносят сырье на вату, промывают коническую колбу два раза по 10 мл воды, а затем промывают осадок на фильтре, используя каждый раз по 10 мл воды. Отжимают вату с сырьем. К полученному извлечению прибавляют 2 мл 10 % раствора свинца ацетата, перемешивают и оставляют на 10 мин. затем прибавляют 2 мл 5 % раствора натрия фосфата, перемешивают, оставляют на 5 мин. Доводят объем раствора в колбе водой до метки, перемешивают (раствор А).

Раствор А фильтруют через бумажный складчатый фильтр, отбрасывая первые 10 – 15 мл фильтрата. После чего 5 мл фильтрата из клубней топинамбура помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем раствора в колбе водой до метки, перемешивают (раствор Б).



В две конические колбы вместимостью 50 мл отмеривают по 5 мл 0,1 % спиртового раствора резорцина и по 10 мл 30 % раствора кислоты хлористоводородной. В первую колбу отмеривают 5 мл раствора Б (анализируемый раствор), во вторую 5 мл воды (раствор сравнения). Обе конические колбы нагревают до 80 °С в течение 20 мин, охлаждают до комнатной температуры. Содержимое колб количественно переносят в мерные колбы вместимостью 25 мл, доводят объем раствора в колбах 30 % раствором кислоты хлористоводородной до метки, перемешивают.

Измеряют оптическую плотность анализируемого раствора с помощью спектрофотометра при длине волны 483 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, относительно раствора сравнения. Содержание суммы фруктозанов и фруктозидов в пересчете на инулин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$D \times 200 \times 100 \times 25 \times 100 D \times 2000000$$

$$X = \frac{D \times 200 \times 100 \times 25 \times 100 D \times 2000000}{498 \times m \times a \times 5 \times (100 - W) 498 \times m \times a \times (100 - W)}, \text{ где}$$

$$498 \times m \times a \times 5 \times (100 - W) 498 \times m \times a \times (100 - W)$$

D – оптическая плотность испытуемого раствора;

498 – удельный показатель поглощения продуктов реакции взаимодействия инулина с резорцином в кислой среде;

m – масса сырья в граммах;

a – количество миллилитров извлечения, взятое на анализ;

W – потеря в массе при высушивании сырья, в процентах.

Метрологическая характеристика разработанной методики представлена в табл. 2.

**Таблица 2. Метрологическая характеристика методики количественного определения суммы фруктозанов и фруктозидов в клубнях и травы топинамбура**

f	$\bar{X}$ , г	$S_{\bar{x}}$	P, %	T(p,f)	$\Delta_{\bar{x}}$	A± %
<b>Клубни</b>						
9	17,72	0,327	95	2,26	0,739	4,17

Как показывают результаты табл. 2, ошибка единичного определения при доверительной вероятности 0,95 не превышает 4,5 %.

Для определения отсутствия систематической ошибки методики был использован способ добавок стандарта инулина. Полученные результаты представлены в табл. 3.

**Таблица 3. Результаты количественного определения суммы полисахаридов в свежих клубнях топинамбура с использованием способа добавок инулина**

Найдена сумма фруктозанов и фруктозидов, г/100 г сырья	Введено инулина г/100 г сырья	Должна быть найдена сумма фруктозанов и фруктозидов, г/100 г сырья	Найдена сумма фруктозанов и фруктозидов, г/100 г сырья	Относительная ошибка, %
17,55±0,5	13,16±0,9	30,71±0,6	29,77±0,4	- 2,43
17,72±0,7	8,86±0,7	26,58±0,5	27,04±0,5	+ 1,73
23,58±0,6	5,90±0,5	29,48±0,3	28,88±0,9	- 2,04

Из табл. 3 видно, что систематическая ошибка отсутствует, т.к. относительная ошибка метода добавок меньше относительной ошибки единичного определения.

С помощью разработанной методики было проанализировано 5 партий сырья топинамбура, заготовленного в Таджикистане и России. Результаты представлены в табл. 4.

**Таблица 4. Результаты определения содержания полисахаридов в клубнях топинамбура**

1	17,75±0,6
2	23,48±0,8
3	20,18±0,4

На основании полученных данных установлено нормативное содержание суммы полисахаридов не менее 15%

**Выводы.** По результатам исследования было определено оптимальные условия извлечения суммы полисахаридов из клубней топинамбура: экстрагент – вода. Соотношение сырья и экстрагента 1:200. Степень измельченности 2 мм. Нагревание на кипящей водяной бане, время нагревания 90 мин с использованием режима трехкратной экстракции. Также разработана спектрофотометрическая методика количественного определения действующих веществ в клубнях топинамбура, с помощью которой возможно определить суммы полисахаридов (в пересчете на инулин) с достаточной точностью и воспроизводимостью. Относительная ошибка разработанная методика при доверительной вероятности 0,95 не превышает  $\pm 4,5$  %. Установлено нормативное содержание суммы полисахаридов в клубнях топинамбура на уровне не менее 15 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная Фармакопея СССР, 11 изд. М, 1990, XI, вып. 2. 398 С.
2. Методы биохимического исследования растений. -Л.:АО «Агропромиздат». 1987, - 430 С.
3. Шматков Д.А. Использование физико – химических методов анализа для изучения химического состава, оценки качества и стандартизации корней лопуха большого. Диссерт. на соиск. учен. степени канд. фармацевт. наук. - Москва -2000 г.
4. Deutsches Azzneibuch V. 4, Pharmakognosie. – 1997, s, 1,
5. The British pharmacopoeia. – London. -1993, - P. 358 – 359.

#### КОРКАРДИ УСУЛИ МУАЙЯН КАРДАНИ МИҚДОРИ ИНУЛИН ДАР ЛУНДАҲОИ ТОЗАИ ТОПИНАМБУР

Дар ин мақола натиҷаҳои омӯзиши фитохимиявии лӯндаи тару тозаи топинамбури сорти интерес, ки ба шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон мутобиқгардониди шудааст оварда шудаанд. Пайвастагиҳои асосии дар лӯндаи тозаи топинамбур ин фруктозанҳо ва фруктозидҳо мебошанд. Инчунин барои муайян кардани омилҳои, ки ба истихроҷи пайвастагиҳои биологӣ аз ашёи хоми лӯндаи топинамбур таъсир мерасонанд, таҳқиқот гузаронида шуд. Усули таҳияшудаи спектрофотометрия ба ҳосилшавии комплекси резорсин бо инулин ва чабидаи обии лӯндаи топинамбур асос ёфтааст. Ин усул имкон медиҳад, ки миқдори суммаи полисахаридҳо (фруктозанҳо ва фруктозидҳо) дар лӯндаҳои тозаи топинамбур муайяннамуд. Хусусиятҳои метеорологӣ усули коркардашуда омӯхта ва ҳатогии метод муайян карда шудааст. Бо мақсади муайянкунии дурустии усул, таҳлили лӯндаи топинамбур дар се силсила гузаронида шуд ва натиҷаҳо ҳеле қаноатбахш буданд.

**Калидвожаҳо:** Лӯндаи топинамбур, моладаҳои истихроҷшаванда, усули спектрофотометрия, полисахаридҳо.

#### РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНУЛИНА В СВЕЖЕМ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

В работе представлены результаты фитохимического исследования свежих клубней топинамбура сорта интереса, итродуцированного в Таджикистане. Основными соединениями, содержащимися в клубнях топинамбура, являются фруктозаны и фруктозиды. Проведено исследование по определению факторов влияющих на выход экстрактивных веществ из сырья клубня топинамбура. Разработанная методика спектрофотометрии основана на комплексообразовании резорцина с инулином и водного извлечения из клубней топинамбура. Она даёт возможность определить количество суммы полисахаридов (фруктозанов и фруктозидов) в свежих собранных клубнях. Изучены метеорологические характеры и определена погрешность методики. С целью воспроизводимости методики проводили анализ сырья клубней топинамбура в трех сериях и результаты оказались достаточно удовлетворительными.

**Ключевые слова:** клубни топинамбура, экстрактивные вещества, методика спектрофотометрии, полисахариды.

#### DEVELOPMENT OF A METHOD FOR QUANTITATIVE DETERMINATION OF INULIN IN FRESH TOPINAMBURA CLUBS

The paper presents the results of a photochemical study of fresh Topinambur tubers of the variety of interest produced in Tajikistan. The main compounds contained in Topinambur tubers are fructosans and fructosides. A study was carried out to determine the factors affecting the yield of extractives from topinambur tubers materials.

The developed technique of spectrophotometer is based on the complex formation of resorcinol with inulin and water extraction from Topinambur tubers. It makes it possible to determine the amount of sum of polysaccharides (fructosans and fructosides) in a fresh collection of tubers. The meteorological characters are studied and the error of the method is determined. For the purpose of the reproducibility of the method, the analysis of Topinambur tubers in three series was carried out and the results were quite satisfactory.

**Key words:** Topinambur tubers, extractives, spectrophotometry technique, polysaccharides.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Шарифзода Шахриер Бахтиёр* - Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибни Сино», унвонҷӯи кафедраи технологияи дорусозӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 139. Телефон: **903 037 177**  
*Абдукаримзода Хушроншо* - Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибни Сино», ассистенти кафедраи технологияи дорусозӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 139. Телефон: **93 144 70 28**  
*Азизов Муҳаммад Сухбатович* - Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибни Сино», магистри кафедраи технологияи дорусозӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 139. Телефон: **980 881 000**  
*Сафарзода Рамазон Шарофиддин* - Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибни Сино», н.и.фарм., мудири кафедраи технологияи дорусозӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 139. Телефон: **902 444711**

**Сведения об авторах:** *Шарифзода Шахриер Бахтиер* – ГОУ «Гаджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», соискатель кафедры фармацевтической технологии. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 139. Телефон: **903 037 177**  
*Абдукаримзода Хушроншо* – ГОУ «Гаджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», ассистент кафедры фармацевтической технологии. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 139. Телефон: **93 144 70 28**  
*Азизов Муҳаммад Сухбатович* – ГОУ «Гаджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», магистр кафедры фармацевтической технологии. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 139. Телефон: **980 881 000**  
*Сафарзода Рамазон Шарофиддин* – ГОУ «Гаджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», к.фарм.н. зав. кафедры фармацевтической технологии. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 139. Телефон: **902 444 711**

**Information about the authors:** *Sharifzoda Shakhriyer Bakhtiyor* - State Educational Institution “Tajik State Medical University named after Abuali ibni Sino”, applicant for the department, Department of Pharmaceutical Technology. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 139. Phone: **903 037 177**  
*Abdukarimzoda Khushronsho* - State Educational Institution “Tajik State Medical University named after Abuali ibni Sino”, assistant of the Department of Pharmaceutical Technology. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 139. Phone: **93 144 70 28**  
*Azizov Muhammad Sukhbatovich* - State Educational Institution “Tajik State Medical University named after Abuali ibni Sino”, Magistr of the Department of Pharmaceutical Technology. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 139. Phone: **980 881 000**  
*Safarzoda Ramazon Sharofiddin* - State Educational Institution “Tajik State Medical University named after Abuali ibni Sino”, Head of Department of Pharmaceutical Technology. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 139. Phone: **902 444711**

УДК:615.322(575.3)

## ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАВЫ ЗВЕРОБОЯ ШЕРОХОВАТОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ТАДЖИКИСТАНЕ

*Рабиев Р.М., Мусозода С.М.*  
Таджикский национальный университет

Растения рода Зверобой с древних времён широко применяются в народной медицине. В настоящее время в медицинской практике используются два фармакопейных вида рода Зверобой (*Hypericum L.*) – зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum L.*) и зверобой пятнистый (*Hypericum maculatum Crantz.*) (синоним: зверобой четырехгранный – *Hypericum quadrangulum L.*) в качестве противовоспалительных, бактерицидных и антидепрессанта при профилактике и лечения ряда заболеваний [1–8].

Исходя из литературных данных, основными действующими веществами травы зверобоя являются флавоноиды (гиперозид, рутин, бисапигенин) и дубильные вещества [3–7]. Авторами указанных работ проведено подробное изучение химического состава травы зверобоя шероховатого. Нетрудно предположить, что зверобой шероховатый, произрастающий в других регионах, может существенно по качественному и

количественному содержанию биологически активных веществ отличаться от тех же видов, произрастающих в Таджикистане. Одним из эффективных путей сохранения запасов лекарственного растительного сырья является исследование и внедрение растений, родственных к фармакопейным. К числу таких видов относится зверобой шероховатый (*Hypericum scabrum* L.).

Зверобой шероховатый (*Hypericum scabrum* L.) является эндемическим растением флоры Таджикистана и изучено не достаточно. Сведения о данном виде встречаются в основном в книге «Флора Таджикской ССР» [16].

По данным научных литературных источников, многие биологические свойства травы зверобоя обусловлены флавоноидам [15].

В связи с вышеизложенным, нами была поставлена задача апробировать УФ спектрофотометрию для количественного анализа флавоноидов травы зверобоя шероховатого, произрастающего в Таджикистане.

**Цель исследования.** Определение содержания суммы флавоноидов в траве зверобоя шероховатого, произрастающего в Таджикистане, установление фармако – технологических параметров, влияющих на их выход, а также фазы их максимального накопления.

В качестве объектов исследования нами взяты образцы высушенного сырья зверобоя шероховатого, собранные на территории Ховалингского района в фазе цветения. Количественное определение флавоноидов проводили методом УФ – спектрофотометрии [14]. Были изучены оптимальные условия извлечения флавоноидов из травы зверобоя шероховатого. Полученные нами результаты представлены в таб. 1.

**Таблица 1 Влияние технологических факторов из полноты выхода флавоноидов травы зверобоя шероховатого**

Факторы	Содержание флавоноидов, %
Степень измельченности сырья, мм	
7	2,6±
5	3,1±
3	3,3±
2	4,5±
1	4,4±
Экстрагент	
95% этанол	2,9
70% этанол	4,6
40% этанол	2,6
Вода очищенная	1,0
Соотношение сырья и экстрагента	
1:25	2,5
1:50	3,5
2:50	4,8
3:50	3,1
Температурный режим	
Без нагревания	1,7
Водяная баня 50 С	2,6
Водяная баня 80 С	4,2
Водяная баня 100 С	3,9
Время экстракции	
15	2,6
30	3,1
60	4,4
90	4,1

Как видно из таблицы 1, оптимальным условием экстракции являются: измельченность сырья, 2 мм, экстрагент 70 % этанол, соотношение сырья и экстрагента 2:50, температура 100 °С на водяной бане, время экстракции 60 мин. На основании полученных данных, нами

разработана методика количественного определения флавоноидов травы зверобоя шероховатого, описание которой приводится ниже.

**Методика количественного определения флавоноидов в траве зверобоя шероховатого (*Hypericum scabrum* L.).** Аналитическую пробу сырья измельчают до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Около 1,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 30 мл спирта этилового 50 %. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. Горячее извлечение фильтруют через бумажный фильтр в 431 мерную колбу вместимостью 100 мл так, чтобы частицы сырья не попадали на фильтр. В колбу для экстрагирования прибавляют 30 мл спирта этилового 50 %. Экстракцию повторяют еще дважды в описанных выше условиях, фильтруют извлечение в ту же мерную колбу. После охлаждения объем извлечения доводят спиртом этиловым 50 % до метки и перемешивают (раствор А испытуемого раствора). В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 1,0 мл раствора А испытуемого раствора, 2 мл алюминия хлорида спиртового раствора 2 %, доводят объем раствора спиртом этиловым 96 % до метки и перемешивают (раствор Б испытуемого раствора). Оптическую плотность раствора Б испытуемого раствора измеряют через 40 мин на спектрофотометре при длине волны 415нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл раствора А, испытуемого раствора и 0,1 мл раствора уксусной кислоты разведенной 30 %, доведенный спиртом этиловым 50 % до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл. Параллельно измеряют оптическую плотность раствора Б СО рутин в таких же условиях. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл раствора А СО рутин, 0,1 мл уксусной кислоты разведенной 30 % и доведенный спиртом этиловым 96 % до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A \times a_0 \times 100 \times 1 \times 25 \times 100 \times 100 \times P}{A_0 \times a \times 100 \times 25 \times 1 \times (100 - W) \times 100}$$

где: А – оптическая плотность раствора Б испытуемого раствора;

А<sub>0</sub> – оптическая плотность раствора Б СО рутин;

а – навеска сырья, г;

а<sub>0</sub> – навеска СО рутин, г;

Р – содержание основного вещества в СО рутин, %;

W – влажность сырья, %.

Содержание флавоноидов в исследуемом объекте составляло 5,71±0,225 %

Методика была апробирована с целью изучения ее воспроизводимости и точности. Метрологическая характеристика количественного определения флавоноидов в траве зверобоя шероховатого представлена в таблице 2.

**Таблица 2 Метрологические характеристики методики определения флавоноидов**

f	$\bar{X}$ , г	$S_{\bar{x}}$	P, %	T(p, f)	$\Delta_{\bar{x}}$	A± %
6	0,7811	0,014	0,95	2,45	0,035	4,48

Как видно из таблицы 2, ошибка единичного определения при доверительной вероятности 0,95% составляет ± 4,48 %. Отсутствие систематической ошибки доказано проведением опытов с использованием метода добавок рутин. Результаты представлены в таблице 3.

**Таблица 3. Результаты количественного определения флавоноидов в траве зверобоя шероховатого с использованием метода добавок рутин.**

№/№ серии	Найдена флавоноидов	сумма г/100 г	добавлен о рутин,	Должно быть в сумме флавоноидов и	Найдено в сумме флавоноидов и	Относительная ошибка,
-----------	---------------------	---------------	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------	-----------------------

	сырья	г	рутина, г/100 г	рутина, г/100 г	%
1	0,87	0,21	1,08	1,05	- 2,78
2	0,55	0,41	0,96	0,98	+ 2,08
3	0,71	0,35	1,06	1,09	- 2,83

Достоверности методики количественного определения флавоноидов в траве зверобоя шероховатого установили с использованием добавок ГСО рутина трех концентраций. Исследование проводилось на одном образце сырья. При воспроизведении разработанной методики процент восстановления варьировал от 0,98 г до 1,09 г, средняя величина составляла 1,04г.

Результаты количественного определения флавоноидов в траве зверобоя шероховатого представлены в табл. 4.

**Таблица 4. Результаты исследования динамики накопления флавоноидов в траве зверобоя шероховатого**

№ опыта	Содержание флавоноидов, %		
	Заготовлено май	Заготовлено июнь	Заготовлено июль
1	3,40	4,35	4,7
2	3,70	4,47	4,25
3	3,95	4,68	4,30

Как видно из таблицы 4, содержание флавоноидов в траве зверобоя шероховатого в мае 3,70-3,95 %, в июне 4,35-4,68 %, в июле 4,7-4,30%.

#### **Выводы.**

1. Разработана УФ спектрофотометрическая методика количественного определения флавоноидов в траве зверобоя шероховатого произрастающего в Таджикистане.

2. Исследовано влияние фармако - технологических факторов на выход флавоноидов из травы зверобоя шероховатого, произрастающего в Таджикистане. Установлено, что максимальный выход флавоноидов достигается при следующих условиях: размер частиц 2мм, экстрагент 70% этанола, соотношение сырья и экстрагент 2:50, температурный режим 100<sup>0</sup>С, время экстракции 60 минут.

3. Исследована динамика накопления флавоноидов в травы зверобоя шероховатого, произрастающего в Таджикистане. Установлено, что максимальное накопление флавоноидов в траве зверобоя шероховатого, произрастающего в Таджикистане, наблюдается в июне. Полученный результат рекомендован для использования при разработке проектов нормативно технических документов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Куркина, А. В. Актуальные аспекты стандартизации лекарственных растений, содержащих флавоноиды / А.В. Куркина // Бюллетень сибирской медицины (Bulletin of Siberian medicine). – 2011. – № 5. - С. 150-153.
2. Куркина, А. В. Новые подходы к стандартизации сырья эрвы шерстистой / А.В. Куркина, А.А. Осипова // Химия растительного сырья. - 2010. – № 2. - С. 117-121.
3. Цыганкова М. И., Вайнштейн В. А., Теслев А. А. Получение экстракта травы зверобоя продырявленного в компонентах мазевых основ // Фармация. – 2013. – № 8. – С. 30– 32.
4. Файзуллина Р. Р. Фитохимическое изучение зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) флоры Башкортостана и перспективы создания на его основе новых лекарственных средств: автореф. дис. канд. фарм. наук. – Пермь, 2005. – 24 с.
5. Мусоев С.М., Шпичак О.С., Рабиев Р.М., Халифаев П.Д. Перспективы изучения зверобоя шероховатого в качестве дополнительного источника лекарственного растительного сырья // Наука и инновация. Душанбе - 2016. С.428-432
6. Зими́на Л. Н. Фармакогностическое исследование по обоснованию создания антидепрессантных препаратов на основе травы зверобоя: автореф. дис. канд. фарм. наук. – Самара, 2011.
7. Попова Т.С., Потанина О.Г. Флавоноиды листьев и почек черной смородины. //Фармация, -2011, -№ 6, -с. 19 -21.
8. Борисова Д.А., Попов Д.М. Сравнительное исследование качественного состава и количественного содержания флавоноидов в различных органах первоцвета лекарственного. //Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии – 2012, -№ 8,- с. 8 -13.

9. Клышев Л.К., Бандюкова В.А., Алюкина А.С. Флавоноиды растений (распространение, физико – химические свойства, методы исследования). Алма – Ата, Наука 1978, 220 С.
10. Государственная фармакопея СССР. Одиннадцатое издание / МЗ СССР. Вып. 2.-М.: Медицина, 1990. - 400 с.
11. Беликов, В.В. Реакции комплексообразования в анализе флавоноидов / В.В. Беликов, Т.В. Точкова // Фенольные соединения и их физиологические свойства. Алма-Ата, 1973. - С. 168-172.
12. Флора Таджикской ССР, том 6, Ленинград 1981.-С.564-570.
13. Ф.С.2.5.0015.15 «Зверобоя трава» (*Hyperici herba*). Министерство здравоохранение Российской Федерации.- Москва 10с.
14. Arif T, Mandal TK, Dabur R. Natural Products: Antifungal Agents Derived From Plants. Opportunity, Challenge, and Scope of Natural Products in Medical Chemistry. 2011; 81: 283–311.
15. Kubin A., Alth G.Wieranni, Burner U., Grunberger V. Hypericin – the faqcts about controversial agent.// Current Pharmac. Design., 2005. – V.11, №2. – P.233– 253.
16. M o i s e e v D. V. Kinetic reactions of destruction of arbutine in leaves of a cowberry at storage in relative humidity and accelerated testing / Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik: «Chelovek i yego zdorovyе». 2013. N 2. P. 106— 111. (In Russian)
17. Tem e r d a s h e v Z. A., F r o l o v a N. A., T s y u p k o T. G., C h u p r y n i n a D. A. Estimation of the stability of phenolic compounds and flavonoids content in herbs during storage // Khimija rastitel'nogo syrya. 2011. N 4. №. 193—198. (In Russian)
18. K h a l i d H. Accelerated stability and chemical kinetics of ethanol extracts of fruit of *Piper sarmentosum* using high performance liquid chromatography // Iran. J. Pharm. Res. 2011. Vol. 10, N 3. P. 403—413.
19. Barnes J., Anderson L. A., Phillipson J. D. St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties // Pharmacy and Pharmacology. – 2001. – № 53. – С. 583-600
20. Meruelo D., Lavie G., Lavie D. Therapeutic agents with dramatic antiretroviral activity and little toxicity at effective doses: Aromatic polycyclic diones hypericin and pseudohypericin // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1988.Vol. 85. P. 5230-5234.
21. Queen S. The Clinical use of *Hypericum perforatum* // American Journal of Natural Medicine. – 1995. – № 3. – P.24-29.

#### **ТАДҚИҚИ ФАРМАТСЕВТИИ ГИЁҲИ ЧОЙКАҲАКИ ШАХШУЛ, КИ ДАР ТОЧИКИСТОН МЕРУЯД**

Усули спектрофотометрии муайянкунии миқдори флавоноидҳои гиёҳи чойкаҳаки шахшул таҳия карда шудааст. Миқдори максималии моддаҳои фаъоли биологӣ дар таркиби гиёҳи чойкаҳаки шахшул, ки дар Тоҷикистон меруяд, ба моҳи июн, яъне давраи гулкунӣ рост меояд. Омилҳои фармако-технологие, ки ба ҷаббиши флавоноидҳо аз таркиби гиёҳи чойкаҳаки шахшул таъсир доранд, тадқиқ карда шуданд. Муқаррар карда шуд, ки шароитҳои мусоиди экстраксия инҳоанд: андозаи заррачаҳо 2мм, экстрагент – спирти этили 70% , таносуби ашё ва экстрагент 2:50, ҳарорат -100<sup>0</sup> С, давомнокии экстраксия – 60 дақиқа.

**Калидвожаҳо:** чокаҳаки шахшул, флавоноидҳо, спектрофотометрия, муайянкунии миқдорӣ.

#### **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАВЫ ЗВЕРОБОЯ ШЕРОХОВАТОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ТАДЖИКИСТАНЕ**

Разработана методика спектрофотометрического количественного определения суммы флавоноидов в траве зверобоя шероховатого. Максимальное содержание биологически активных веществ в траве зверобоя шероховатого, произрастающего в Таджикистане приходится на июнь месяц, т.е. на фазу цветения. Исследованы фармако - технологические факторы, влияющие на выход флавоноидов из травы зверобоя шероховатого. Установлено, что оптимальными условиями экстрагирования являются: размер частиц 2мм, экстрагент 70% этанола, соотношение сырья и экстрагент 2:50, температурный режим 100<sup>0</sup> С, время экстракции 60 минут.

**Ключевые слова:** Зверобой шероховатый, флавоноиды, спектрофотометрия, количественное определение.

#### **PHARMACEUTICAL STUDY OF HYPERICUM SCABRUM L. HERB GROWING IN TAJIKISTAN**

A method for the spectrophotometric quantitative determination of the amount of flavonoids in the herb *hypericum scabrum* has been developed. The reliability of the content of biologically active substances in the herb *hypericum scabrum* growing in Tajikistan falls on the month of June, i.e. for the flowering phase. Pharmaco - technological factors on the yield of flavonoids from the herb *hypericum scabrum* were investigated. It was found that the particle size is 2 mm, the extractant is 70% ethanol, the ratio of raw materials and extractant is 2:50, the temperature is 100<sup>0</sup>С, the extraction time is 60 minutes. It was found that the maximum content of the sum of flavonoids in the herb *hypericum scabrum* o in terms of rutin is not less than 3.0%.

**Keywords:** *Hypericum scabrum*, flavonoids, spectrophotometry, quantification.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Рабиев Раҳматулло Махмадуллоевич* Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ассистенти кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакология. **Адрес:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17. **E-mail:** r.malika @ inbox. ru. **Телефон:** 909096551.

*Мусозода Сафол Мирахмад*, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакология, декани факултети фарматсевтии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Нишонӣ: 734025, Чумхурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

**Сведения об авторах:** *Рабиев Рахматулло Махмадуллоевич* : Таджикский национальный университет, ассистент кафедры фармацевтической технологии и фармакологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: [rahmatullo-rabiev@mail.ru](mailto:rahmatullo-rabiev@mail.ru) Телефон: **938242228**.

*Мусозода Сафол Мирахмад*, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической технологии и фармакологии, декан фармацевтического факультета. Таджикский национальный университет **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

**Information about the authors:** *Rabiev Rahmatullo Mahmadulloevich* - Tajik National University, assistant of the Department of Pharmaceutical Technology and Pharmacology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. E-mail: [rahmatullo-rabiev@mail.ru](mailto:rahmatullo-rabiev@mail.ru) Телефон: **938242228**.

*Musozoda Safol Mirahmad*, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Technology and Pharmacology, Dean of the Faculty of Pharmacy. Tajik National University **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

**УДК 615.668.584**

## **ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАЗИ С ЖИДКИМ ЭКСТРАКТОМ ЛИСТЬЕВ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ТАДЖИКИСТАНЕ**

*Махсудов К.С., Рахмонов А.У., Мусозода С.М., Шпичак О.С.*

**Таджикский национальный университет,**

**Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, г. Харьков, Украина**

Разработка лекарственных средств, активными фармацевтическими ингредиентами которых являются субстанции растительного происхождения, – перспективное направление современной фармацевтической науки. Подлинный потенциал лекарственных растений, несмотря на длительное их использование в народной медицине, раскрыт далеко не полностью. Преимущество фитопрепаратов заключается в их эффективности и малой токсичности, что позволяет использовать их в течение продолжительного времени для профилактики и лечения многих заболеваний без риска возникновения побочных явлений. Поэтому растительные средства пользуются достаточным спросом на мировом фармацевтическом рынке. В значительной степени это касается и мягких лекарственных форм для лечения раневого процесса [1, 2,9].

Мази на основе экстрактов лекарственных растений проявляют антимикробные, противовоспалительные и репаративные свойства, широко используются в медицинской практике для лечения различных гнойно-воспалительных, аллергических и травматических поражений кожи. Перспективным источником получения этих ЛС являются представители семейства яснотковые (Lamiaceae), в том числе виды шалфея (*Salvia L.*). Учитывая тот факт, что наиболее интересным по продуктивности и качеству эфирного масла является шалфей мускатный (*Salvia sclarea L.*). Жидкий экстракт из листьев шалфея мускатного, славятся своими ранозаживляющими, дезинфицирующее; противовоспалительное; вяжущее; кровоостанавливающее; смягчительное; мочегонное; антисептическое; жаропонижающее свойствами. [5,6]

Нами было установлено, что оптимальным носителем жидкого экстракта листья шалфея мускатного, произрастающего в Таджикистане смесь бентонита таджикского, глицерина и воды дистиллированной. Преимуществами такой основы является то, что она:

- бентонит таджикский природный минеральной комплекс, который содержит около 70 основных микроэлементов
- хорошо наносится на кожу и равномерно распределяется на поверхности,
- адсорбирует микроорганизмы,



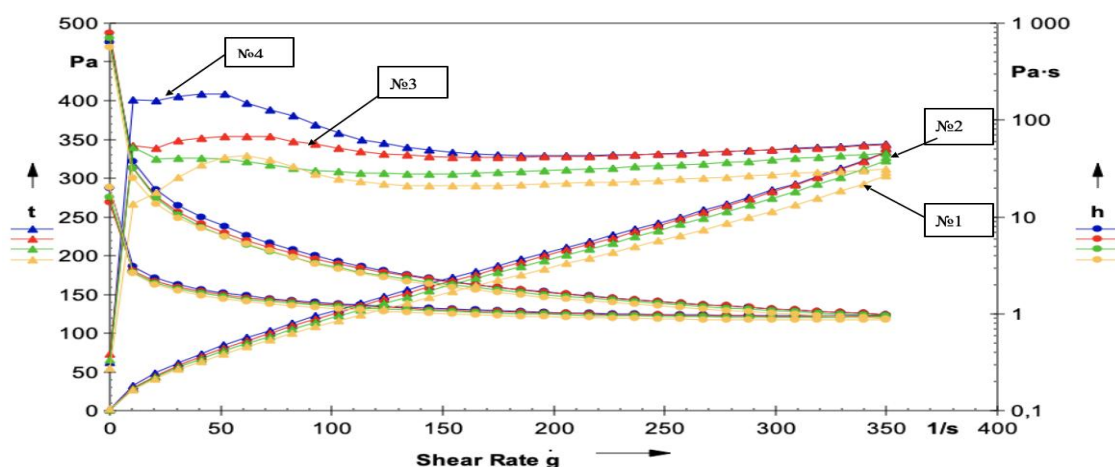
- не препятствует газообмену кожи,
- стабильная при хранении,
- способствует повышению биодоступности действующих веществ,
- поглощает раневой экссудат и способствует очищению раны от гнойно - некротических масс.

Нами были разработаны состав и технология мази на вышеуказанной основы с рабочим названием «Салвит». В настоящей работе приводятся результаты изучения структурно-механических свойств мази с жидким экстрактом листьев шалфея мускатного на гидрофильной основе.

**Материалы и методы.** Состав исследуемого образца мази: жидкий экстракт шалфея мускатного 10%; Бентонит таджикский 25 %; Глицерин 23% и Вода дистиллированная до 100%. Количественное содержание жидкого экстракта шалфея мускатного, произрастающего в Таджикистане в препарате установлено экспериментальным путем. Структурно-механические (консистентные) свойства образцов определяли с помощью ротационного вискозиметра «Rheolab QC» фирмы Anton Paar (Германия) с коаксиальными цилиндрами C-CC27 / SS. Измерения реологических кривой проводили в три этапа: а) линейное увеличение скорости сдвига от 0,1 с<sup>-1</sup> до 350 с<sup>-1</sup> с 115 точками измерения и продолжительностью измерения точки 5 с; б) постоянное смещение при скорости сдвига 150 с<sup>-1</sup>, одна точка измерения продолжительностью 5с; в) линейный спад скорости сдвига от 350с<sup>-1</sup> до 0,1с<sup>-1</sup> точками измерения и продолжительностью измерения точки 5с. Результаты представляются в виде графиков. [8]

Навеску мази (17,0±0,5) г помещали в емкость внешнего статичного цилиндра ротационного вискозиметра. С помощью термостата устанавливали необходимую температуру опыта (25±2°С), после этого с помощью программного обеспечения устанавливали необходимые условия эксперимента. Структурно-механических свойства исследуемых образцов мази определены путем анализа кривых зависимости напряжения сдвига ( $\tau$ ) от скорости сдвига ( $D_r$ ). В качестве препарата сравнения была выбрана мазь фенолового гидрофобного препарата прополиса на бентонитовой основе, мазь левомеколь и мазь раносан.

**Результаты и обсуждение.** Проведение структурно-механических исследований мази (рис. 1) дает количественную характеристику консистентных или вязко-упругих свойств мягких лекарственных форм, таких как упругость, пластичность, вязкость и тиксотропность. Результаты анализа структурно-механических свойств исследуемого образца мази представлены на рисунке 1.



**№1 Мазь Левомеколь №3 Мазь Салвит; 2 Мазь Раносан №4 Мазь**  
**Рисунок 1 – Реограммы течения мази ЖЭЛШМ и графики зависимости структурной вязкости от градиента скорости сдвига:  $\tau$  - напряжения сдвига;  $D\dot{\gamma}$  - скорости сдвига**

Согласно рис. 1, все образцы имеют пластический тип течения, то есть дисперсная система имеет удовлетворительные вязкоупругие свойства, указывающие на их пригодность к намазыванию и аппликации на поверхности кожи. Течение образцов начинается при достижении напряжения 50 Па, что свидетельствует об отсутствии произвольной утечки мази из тубы при использовании, но и не вызывает приложения большого усилия для выдавливания порции мази. Полученные кривые образца мази (реограммы течения) имеют нелинейный характер и описываются восходящей и нисходящей кривыми, образуя так называемую «петлю гистерезиса». Восходящая кривая показывает разрушение и устойчивость системы к приложенным нагрузкам. Мазь сохраняет остаточную деформацию после разрушения структуры под влиянием ранее приложенного напряжения. Нисходящая кривая показывает восстановление структуры образца при уменьшении воздействия.

Петля гистерезиса указывает на то, что исследуемый образец мази обладает тиксотропными свойствами, что в свою очередь служит показателем хорошей намазываемости, экструзии из туб и свидетельствует о мягкой консистенции. Полученные кривые текучести не линейны, в связи с чем исследуемая мазь является неньютоновской жидкостью. При увеличении скорости сдвига значения напряжения сдвига плавно продолжают расти, постепенно переходят в прямые, что свидетельствует о постепенном и полном разрушении структуры [3,4].

**Вывод:** Разработанная мазь «салвит» является структурированной жидкостью с ярко выраженным неньютоновским характером течения, имеющей высокую вязкость (250—350 Па · с) и высокий предел текучести при температурах использования (25 °С), обеспечивая длительную защиту кожного покрова и обладает необходимыми технологическими параметрами, хорошими потребительскими качествами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлева, Л. В. Лікарські препара- ти для місцевого лікування ран: сучас- ний стан та перспективи розвитку / Л. В. Яковлева [та інш.] // Здобутки клінічної і експериментальної медицини – №1 (14). – 2011 р. – С. 18–27.
2. Chaushu, L. Evaluation of a topical herbal patch for soft tissue wound healing: an animal study / L. Chaushu [et al.] //Journal of clinical periodontology–2015.–Т.42.–№.3.–С.288–293.
3. Аркуша, А. А. Исследование структурно - механических свойств мазей с целью определения оптимума консистенции /А. А. Аркуша // Дис. канд. фармац. наук. – Харьков, 1982. – 192 с.
4. Гриценко, В. І. Розробка математичної моделі реологічних параметрів поліетиленоксидної основи / В. І. Гриценко, В. І. Чуешов, О. А. Рубан // Фармац. журн. – 2004. – №5. – С. 81–84.
5. Байкова Е.В. Род шалфей: морфология, эволюция, перспективы интродукции. - Новосибирск: Наука, 2006. - 248 с.
6. Фармакогностическое исследование растений рода *Salvia L.*, произрастающего в Таджикистане и перспективы их исследования в фармации// Рахмонов А.У., Мусоев Р.С., Мусозода С.М., Шпичак О.С., Махсудов К.С.// Наука и инновация №3 2019 - Душанбе, ТНУ- ст 86-92
7. Халифаев Д. Р. Создание лекарственных форм на основе бентонитовых глин и эфирных масел: дисс. ... д-ра фарм наук/ Д. Р. Халифаев. – г. Душанбе, 2004 – 175 с.
8. Исследование структурообразующих свойств гелей карбомера / К. С. Махсудов [и др.] // Молодая фармация - потенциал будущего : сб. материалов VI всероссийской науч. конф. студентов и аспирантов с междунар. участием, Санкт-Петербург, 25-26 апр. 2016 г. СПб., 2016. – С. 467470.
9. Махсудов, К. С. Разработка состава мази для лечения раневого процесса с содержанием густого экстракта ромашки / К. С. Махсудов, Б. М. Бердиев, Е. В. Гладух // Внедрение достижений медицинской науки в клиническую практику : материалы XI годичной науч.-практ. конф. молодых ученых и студ. ТГМУ им. Абуали ибни Сино с междунар. участием посвящ. 25-летию государственной независимости Республики Таджикистан, Душанбе, 29 апр. 2016 г. – Душанбе, 2016. – С. 350.

## ОМУЗИШИ ХОСИЯТҲОИ СОХТОРИ-МЕХАНИКИИ МАЛҲАМ БО ЭКСТРАКТИ МОЕЪИ БАРҒҲОИ ШАЛФЕИ МУСКАТИ, КИ ДАР ТОЧИКИСТОН МЕРУЯД

Дар асоси маълумоти таҷрибавӣ, ки дар ҷараёни омузиши хосиятҳои сохтори-механикии малҳам бо экстракти моеъи барғи шалфӣ мускати ба даст оварда шудаанд, метавонем хулоса барорем, ки фитопрепарати мазкур хосиятҳои тиксотропӣ дорад, ки дар мавҷудияти худ қобилияти паҳншавии шакли дерматологӣ, фишурдан аз куттӣ ва дигар хосиятҳои истеъмолиро тавсиф мекунад.

**Калидвожаҳо:** Шалфӣ мускати, хосиятҳои сохтори-механикии, хосиятҳои тиксотропӣ, малҳам

## ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАЗИ С ЖИДКИМ ЭКСТРАКТОМ ЛИСТЬЕВ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ТАДЖИКИСТАНЕ

На основании экспериментальных данных, полученных в ходе изучения основных структурно - механических свойств мази с жидким экстрактом листьев шалфея мускатного, можно сделать вывод о том, что предлагаемый фитопрепарат обладает тиксотропными свойствами, наличие которых, в свою очередь, характеризует способность дерматологической формы к намазываемости, выдавливанию из туб и другие потребительские свойства.

**Ключевые слова:** шалфей мускатный, структурно - механический свойств, тиксотропными свойства, мазь

## STUDY OF STRUCTURAL-MECHANICAL PROPERTIES OF THE OINTMENT WITH LIQUID EXTRACT OF FOLIA SALVIA SCLAREA, GROWING IN TAJIKISTAN

Based on experimental data obtained during the study of the main structural-mechanical properties of the ointment with liquid extract Salvia Sclarea, we can concluded that the proposed photo-reparation has thixotropic properties, the turn, characterizes the ability of the dermatological form to spread, squeeze out of tubes and other consumer properties.

**Keywords:** salvia sclarea, structural-mechanical properties, thixotropic properties, ointment

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Махсудов Кобилҷон Саидмахдиевич* – докторанти PhD кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17. **E-mail:** Kobiljon26@gmail.com **Телефон:** 988020221.

*Раҳмонов Афзунмехр Усмоналиевич* – докторанти PhD кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17. **E-mail:** Avzun1996@mail.ru. **Телефон:** 987220196.

*Мусозода Сафол Мирахмад* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17. **E-mail:** musoev\_safol@mail.ru. **Телефон:** 901079990.

*Шпичак Олег Сергеевич* – академики Академияи илмҳои Украина, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудири кафедраи фарматсияи саноятӣ ва иқтисодиёти Институти тақмили ихтисоси мутиахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ. **Суроға:** 61001, ш.Харков, майдони Захитников Украины, 17. **E-mail:** promek-ipksf@nuph.edu.ua, shpychak.oleg@gmail.com **Телефон:** +38-057-757-55-49.

**Сведения об авторах:** *Махсудов Кобилҷон Саидмахдиевич* – докторант PhD кафедраи фармацевтической технологии и биотехнологии Таджикского национального университета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. **E-mail:** Kobiljon26@gmail.com **Телефон:** 988020221.

*Раҳмонов Афзунмехр Усмоналиевич* – докторант PhD кафедраи фармацевтической технологии и биотехнологии Таджикского национального университета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. **E-mail:** Avzun1996@mail.ru. **Телефон:** 987220196.

*Мусозода Сафол Мирахмад* – Таджикский национальный университет, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической технологии и фармакологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. **E-mail:** musoev\_safol@mail.ru. **Телефон:** 901079990.

*Шпичак Олег Сергеевич* – академик Украинской Академии наук, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой промышленной фармации и экономики Института повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета. **Адрес:** 61001, г. Харьков, пл. Захитников Украины, 17. **E-mail:** promek-ipksf@nuph.edu.ua, shpychak.oleg@gmail.com. **Телефон:** +38-050-400-75-82.

**Information about the authors:** *Махсудов Кобилҷон Саидмахдиевич* – Tajik National University, Ph.D candidate of the Department of Pharmaceutical Technology and Biotechnology, Dean of the Faculty of Pharmacy. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. **E-mail:** Kobiljon26@gmail.com.

*Раҳмонов Афзунмехр Усмоналиевич* – Tajik National University, Ph.D candidate of the Department of Pharmaceutical Technology and Biotechnology, Dean of the Faculty of Pharmacy. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17; **E-mail:** Avzun1996@mail.ru.

*Musozoda Safol Mirahmad*, - Tajik National University, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Technology and Biotechnology, Dean of the Faculty of Pharmacy. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

*Shpychak Oleg Serhiiovych (Oleg S. Shpychak)* – Academician of the Ukrainian Academy of Sciences, Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the Department of Industrial Pharmacy and Economy, Institute for Advanced Training of Pharmacy Specialists, National University of Pharmacy. **Address:** 61001, Ukraine, Kharkov, Zakhysnykiv Ukrainy av. 17, **E-mail:** [promek-ipksf@nuph.edu.ua](mailto:promek-ipksf@nuph.edu.ua), [shpychak.oleg@gmail.com](mailto:shpychak.oleg@gmail.com). **Tel. mob.:** + 38-050-400-75-82.

**УДК: 615.322:581.8**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРАХИСА КУЛЬТУРНОГО**

***Гонтовая Т. Н., Романова С. В., В. П. Гапоненко, О. В. Демешко, В. И. Волочай***  
**Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина**

**Вступление.** Сбалансированное по необходимым нутриентами питание является одной из наиболее актуальных проблем человечества в третьем тысячелетии. Сегодня во всем мире имеет место острый дефицит полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других нутриентов. Очень ценным источником этих веществ является орехоплодные. Но возможности еще не использованы в полной мере для производства продуктов здорового питания [1]. Перспективным сырьем для расширения ассортимента таких продуктов является сельскохозяйственная культура – арахис, принадлежащий к семейству бобовые (Fabaceae). Его мировое использование составляет около 45 тыс. тонн в год. Арахис относится к числу ценных масличных культур, поскольку бобы содержат до 60% жира и более 30% белка. Поэтому основная масса урожая перерабатывается на масло. При холодном прессовании получают высшие сорта почти бесцветного масла – превосходного пищевого продукта без запаха, своим приятным вкусом почти не уступающего оливковому маслу. Оно идет в пищу, но главным образом для приготовления лучших сортов рыбных консервов, маргарина, кондитерских (шоколада) и хлебобулочных изделий. Используется оно также в фармакологии. Низшие сорта масла идут на мыловарение, при этом получают высококачественное, так называемое марсельское мыло. Жмых и шрот представляют собой прекрасный концентрированный белковый корм, идущий для откорма птицы и рогатого скота, особенно молодняка. Ботва, как и сено из нее, охотно поедается скотом и по питательности почти не уступает люцерновому селу. Створки бобов используют в качестве мульчирующего материала для улучшения состава почв, подстилки в птицеводстве и в строительстве. Из белка арахиса изготавливают лучшую растительную шерсть – ардил, а также используют его при производстве пластмасс, клея и многих других продуктов. В то же время, будучи бобовым растением, арахис является хорошим мелиоратором почвы и так же, как и люцерна, обогащает ее азотом. Семена арахиса в раздробленном виде подмешиваются ко многим кондитерским изделиям. Из них готовят кофе, различные кремы и пасты, напитки, всевозможные кондитерские изделия, в том числе халву. Орехи эти очень калорийны. Один килограмм бобов арахиса дает 5960 калорий.

**Материалы и методы исследования.** Систематический поиск литературы по происхождению, ботаническому описанию, истории применения, фармакологическому действию и химическому составу арахиса проводили с помощью баз данных: NCBI-PubMed, Web of Knowledge, Science direct, Wiley online library, DOAJ и библиотеки.

**Результаты и обсуждения.** Этимология названия «арахис» происходит от греческого слова «паук», очевидно, из-за сходства рисунка околоплодника с паутиной. Родина арахиса – Южная Америка (Аргентина и Боливия), откуда он попал в Индию и Японию, на Филиппинские острова и на Мадагаскар. В Китай арахис привезли португальцы, которые в 1560 г. основали в Кантоне свою колонию. В Африку завезен в XVI в. на американских рыботорговых судах. Полагают, что впервые бобы арахиса завезены в Гвинею из Бразилии. Сенегал, Нигерия, Конго считаются вторичными генетическими центрами арахиса [2].

Местные жители научились извлекать пищевое масло из семян арахиса, и площади посева его стали быстро увеличиваться. Первой страной по возделыванию арахиса как экспортной культуры является Сенегал. В 1840 г. из района Рюфиска было вывезено 10 мешков (722 кг) арахиса в Руан (Франция) для переработки его на масло. С этого времени установился регулярный экспорт арахиса из стран Западной Африки. Из Индии и Китая арахис попал в Испанию, Францию, Италию, где получил название «китайский орешек». В США арахис распространился лишь в середине XIX в. после Гражданской войны между Севером и Югом. Хлопчатник в то время сильно поражен хлопковым долгоносиком, и фермеры стали заменять хлопчатник посевами арахиса. В Россию арахис завезли в 1792 г. из Турции. Первые попытки его акклиматизации были предприняты в 1825 г. в Одесском ботаническом саду. В настоящее время арахис на небольших площадях высевают в республиках Средней Азии и Закавказья, на юге Украины и на Северном Кавказе.

В последние годы производство арахисовых бобов в мире постоянно возрастает за счет увеличения посевных площадей, использования высокоурожайных сортов, удобрений, химикатов, орошения, а также совершенствования уборочных машин. Посевы арахиса в мире занимают около 19 млн. га. [3]. Лидирующие страны по производству арахиса: Индия (примерно 7,2 млн. га), Китай, Индонезия, Мьянма. Второе место в мировом производстве арахиса принадлежит странам Африки (примерно 6 млн. га). В экономике Сенегала, Нигерии, Танзании, Мозамбика, Уганды, Нигерии и ряда других стран арахис имеет первостепенное значение. На Американском континенте наибольшие площади в Бразилии, Аргентине, Мексике, США.

Арахис имеет много сортов, но в процессе его разведения выводились новые разновидности. И вот уже сам культурный арахис насчитывает сотни видов. К особо популярным сортам относятся Испанский, Раннер, Вирджиния, Валенсия, Теннесси и т. д. В названиях сортов встречаются названия штатов потому, что в отдельных регионах США производство арахисового масла, пасты и конфет достигает фантастических размеров. И специально выведенные для этих нужд сорта отличаются не только формой и размерами, но и ароматом, оттенками вкуса и содержанием масла [4]. Украинский рынок орехов сегодня недостаточно насыщен, но арахис по частоте потребления среди них является лидером. Ему принадлежит 80% всех импортируемых орехов. Ориентиром развития орехового рынка в Украине может служить максимальное приближение к европейским стандартам их потребления (1,5 кг/год) в нынешних 0,36-1,36 кг/год. С начала 60-х годов и фактически до наших дней выращиванием арахиса в фермерских хозяйствах почти никто не занимается [5], а потребность населения в такой ценном сырье удовлетворяется только за счет импорта из Китая, Индии и Узбекистана. В связи с этим развитие отечественного производства арахиса приобретает особую актуальность.

Род *Arachis* относится к семейству Бобовые (*Fabaceae*). Арахис культурный (*Arachis hypogaea*) делится на 2 подвида. Подвид *A. hypogaea* (*Arachis asiatica*) включает 2 разновидности: *hypogaea* представлена сортовыми типами Бразильский и Вирджиния, а *hirzuta* представлена сортовым типом Перуанский. Подвид характеризуется стелющимися стеблями, периодом покоя семян до 2 лет, периодом вегетации 5-10 месяцев. Подвид *A. fastigiata* (*Arachis americana*) включает также 2 разновидности: *fastigiata* – сортовый тип Валенсия и *vulgaris* – сортовый тип Испанский. Подвид характеризуется мало- и многоветвистыми прямостоячими стеблями, периодом вегетации 3-5 месяцев, в тропиках может дать 2 урожая в год.

Разнообразие арахиса, возникшее в результате мутаций, гибридизации и отборов, очень велико. Только в Сенегале насчитывают до 550 разновидностей арахиса, в Конго – 200.

Арахис – однолетнее травянистое растение. Листья очередные, парно-перистосложные с двумя парами эллиптических листочков 1–7 см длиной, 1–3 см шир. Цветки в коротких малоцветковых кистях, находящихся в пазухах листьев, мотыльковые, желтые (парус с красноватыми жилками), 2–4 см длиной. Арахис – одно из немногих культурных растений, обладающих геокарпией – развитием плодов в земле. У арахиса, как

самоопылителя, перекрестное опыление незначительно, достигает 1-6% и возможно только за счет трипсов и других мелких насекомых. Цветение начинается снизу [6, 7].

Нижняя часть завязи после опыления и оплодотворения разрастается и превращается в плодоносный побег гинофор, который вначале растет вверх, а затем меняет свое направление к почве, достигнув ее и углубившись до влажного слоя, формирует плод – морщинистый боб. Гинофоры, не достигшие почвы или не проникшие в нее, погибают вместе с завязью. Как правило, цветки, расположенные на высоте более 20 см, плодов не дают. Агротехнические приемы (удобрения, стимулирующие вещества и др.), которые могут ускорить темпы роста гинофора, сокращают количество недоразвитых бобов и увеличивают урожай. В симбиозе с арахисом на оболочке плода развивается грибной мицелий, который передается при посеве бобами или частями боба. Отмечено, что он способствует росту боба.

Бобы по длине 1-6 см, однокамерные, количество семян в бобах 1-6 (чаще 1-3). Плодовая оболочка боба желтовато-коричневая, рыхлая, ломкая, с внутренней стороны гладкая, с внешней – сетчатая. Содержание плодовой оболочки 21-25%. Семена арахиса удлинённой или несколько округлой формы, иногда цилиндрические, покрытые тонкой семенной оболочкой, желтоватой или ярко-красной. Окраска семенной оболочки также может быть коричневая, реже белая или других оттенков. Содержание семенной оболочки составляет 3-4% массы семян [7, 8].

Химический состав. Арахис выращивают во всем мире в первую очередь как масличную культуру. Он обладает высокой питательной ценностью, связанную с наличием высокого уровня белков и жиров: белки (26,3 г/100 г), жиры (45,2 г/100 г), углеводы (9,9 г/100 г). Следует отметить, что жир арахиса содержит около 20% насыщенных жирных кислот, 80% ненасыщенных, среди которых наибольшую долю занимают олеиновая и линолевая [2, 4, 9]. Белковый состав ядер арахиса представлен глобулинами, а именно арахином, конарахином и глютеином. Биологическая ценность белков арахиса связана с содержанием в них незаменимых аминокислот, которые необходимы для жизнедеятельности человека, но не могут быть синтезированы самим организмом. Литературные данные свидетельствуют, что аминокислотный состав белка арахиса в основном представлен такими аминокислотами, как аргинин, глицин, лейцин. Витаминный состав характеризуется наличием витамина Е (6,93 мг/100 г) и витаминов группы В (В1 - 0,438 мг / 100 г, В2 - 0,098 мг / 100 г, В3 - 13,5 мг / 100 г, В5 - 1,4 мг / 100 г, В6 - 0,256 мг / 100 г и В9 - 145 мкг / 100 г) [1, 8, 10]. Основные токоферолы представлены  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -токоферолами. Снижение уровня  $\alpha$ -токоферола и повышение уровня  $\gamma$ -токоферола связано со зрелостью арахиса. Среди микро- и макроэлементов: магний – 180 мг/100 г; железо – 5,0 мг/100 г; кальций – 75 мг/100 г; фосфор – 350 мг/100 г; натрий – 22 мг/100 г; калий – 650 мг/100 г; селен – 7,2 мкг/100 г. Достаточно значимой группой веществ в арахисе являются полифенолы, которые представлены в основном п-кумаровой, феруловой кислотами, этерифицированными производными п-кумаровой и гидроксibenзойной кислот [3, 11]. Одним из функциональных компонентов арахиса, который обладает мощными антиоксидантными, антиканцерогенными, гепатопротекторными и противовоспалительными свойствами, способствует снижению риска онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний является ресвератрол (вещество из группы полифенолов). Его содержание в арахисе 0,02-1,79 мкг/г [11].

Арахис относится к распространенным бобовым культурам, завоевавшим свою популярность среди населения за счет своих полезных качеств. Он одинаково подходит вегетарианцам и любителям мясной продукции, поставляя в организм необходимое количество витаминно-минеральных элементов. Его используют в сыром и жареном виде, соленым, покрытым глазурью, в виде арахисового масла. Из-за высокой питательной ценности арахис считается очень полезным продуктом для беременных и кормящих женщин, детей, истощённых и больных людей, а также для тех, кто подвергается чрезмерным физическим нагрузкам. Белки и жиры арахиса довольно легко усваиваются, а богатое содержание множества витаминов и микроэлементов способствует повышению

концентрации внимания и улучшению памяти. В семенах, а особенно в жареных, содержится очень много антиоксидантов, которые замедляют процессы старения, препятствуют возникновению раковых клеток, оказывают положительное воздействие на работу сердца [12, 13]. Присутствие натуральной клетчатки улучшает пищеварение, а также помогает выведению токсинов и болезнетворных бактерий. Употребление арахиса снижает риск развития склероза, способствует снижению уровня холестерина в крови, благодаря присутствию в продукте линолевой кислоты. Арахис рекомендуется для больных гемофилией, так как способен повышать свёртываемость крови; также борется с инфекционными заболеваниями, укрепляет иммунную систему. В состав арахиса входит триптофан – аминокислота, благодаря которой, в организме человека вырабатывается гормон серотонин, помогающий противостоять стрессам и способствующий нормальной деятельности нервной системы [14]. При чрезмерном употреблении, индивидуальной непереносимости или неправильном хранении продукта, арахис может негативно влиять на самочувствие человека. Семена арахиса и оболочка могут вызвать аллергические реакции. Так как продукт содержит белок в большом количестве, его нельзя употреблять людям с заболеваниями суставов и пищеварительной системы. Частое употребление орехов в большом количестве грозит значительной прибавкой в весе. При варикозном расширении вен арахис тоже не рекомендуется, так как вызывает сгущение крови [10]. Если арахис был обработан или хранился неправильно, в нём могут накапливаться токсические вещества, которые вызывают отравление организма. Поэтому перед употреблением нужно обязательно убедиться, что продукт является свежим. Специалисты по диетическому питанию рекомендуют употреблять бобовые после обжаривания. В процессе обработки на ядрах появляется внешняя оболочка, препятствующая быстрому разрушению токоферола. Максимально полезными считаются семена арахиса подсушенные, без использования поваренной соли. В приготовленных ядрах увеличивается количество полифенола – на 25%, что позволяет усилить антиоксидантные, противоварикозные свойства. Тепловая обработка улучшает вкусовые качества, но приводит к повышению показателей калорийности. Однако, жареный арахис может быть вреден: при заболеваниях желудочно-кишечного отдела – провоцируемое им раздражение способно привести к обострению хронических патологий; запрещается использование пациентам с сахарным диабетом, различными видами аллергических реакций [15].

**Выводы.** Украинский рынок орехов на сегодня недостаточно насыщенный, но арахис по частоте потребления среди них является лидером. Ему принадлежит 80% всех импортируемых орехов. В Украине в Херсонской, Одесской, Николаевской и частично Запорожской областях практикуют выращивание следующих высокопродуктивных сортов арахиса: Валенсия 433, Валенсия украинская, Степняк. Клинский, Местный, Краснодарец 13, Краснодарец 14, Степняк украинский, Л-3, АР-5, Темно-красный, Розовый крупный, Бело-розовый 1, Бело-розовый 2, Бело-розовый 3, АР-2, АР-4, ВНИИМК 15, АР-1, АР-3. Однако, в реестре сортов растений Украины зарегистрирован только один сорт – Клинский [16]. В соответствии с литературными данными установлено, что химический состав семян арахиса достаточно хорошо изучен. Однако информации о химическом составе травы обнаружено не было.

Анализ общего химического состава арахиса показывает, что он богат биологически активными веществами, что дает основание рекомендовать его для использования при производстве продуктов здорового питания. Арахис является источником витаминов и минеральных веществ, что положительно влияет на деятельность нервной системы, сердца, печени и других органов. Волокнистая структура арахиса делает его полезным в профилактике и предотвращении некоторых форм раковых опухолей. Употребление арахиса в пищу полезно для профилактики и лечения нарушений работы сердечно-сосудистой, пищеварительной системы, атеросклероза, половой дисфункции и других патологий. Установлено, что обжаренный или подсушенный в духовке арахис считается более полезным, чем сырой. Но вместе с тем, арахис обладает способностью к накоплению

токсинам, и этот факт необходимо учитывать при его переработке. Также употреблять арахис все же не рекомендуется тем, кто страдает артритом, артрозами и подагрой. Применение земляного ореха в больших количествах может стать причиной аллергических реакций, нарушений работы желудочно-кишечного тракта и ожирения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Health Benefits of Nuts: Potential Role of Antioxidants / R. Blomhoff, M. H. Carlsen, L. F. Andersen, D. R. Jacobs // *British Journal of Nutrition*. – 2008. Vol. 99, № 2. – P. 447–448.
2. Commercial Runner peanut cultivars in the USA: Fatty acid composition / E.-C. Shin, R. B. Pegg, R. D. Phillips [et al.] // *European Journal of Lipid Science and Technology*. – 2010. – Vol. 112, Iss. 2. – P. 195–207.
3. Дослідження хімічного складу та оцінка якості сортів арахісу, адаптованих до вирощування в Україні [Електронний ресурс]: монографія / А. А. Дубініна, С. О. Ленерт, О. О. Хоменко, Н. І. Черевична. – Електрон. дані. Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см.
4. Variations in Fatty Acids, Phospholipids and Sterols During the Seed Development of a High Oleic Sunflower Variety / M. D. Zlatanov, M. J. AngelovaRomova, G. A. Antova [et al.] // *J Am Oil Chem Soc*. – 2009. – Vol. 86. – P. 867–875.
5. Лимар В. А. Вирощування арахісу в колективних, фермерських господарствах та на присадибних ділянках / В. А. Лимар, В. В. Фролов. – К. : Аграрна наука, 1999. – С. 4.
6. Большой энциклопедический словарь лекарственных растений : учебное пособие / под ред. Г. П. Яковлева. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2015. – 759 с.
7. Романова С. В. Морфолого-анатомічне дослідження генеративних органів сочевиці харчової / С.В. Романова, М.А. Дученко, О.В. Гамуля, В.М. Ковальов // *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. – 2014. – № 1 (14). – С. 12 – 15.
8. Alper C. Peanut consumption improves indices of cardiovascular disease risk in healthy adults / C. Alper, R. Mattes // *J. Am. Coll. Nutri*. – 2003. – Vol. 22. – P. 133–141.
9. Grosso N. R. Chemical composition of aboriginal peanut (*Arachis hypogaea* L.) seeds from Peru / N. R. Grosso, C. A. Guzman // *J. Agric. Food Chem*. – 1995. – Vol. 43. – P. 102–105.
10. Peanuts and Their Nutritional Aspects – A Review / V. S. Settaluri, C. V. K. Kandala, N. Puppala, J. Sundaram // *Food and Nutrition Sciences*. – 2012. – Vol. 3. – P. 1644–1650.
11. Polyphenolic and Antioxidant Changes During Storage of Normal, Mid, and High Oleic Acid Peanuts / S. T. Talcott, C. E. Duncan, D. Del Pozo-Insfran, D. W. Gorbet // *Food Chemistry*. – 2005. – Vol. 89. – P. 77–84.
12. Руженцова Т. А. Фитостерини в профілактике и лечении сердечнососудистых заболеваний / Т. А. Руженцова // *Лечащий врач : мед. научн.-практ. журнал*. – 2010. – № 7. – С. 66–70.
13. Романова С. В. Фармакологічне дослідження сухого екстракту з трави сочевиці / С. В. Романова, М. А. Дученко, В. М. Ковальов // *Український медичний альманах*. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 78 – 79.
14. Субботина М. А. Факторы, определяющие биологическую ценность растительных масел и жиров / М. А. Субботина // *Вестник Кузбасского государственного технического университета*. – 2009. – № 2. – С. 86–90.
15. Peanut Allergens: An Overview / J. Sáiza, C. Montealegre, M. L. Marinaa, C. García-Ruiz // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2013. – Vol. 53, Iss. 7. – P. 722–737.
16. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення на Україні на 2016 рік. – К. : Державна ветеринарна та фітосанітарна служба. – 2016. – 338 с.

#### ДУРНАМОИ ИСТИФОДАИ ARACHIS HYPOGAEA

Натиҷаҳои шарҳи адабиёти илмӣ оид ба пайдоиш, пахншавӣ, морфология, таркиби химиявӣ ва истифодаи ARACHIS HYPOGAEA гирд оварда шудааст. Таҳлили сарчашмаҳои илмӣ нишон медиҳад, ки арахис аз моддаҳои ғаёли биологӣ бой буда, имкон медиҳад, ки он барои истиҳсоли маҳсулоти ғизоӣ тавсия карда шавад.

**Калидвожаҳо:** *Arachis hypogaea*, морфология, таркиби химиявӣ, истифода.

#### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРАХИСА КУЛЬТУРНОГО

Представлены результаты обзора литературы по происхождению, распространению, морфологии, химическому составу и использованию арахиса. Анализ литературных данных показывает, что арахис богат биологически активными веществами, что дает основание рекомендовать его для использования при производстве продуктов здорового питания. Употребление арахиса в пищу полезно для профилактики и лечения нарушений работы сердечно-сосудистой, пищеварительной системы, атеросклероза, половой дисфункции и других патологий. Но вместе с тем, арахис обладает способностью к накоплению токсинов, и этот факт необходимо учитывать при его переработке.

**Ключевые слова:** Арахис культурный, морфология, химический состав, применение.

#### THE PROSPECT FOR PEANUT APPLICATION

The review on the origin, distribution, morphology, chemical composition and use of peanut are presented. The literature data show that peanuts are rich in biologically active substances, which gives reason to recommend it for the



production of healthy food. The peanut consumption is useful for the prevention and treatment of disorders of the cardiovascular, digestive systems, atherosclerosis, sexual dysfunction and other pathologies. But at the same time, peanuts have the ability to accumulate toxins and this fact needs to be taken into account in processing it.

**Key words:** peanut, morphology, chemical composition, application.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Гонтова Татьяна Николаевна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудири кафедраи ботаника. **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: **65-68-29, 67-91-74**

*Романова Светлана Викторовна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, номзади илмҳои фарматсевтӣ, ассистенти кафедраи ботаника. **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: **0973677250** E-mail: **svetvikrom@ukr.net**

*Гапоненко Валентина Петровна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи ботаника. **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: **65-68-29, 67-91-74**

*Демешко Ольга Владимировна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи фармакогнозия. **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: **67-92-08**

*Волочай Виктория Ивановна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, номзади илмҳои фарматсевтӣ, ассистенти кафедраи фармакогнозия. **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: **67-92-08**

**Сведения об авторах:** *Гонтова Татьяна Николаевна* – Национальная фармацевтическая академия Украины, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой ботаники **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **65-68-29, 67-91-74**

*Романова Светлана Викторовна* - Национальная фармацевтическая академия Украины, кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры ботаники **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **0973677250** E-mail: **svetvikrom@ukr.net**

*Гапоненко Валентина Петровна* - Национальная фармацевтическая академия Украины, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ботаники **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **65-68-29, 67-91-74**

*Демешко Ольга Владимировна* - Национальная фармацевтическая академия Украины, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **67-92-08**

*Волочай Виктория Ивановна* - Национальная фармацевтическая академия Украины, кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры фармакогнозии. **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон: **67-92-08**

**Information about the authors:** *Gontovaya Tatyana Nikolaevna* - National Pharmaceutical Academy of Ukraine, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Botany **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone: **65-68-29, 67-91-74**

*Romanova Svetlana Viktorovna* - National Pharmaceutical Academy of Ukraine, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Assistant of the Department of Botany **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone: **0973677250** E-mail: **svetvikrom@ukr.net**

*Gaponenko Valentina Petrovna* - National Pharmaceutical Academy of Ukraine, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Botany **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone: **65-68-29, 67-91-74**

*Demeshko Olga Vladimirovna* - National Pharmaceutical Academy of Ukraine, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone: **67-92-08**

*Volochay Viktoria Ivanovna* - National Pharmaceutical Academy of Ukraine, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Assistant of the Department of Pharmacognosy. **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone: **67-92-08**

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА БИОАККУМУЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КОРНЕВИЩ  
*IRIS PUMILA* "VIOLET CARPETS" И ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВМихайленко О.А.<sup>1\*</sup>, Десенко В.Г.<sup>2</sup>, Дмитренко Т.Е.<sup>2</sup>, Георгиянц В.А.<sup>1</sup><sup>1</sup>Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина<sup>2</sup>Харьковская филия государственного учреждения «Институт охраны почв Украины», г. Харьков, Украина

Наличие определенных элементов в грунте контролирует их биодоступность к растению. Поглощение элементов зависит от их концентрации, растворимости, химической формы и свойств почвы. Способность растения к процессу биоаккумуляции обуславливает перенос ионов элементов из почвы в различные части растения [1]. Иногда хорошие биоаккумулирующие способности растений могут быть использованы для их применения при биоремедиации загрязненных территорий. Кроме того, важным является тот фактор, что макро- и микроэлементы являются частью биологически активных ферментов, которые обуславливают протекание биосинтетических реакций в растительном организме и, как следствие, формирование и накопление первичных и вторичных метаболитов [2]. Авторами [3] сообщалось, что минеральное удобрение растений в течение вегетационного периода увеличивало содержание некоторых фенольных соединений, так как поддержание уровня минералов является предпосылкой для обеспечения кофакторов для многих ферментов в пути фенилпропаноидов. Минеральные микроэлементы, такие как цинк (Zn) и медь (Cu), а также микроэлементы, включая селен (Se), имеют важные метаболические функции, действуя как кофактор для ряда антиоксидантных ферментов. Cu известный как важный элемент для функции медь-цинковых супероксиддисмутазы (SOD) и каталазы (CAT), которые являются наиболее важными ферментами, поглощающие кислородные виды активных веществ.

*Iris* L. – один из крупнейших в мире родов из семейства Ирисовые (*Iridaceae*), насчитывающий более 300 видов. Флора Украины насчитывает около 16 видов ирисов, а количество сортов превышает 2000 представителей. Ирисы издавна использовались не только как декоративные растения, но и с лечебной целью. Корневища растений в народной медицине применяли в качестве противовоспалительного, обезболивающего, желчегонного, диуретического средства. Экспериментальные исследования листьев и корневищ различных видов и сортов ирисов также подтверждают эти данные. Таким образом, исследование состава и содержания биологически активных веществ ирисов, а также анализ влияния различных абиотических факторов на их накопления является актуальной задачей.

Целью текущего исследования было установить, каким образом дополнительное внесение монокомпонентных удобрений будет влиять на накопление биологически активных веществ на примере корневищ культивируемых ирисов. Миниатюрные карликовые бородатые ирисы (MDB, *Miniature Dwarf Bearded*) – культивируемые ирисы, произошедшие от низкорослого *Iris pumila*, высотой до 20 см, листья имеют темно-зеленый цвет, корневище до 2 см толщиной. Предыдущие исследования показали, что основными биологически активными классами соединений корневищ ирисов является именно фенольные соединения, а именно: ксантоны, флавоноиды, изофлавоноиды и гидроксикоричные кислоты [4,5]. Фенольные соединения являются продуктами вторичного обмена веществ в растениях, обеспечивая функцию в рост растения и защиты против возбудителей болезней и паразитов [6]. Исследования о влиянии удобрений на содержание биологически активных веществ в Ирисы не проводили. Именно состав почвы влияет на количественное содержание и качественный состав флавоноидов в растениях [7]. Целью работы было определение распределения основных микроэлементов в образцах корневищ ириса и почвах, а также установление изменение содержания суммы флавоноидов в сырье при внесении в грунт удобрений.

**Материалы и Методы исследования.** *Анализ грунта.* Для исследования агрохимических показателей брали образцы почвы с поверхностного слоя 0-20 см и анализировали по следующим показателям: значение гумуса, pH (солевого раствора), содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, N, Zn, CaMg (кг/кг). Содержание основных показателей проводили общеизвестными методами в соответствии с ГОСТ 4289:2004, ДСТУ 4115-20002, ДСТУ 4115-2002, ДСТУ ISO 10390-2001. При анализе использованы приборы: Specol 11 Консепериметр, Эндорф-пламеневый фотометр, Бекман [8].

Образцы почвы отбирали на территории Ботанического сада Национального фармацевтического университета (НФаУ) (г. Харьков, Украина). В качестве удобрений использовано удобрения ZnSO<sub>4</sub> (содержание Zn 22%), MgSO<sub>4</sub> (17% MgO), K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (52% K) (Украгробазис), Fe-EDTA (13% Fe) (Valagro) с указанными производителем условиями разведения и использования. Удобрения вносили на участки с ирисами, один участок был отведен под контроль (без внесения удобрений). Удобрения вносили в почву в середине апреля 2018 года.

*Сырье.* Корневища *Iris pumila* "Violet carpets" заготавливали из коллекции цветочно-декоративных растений Ботанического сада НФаУ (г. Харьков, Украина) в конце мая 2018.

*Анализ элементного состава.* Исследование содержания калия, цинка, фосфора, магния (мг/100кг) в сырье ириса проводили в ДНУ НТК «Институт монокристаллов» НАН Украины, в отделе аналитической химии функциональных материалов и объектов окружающей среды (г. Харьков) методом атомно-эмиссионного спектрографического анализа, было опубликовано ранее [10]. Корневища обрабатывали серной кислотой и нагревали в муфельной печи при температуре 500 °С в течение 1 ч. Выпаривания проб проводилось из кратеров графитовых электродов в разряде дуги переменного тока (источник возбуждения спектров ИВС-28). Регистрация излучения велась при длине волн от 240 до 347 нм. При определении был использован комплекс стандартных образцов СПГ-24 (ГСО 2820-83).

Концентрацию, перенос и накопление питательных элементов из почвы к корневищу оценивали по показателю коэффициента биологического поглощения (КБП):  $C_{\text{часть растения}} / C_{\text{почва}}$ , где  $C_{\text{часть растения}}$  – это концентрация элемента в выбранной части растения (мг/кг);  $C_{\text{почва}}$  – концентрация элемента в почве (мг/кг) [10,11]. Для количественного определения суммы флавоноидов применяли метод, основанный на реакции комплексообразования флавоноидов с 3% раствором AlCl<sub>3</sub>, в пересчете на фармакопейный стандартный образец (ФС) рутина (ФС 42-2508-87, «Трава зверобоя»), при длине волны 410 нм [12]. УФ-спектры поглощения и оптическую плотность растворов снимали на спектрофотометре Thermo Scientific Evolution 60S UV-Visible Spectrophotometer (США). Статистический анализ результатов количественных определений проводили согласно требованиям ГФУ, первое изд., Доп. 1, п. 5.3; обработка информации осуществлялась с помощью программного обеспечения (Microsoft Office Excel 7.0).

**Результаты и их обсуждение.** Образцы корневищ *Iris hybrida* вместе со смежными почвами были отобраны в Ботаническом саду НФаУ через месяц после внесения удобрений, чтобы исследовать распределение некоторых микроэлементов в растениях и почвах и их связь с наличием минеральных отложений, а также установить изменение количественного содержания суммы флавоноидов в образцах. По типу почвы – образцы относятся к черноземам обыкновенным, сильно смытых, подтип супесчаный. Результаты анализа почвы (**Таблица 1**) показали, что все 5 образцов имеют очень низкое содержание гумуса (0,5–1%), степень кислотности слабощелочная и нейтральная (6.9–7.3), показатели фосфора несколько отличаются – средний, высокий и очень высокое содержание; содержание калия – очень высокое, а содержание гидролизуемого азота наоборот низкое (28–45 мг/кг). Агрохимические показатели соответствуют нормам культивирования ирисов [8].

Был проведен лабораторный анализ образцов почвы и корневищ ирисов и рассчитан коэффициент биологического поглощения (КБП). КБП – это отношение концентрации элемента в растительной золе к концентрации его субстрата (**Таблица 2**). Результаты показывают наличие определенных элементов в сырье ирисов и почвах, можно объяснить

биогеохимическим циклом элементов, механизмами исключения и биодоступностью. Обычно КБП используют для установления поглощения тяжелых металлов из почвы [11]. Мы использовали КПБ для расчета элементов, которые накапливаются в почве, как известно, в достаточном количестве, но какова степень связывания не известно.

**Таблица 1. Результаты основных агрохимических показателей, а также содержание питательных элементов (мг/кг) в почве и содержание суммы флавоноидов (%) в корневищах *Iris pumila* “Violet carpets”**

Корневище ириса	Внесено в почву	рН, сол.	Содержание в почве						Содержание суммы флавоноидов, %
			Гумуса, %	Zn, мг/кг	CaMg мг.екв/100г	K <sub>2</sub> O, мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	N легкогидр., мг/кг	
образец 1	ZnSO <sub>4</sub>	6,98	1,07	0,64	20	379	356,0	28,0	1,39 ± 0,03
образец 2	MgSO <sub>4</sub>	7,21	1,00	0,43	20	301,9	258,0	29,4	2,09 ± 0,05
образец 3	FeEDTA	7,24	0,90	0,43	24	193,4	88,6	44,08	2,20 ± 0,12
образец 4	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7,26	0,82	0,63	19,2	187,5	88,3	42,0	2,19 ± 0,05
образец 5	Контроль*	7,30	0,51	0,38	19,2	131,2	174,0	40,6	1,86 ± 0,31

**Таблица 2. Содержание питательных элементов и их коэффициенты биологического поглощения *Iris pumila* “Violet carpets”**

Корневище ириса	Внесено в почву	Содержание элемента (мг/100г)						КБП в корневище			
		Zn	Ca	Mg	Fe	K	P	Zn	CaMg	K	P
образец 1	ZnSO <sub>4</sub>	52	775	190	130	2000	110	812,5	9,5	52,77	3,1
образец 2	MgSO <sub>4</sub>	41	775	275	110	2275	135	953,5	13,75	75,4	5,2
образец 3	FeEDTA	48	695	190	87	1740	105	1116,3	7,92	89,9	11,9
образец 4	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	71	810	200	121	2220	130	1126,9	10,42	118,4	14,7
образец 5	Контроль*	44	640	160	72	1760	120	1157,9	8,33	134,1	6,9

Как известно, растения, у которых коэффициент биологического поглощения менее 1.0, не подходят для использования в целях фиторемедиации. Для корневищ ириса коэффициенты биологического поглощения ионов магния, железа и калия достаточно высокие, что говорит о выраженной способности к накоплению указанных металлов. Это говорит о том, что этот вид имеет потенциал в фиторемедиации. Полученные результаты подтверждают, что корневища ириса значительно связывает калий (КБП = 14,4 – 2,42), магний (КБП = 5,2 – 953,5), цинк (КБП = 3,1 – 812,5). И, как следствие, можно сделать вывод о влиянии данных элементов на биосинтез флавоноидов. По результатам исследований установлено, что при добавлении в почву удобрений с основным содержанием магния, калия и железа содержание суммы флавоноидов составил 2,1 – 2,2% по сравнению с контролем (содержание флавоноидов 1,8%), что свидетельствует о потенцировании метаболизма флавоноидов. Кроме того, добавление калия-, фосфора-, азота-, магния- содержащих удобрений способствует формированию биомассы и влияет на синтез белка, нуклеиновых кислот, витаминов в растениях [1].

**Выводы.** Полученные результаты первичного анализа влияния удобрений на биоаккумулятивные свойства корневищ ирисов, свидетельствуют о целесообразности дальнейших исследований. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами контролирует многочисленные процессы обмена веществ и играет ключевую роль в формировании не только качественного урожая культуры, но и получения потенциально активного фармацевтического сырья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Филипцова Г. Г. Основы биохимии растений: Курс лекций / Г.Г. Филипцова, И.И. Смолич. – Минск: БГУ. – 2004. – С. 136.
2. Flavonoids: chemistry, biochemistry, and applications / edited by Ø. M. Andersen, K. R. Markham. – Taylor & Francis Group, LLC: London New York. – 2006. – P. 1198.

3. Micronutrient and functional compounds biofortification of maize grains / R. da S. Messias, V. Galli, S. D. D. A. E. Silva, et al. // CRITICAL reviews in food science and nutrition. – 2014. – Vol. 55(1). – P. 23–139. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.649314>
4. Mykhailenko O. Composition of volatile oil of *Iris pallida* Lam. from Ukraine / O. Mykhailenko // Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2018. – Vol. 15. – P. 85 – 90. <https://doi.org/10.4274/tjps.07379>
5. Isoflavonoids from the rhizomes of *Iris hungarica* and antibacterial activity of the dry rhizomes extract / O. Mykhailenko, V. Kovalyov, S. Kovalyov et al. // Ars Pharmaceutica. – 2017. – Vol. 58(1). – P. 39 – 45. <https://doi.org/10.4321/S2340-98942017000100005>
6. Whole-grain cereal bioactive compounds and their health benefits: A Review / A. Gani, S.M. Wani, F.A. Masoodi et al. // Journal Food Process Technology. – 2012. – Vol. 3. – P. 2–10. <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000146>
7. Evaluation of antioxidant activities of cereals and their malts / M. Ondrejovič, D. Chmelova, D. Ivanišova et al. // Biotechnologica et Chimica. – 2014. – Vol. 13. – P. 172–179. <https://doi.org/10.1515/nbec-2015-0007>
8. Дослідження умов культивування рослин родів *Crocus*, *Iris*, *Gladiolus* / О. О. Михайленко, В. Г. Десенко, О. І. Чабовська // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» (Рослинництво) – Київ: ВП «Едельвейс», 2018. – Вип. 1. – С. 95 – 109.
9. The study of the elemental composition of *Iris hungarica* and varieties of irises / V. M. Kovalyov, A. V. Krechun, O. O. Mykhailenko et al. // Visnik farmacii. – 2018. – Vol. 4 (96). – P. 9 – 15. <https://doi.org/10.24959/nphj.18.2223>
10. Bioaccumulation abilities of different parts of *Iris pumila* L. / S. N. Avramov, A.Ž. Kostić, B. P. Dojčinović et al. // Conference: 3<sup>rd</sup> International Conference on Plant Biology (9-12 June 2018). – Belgrade: Serbia Volume. – 2018. – P. 125 – 126
11. Коэффициент биологического поглощения как один из критериев накопления ионов тяжелых металлов в различных породах древесных растений / Р. Б. Шарифзянов, О.А. Давыдова, Е.С. Климов // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 4. – С. 103-104
12. Державна Фармакопея України / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид., 2 допов. – Х. : Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр», 2008. – 620 с.

#### **ТАЪСИРИ НУРИҲО БА ХУСУСИЯТҲОИ БИОАККУМУЛЯТИВИИ РИЗОМАҲО *IRIS PUMILA* "VIOLET CARPETS" ВА ТАРКИБИ ХИМИЯВИИ ОНҲО ВА ТАРКИБИ ХИМИЯВИИ ОНҲО**

Растаниҳо дорои чӯзӯҳои гуногуни ғабӯли биологӣ мебошанд, ки барои дорусозӣ, иловаҳои хӯрокворӣ, лаззат ва пешрафтҳои гуногуни саноатӣ асос мебошанд. Омилҳои муҳити зист, ба монанди ҳарорат, намӣ, шиддатнокии нур, таъминоти об, минералҳо ва инчунин дар маҷмӯъ таркиби хок ба афзоиши растаниҳо ва синтези метаболитҳои дуҷумдараҷа таъсир мерасонанд. Дар ин қор ба арзёбии таъсири нуриҳои як компонентӣ ба чамъшавии суммаи флавоноидҳо дар ашёи хоми растаӣ, инчунин ба таркиби элементҳо дар хок диққат дода мешавад. Намудҳои Айрис растаниҳои маъруфи ороишӣ мебошанд, аммо таҳқиқоти охирини ғабӯлияти фармакологии онҳо ба истифодаи умедбахши дорувор ишора мекунад. Ҳадафи қор таъсири консентратсияи элементҳо (калий, рух, фосфор, магний) дар ризомаҳои *Iris pumila* "Violet carpets" пас аз ворид кардани нуриҳои яккомпонентӣ буд. Натиҷаҳои бадастомада нишон доданд, ки илова кардани нуриҳои FeEDTA, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ва MgSO<sub>4</sub> ба хок миқдори флавоноидҳоро зиёдтар ва аз 2% зиёдтар кардааст. Инчунин, ризомаҳо қобилияти бо хок пайваст кардани рух, калий, магний, фосфорро ба миқдори назаррас нишон доданд. Маълумоти бадастомада минбаъд дар соҳаи фармасевтӣ истифода бурда мешаванд.

**Калидвожаҳо.** Гибридаи Айрис, хок, таҳлили элементҳо, флавоноидҳо, коэффитсиенти азхудкунии биологӣ.

#### **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА БИОАККУМУЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КОРНЕВИЦ *IRIS PUMILA* "VIOLET CARPETS" И ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

Растения содержат биологически активные компоненты которые являются основой фармацевтических препаратов, пищевых добавок, ароматизаторов и разных промышленных разработок. Экологические факторы, а именно температура, влажность, интенсивность света, запас воды, минералов, а также состав почвы в целом, влияют на рост растений, на синтез и накопление вторичных метаболитов. В настоящей работе уделяется внимание оценке влияния монокомпонентных удобрений на накопление суммы флавоноидов в растительном сырье, а также на состав элементов в почве. Ирисы являются известными декоративными растения, однако последние исследования их фармакологической активности указывают на перспективное медицинское применение. Целью работы было установление концентрации элементов (калия, цинка, фосфора, магния) в корневищах *Iris pumila* "Violet carpets", после внесения монокомпонентных удобрений. Полученные результаты показали, что при добавлении в почву удобрений FeEDTA, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и MgSO<sub>4</sub> содержание флавоноидов увеличивалось и составляло более 2%. Также корневища показали способность связывать цинк, калий, магний, фосфор с почвой в значительных количествах. Полученные данные в дальнейшем могут быть использованы в фармацевтической отрасли.

**Ключевые слова.** *Iris hybrida*, почва, элементный анализ, флавоноиды. биологический коэффициент абсорбции.

## INFLUENCE OF FERTILIZERS ON BIOACCUMULATION ABILITIES OF *IRIS PUMILA* "VIOLET CARPETS" RHIZOMES AND THEIR CHEMICAL COMPOSITION

Plants contain different biologically active components, which are the basis for pharmaceuticals, food additives, flavors and various industrial developments. Environmental factors, such as temperature, humidity, light intensity, water supply, minerals, as well as the soil composition in general, affect the growth of plants and the synthesis of secondary metabolites. In this work, attention is paid to assessing the effect of monocomponent fertilizers on the accumulation of the sum of flavonoids in the plant raw materials, as well as on the composition of elements in the soil. *Iris* species are well-known ornamental plants, but recent studies of their pharmacological activity point to promising medicinal uses. The aim of the work was to establish the concentration of elements (potassium, zinc, phosphorus, magnesium) in the rhizomes of *Iris pumila* "Violet carpets" after the introduction of the monocomponent fertilizers. The obtained results showed that the addition of the fertilizers FeEDTA, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and MgSO<sub>4</sub> to the soil increased the content of the flavonoids and was more than 2%. Also, rhizomes showed the ability to bind the Zinc, Potassium, Magnesium, Phosphorus with soil in significant amounts. The obtained data can be further used in the pharmaceutical field.

**Keywords.** *Iris hybrida*, soil, elemental analysis, flavonoids, biological absorption coefficient.

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Михайленко Ольга Александровна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, н.и. фарм., докторанти кафедраи химияи фарматсевтӣ. **Суроға:** 61168, Украина, Харков, к. Валентиновская 4. Телефон: **+38(050)9277385**. E-mail: **mykhailenko.farm@gmail.com**

*Десенко Владимир Григорьевич* – Филиали муассисаи давлатии «Институти ҳифзи хоки Украина», сармуҳандис-ҳокшинос. **Суроға:** 61145, Украина, Харков, к. Космическая 21А. - Телефон: **+38(095)8383537**. E-mail: **decvg@ukr.net**

*Дмитренко Тетяна Евгеньевна* - Филиали муассисаи давлатии «Институти ҳифзи хоки Украина», муовини мудирони лабораторияи таъминоти таҳлилии тадқиқоти агрохимиявӣ, амнияти экологии замин, муҳити зист ва сифати маҳсулот. **Суроға:** 61145, Украина, Харков, к. Космическая 21А. - Телефон: **+38(097)0379058**. E-mail: **d.tatiana.e2112@gmail.com**

*Георгиянс Викторія Акоповна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор мудирони кафедраи химияи фарматсевтӣ. **Суроға:** 61168, Украина, Харков, к. Валентиновская 4. E-mail: **vgeor@nuph.edu.ua**

**Сведения об авторах:** *Михайленко Ольга Александровна* - Национальный фармацевтический университет, к.фарм.н., докторант кафедры фармацевтической химии. **Адрес:** 61168, Украина, город Харьков, ул. Валентиновская, 4. ORCID **0000-0003-3822-8409** Телефон: **+38(050)9277385**. E-mail: **mykhailenko.farm@gmail.com**

*Десенко Владимир Григорьевич* Харьковский филиал государственного учреждения «Институт охраны почв Украины», главный инженер-почвовед. **Адрес:** 61145, Украина, ул. Космическая, 21А, г. Харьков,. ORCID - Телефон: **+38(095)8383537**. E-mail: **decvg@ukr.net**

*Дмитренко Тетяна Евгеньевна* – Харьковский филиал государственного учреждения «Институт охраны почв Украины», заместитель заведующего лабораторией аналитического обеспечения агрохимических исследований, экологической безопасности земель, окружающей среды и качества продукции. **Адрес:** 61145, Украина, ул. Космическая, 21А, г. Харьков. Телефон: **+38(097)0379058**. E-mail: **d.tatiana.e2112@gmail.com**

*Георгиянц Викторія Акоповна* - Национальный фармацевтический университет, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой фармацевтической химии. ORCID **0000-0001-8794-8010**, **Адрес:** 61168, Украина, город Харьков, ул. Валентиновская, 4. E-mail: **vgeor@nuph.edu.ua**

**Information about the authors:** *Mikhailenko Olga Oleksandrovna* - National Pharmaceutical University, Ph.D., doctoral student of the Department of Pharmaceutical Chemistry. **Address:** 61168, Ukraine, Kharkiv city, st. Valentinovskaya, 4. ORCID **0000-0003-3822-8409** Phone: **+38 (050) 9277385**. E-mail: **mykhailenko.farm@gmail.com**

*Desenko Volodymyr Grigorievich* - Kharkiv branch of the State Institution "Institute of Soil Protection of Ukraine", Chief Soil Engineer. **Address:** 61145, Ukraine, st. Cosmic, 21A, Kharkov, . ORCID - Phone: **+38 (095) 8383537**. E-mail: **decvg@ukr.net**

*Dmytrenko Tetyana Evgenievna* - Kharkiv branch of the State Institution "Institute for Soil Protection of Ukraine", deputy head of the laboratory for analytical support of agrochemical research, ecological safety of lands, environment and product quality. **Address:** 61145, Ukraine, st. Space, 21A, Kharkov. Phone: **+38 (097) 0379058**. E-mail: **d.tatiana.e2112@gmail.com**

*Georgiyants Viktoriya Akopovna* - National University of Pharmacy, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmaceutical Chemistry. ORCID **0000-0001-8794-8010**, **Address:** 61168, Ukraine, Kharkov, st. Valentinovskaya, 4. E-mail: **vgeor@nuph.edu.ua**

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ БУРАЧНИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО

*Маиталер В.В., Гонтовая Т.Н., Гапоненко В.П., Малая О.С.*

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина

**Актуальность.** Количество препаратов растительного происхождения на мировом фармацевтическом рынке постоянно увеличивается. Часто растения, которые ранее использовались как съедобные, сейчас являются источником биологически активных веществ для лекарственных форм. К таким растениям относится представитель семейства бурачниковые (*Boraginaceae Juss.*) бурачник лекарственный (*Borago officinalis L.*).

Первые упоминания относятся к раннему Средневековью, когда бурачник был завезен арабами в Южную Испанию и введен в культуру, позже распространен в странах Европы и Америки. В наше время, как дикорастущее растение встречается в Испании, Италии, странах Западной и Восточной Европы, Северной Америки, на территории Средней Азии, Западной и Восточной Сибири. Бурачник обычно растет вокруг домов, на огородах, пустырях, свалках как сорняк [20, с.73].

Традиционно данное растение выращивают как овощную культуру, используют в кулинарии для приготовления салатов, супов, соусов. Сырьем бурачника лекарственного являются листья прикорневой розетки, трава, цветки и плоды.

**Цель исследования.** Провести систематический анализ литературных источников по культивированию, химическому составу, истории применения, фармакологическому действию огуречника лекарственного.

**Материал и методы исследования.** Поиск литературных данных осуществляли с помощью баз данных: NCBI-PubMed, Web of Knowledge, Science direct, Wiley online library, DOAJ и печатных источников.

**Результаты исследования и их обсуждение.**

**Культивирование.** Бурачник лекарственный широко культивируется в условиях средней полосы. Растение неприхотливо, быстро дает обилие зеленой массы, отличается высокой холодостойкостью, легко расселяется самосевом и может всходить и цвести до появления заморозков. Есть сведения о культивировании этого растения в ряде сельскохозяйственных предприятий. Наибольший урожай наблюдается на легкой плодородной, не слишком сухой почве с небольшим содержанием извести. Сеют бурачник лекарственный под зиму или ранней весной на глубину 1-2 см рядами на расстоянии 20-25 см. Плоды в течение 2-3 лет не теряют всхожести. Норма посева 2,0-4,0 г на м<sup>2</sup>. Уход включает в себя прополку, иногда во время засушливого лета, полив. Всходы появляются через 2 недели или немного позже. Через месяц молодые листья прикорневой розетки бурачника можно употреблять в пищу. Цветет растение в июне - июле. Урожайность зеленой массы составляет 50-60 ц / га [14, с.193].

Листья прикорневой розетки заготавливают до появления генеративного побега. Траву и цветки собирают в период массового цветения, плоды - в конце цветения - начале плодоношения. Плоды зреют неравномерно и при созревании высыпаются, поэтому для заготовки плодов срезают верхнюю часть побега, когда остаются последние цветки.

Сырье высушивают под навесом на открытом воздухе, в помещениях или в сушилках, раскладывают тонким слоем. Выход воздушно-сухого сырья (травы) составляет 20% от свежезаготовленной. Готовое сырье хранят в коробках, небольших сумках в сухом помещении.

**Химический состав сырья.** В доступной нам литературе были обнаружены данные о химическом составе листьев прикорневой розетки, травы, цветков и плодов бурачника лекарственного. Исследованы такие группы природных соединений как липиды, углеводы, фенолкарбоновые кислоты, минеральные вещества, органические кислоты, азотсодержащие соединения, алкалоиды.

Значительно меньше информации мы встретили в отношении веществ белковой природы, витаминов, эфирных масел, кумаринов, флавоноидов, дубильных веществ.

*Углеводы.* Эта группа соединений изучена недостаточно. Данные относятся к 60-80 годам XX века и связаны с наличием моно- и дисахаридов в цветках бурачника лекарственного и таких соединений как борнезит, миоинозит, лейкантемит. Наиболее полно исследованы полисахариды в работах немецких ученых. Определено количественное содержание полисахаридов в надземной части растения (11,1%) и количественное содержание отдельных мономеров (содержание глюкозы составляло 35,6%, галактозы - 27,2%, арабинозы - 37,2%) [11, с. 217].

*Липиды.* Данную группу природных веществ наиболее полно изучено в сырье бурачника лекарственного. Исследовано жирнокислотный состав травы и листьев прикорневой розетки бурачника [10, с. 1029]. Содержание жирного масла в плодах составляло 26 - 38%. Масло бурачника лекарственного является естественным источником эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот, содержит токоферолы, эфирное масло, каротин. Часть работ посвящена изучению  $\gamma$ -линоленовой кислоты в сырье бурачника, содержание которой в плодах может достигать 24% [10, с.1029].

*Органические кислоты.* Сведения о наличии органических кислот связаны с исследованиями травы и плодов бурачника. Так, в траве были обнаружены лимонная и яблочная кислоты, в плодах - лимонная и масляная [3, с. 209].

*Минеральные вещества.* Из литературных источников известно, что трава бурачника содержит значительное количество калия, кремния и железа. Также российскими учеными было изучено состав макро- и микроэлементов в данном виде сырья: 6 макро- (Ca, K, Mg, Na, P, Si), 53 микро- и ультрамикроэлементов, из которых в значительном количестве содержится бром, титан, стронций, железо [1, с. 276].

*Фенольные соединения.* Сведения о наличии фенольных соединений фрагментарны. Листья бурачника лекарственного содержат кислоты фенолкарбоновые, кумарины, флавоноиды, лейкоантоцианидины, танины [2, с. 274]. Установлено, что содержание розмариновой, сиреневой и синаповой кислот в обезжиренных плодах бурачника составлял 0,6%. Количественное содержание дубильных веществ в траве и плодах составляло 3% [19, с. 50].

*Эфирное масло.* В литературе имеются сведения о содержании и составе данной группы веществ в листьях прикорневой розетки бурачника на двух стадиях развития: стадии формирования листа и полного развертывания листовой пластинки. Было идентифицировано 23 компонента. Также установлено, что основными классами соединений на стадии формирования листа в эфирном масле являются углеводороды и альдегиды, а на стадии полного развертывания листовой пластинки – спирты. Углеводороды представлены, главным образом, нонадеканом (29,8%), тетракозаном (11,3%) и гептакозаном (4,7%), спирты – цис-3-гексенолом (29,6%) и гексанолом (14,5%) [18, с. 176].

*Алкалоиды* Из литературных источников известно, что в траве, листьях, цветках и плодах бурачника лекарственного содержатся алкалоиды пирролидинового ряда в незначительных количествах [53, 102]. I. Wretensjo установлено, что содержание алкалоидов в неочищенном и переработанном масле составляет 20 г/мл, а при рафинации их количество значительно уменьшается [25, с. 963].

*Азотсодержащие соединения.* Данная группа веществ была обнаружена в листьях (холин) и траве бурачника (аллантиин). Прокопенко Т. С. приводит данные о количественном содержании алантоина в надземной (0,60%) и подземной (1,70%) частях растения и отсутствии алантоиновой кислоты в сырье бурачника лекарственного [8, с. 16].

*Витамины.* В литературе встречаются данные о содержании аскорбиновой кислоты и каротиноидов в траве бурачника лекарственного; токоферолов – в траве, плодах и жирном масле из плодов [22, с. 696].



*Соединения различной химической природы.* Сведения о соединениях белковой природы, смолах, сапонидах, стеролах, циклитолах, цианогенных соединениях в надземной части бурачника носят фрагментарный характер.

**Применение бурачника лекарственного в научной и народной медицине.** Бурачник лекарственный широко используется в различных областях научной, народной и гомеопатической медицины. В официальной медицине используют листья и цветки как освежающее, потогонное, диуретическое и смягчающее средство. Монографии на данные виды сырья включены в фармакопеи ряда стран (Франции, Португалии и др.). Масло, которое получают из плодов бурачника, под названием «Borage (starflower) oil refined» введен в EuPhg. Его используют для приготовления дозированных парантеральных лекарственных форм.

Также сырье бурачника лекарственного широко применяют в народной медицине. В первую очередь, трава используется для лечения заболеваний верхних дыхательных путей (бронхит, трахеит, плеврит и др.) как противовоспалительное, потогонное, отхаркивающее средство [9, с. 163]. Настой из травы и цветков назначают для полоскания горла при ангине, глоссите, язвенных поражениях десен и полости рта. Бурачник лекарственный рекомендуют употреблять для лечения заболеваний желудка, печени, желчевыводящих путей. Настой из травы предотвращает воспалительные процессы в кишечнике и возбуждает аппетит. А. Н. Gilani в 2007 было исследовано спазмолитическое действие листьев бурачника [12, с. 393].

В Древнем Риме как мочегонное использовали стебли, листья и цветки растения. Бурачник лекарственный оказывает выраженное диуретическое действие, его назначают при воспалительных заболеваниях почек и мочевыводящих путей, отеках сердечного и почечного происхождения, нарушениях сердечной деятельности, асците. Отвары и настои из цветков и листьев проявляют кровоочистительные свойства, положительно влияют на состояние капилляров, обмен веществ.

По литературным данным бурачник лекарственный уменьшает раздражительность, успокаивает, улучшает настроение. При бессоннице рекомендуют принимать 70,0-100,0 мл настоя перед сном. Траву и цветки растения используют для лечения функциональных расстройств нервной системы и при депрессии [2, с. 275]. Установлено антифунгальную активность травы по отношению к *Fusarium avenaceum* и антибактериальное действие цветков бурачника. В последнее время исследования ученых посвящены изучению антиоксидантных и антирадикальных свойств растения [15, с. 144].

Листья бурачника лекарственного используют в лечебных целях в свежем виде. Салаты из молодых листьев употребляют как витаминное, «кровоочистительное», противовоспалительное (предотвращает возникновению воспалительных процессов в кишечнике и почках), успокаивающее при повышенном нервном возбуждении, раздражительности [5].

Плоды используют в народной медицине для лечения ревматизма, ревматоидного артрита, экземы и воспалительных заболеваний кожи. Некоторые исследователи считают, что антиоксидантная активность плодов обусловлена наличием фенольных соединений и не зависит от высокого содержания данной группы, а определяется составом [24, с. 399]. Масло из плодов бурачника имеет большое значение для пищевой, фармацевтической и косметической промышленности [23, с. 834]. Некоторые исследования связаны с методами стабилизации масла растворителями (например, спирт этиловый) или добавлением экстракта розмарина, позволяющего продлить срок годности, увеличить устойчивость к окислению, усилить бактерицидные и противовоспалительные свойства [21, с. 38]. Масло бурачника лекарственного способствует нормализации обмена веществ, поддерживает работу надпочечников, особенно после стрессов и приема стероидных гормонов, стимулирует иммунную защиту организма, улучшает состояние кожи и волос. Масло бурачника, как и траву, применяют для лечения ревматоидного артрита [17, с. 2197]. Масло бурачника также является активным компонентом биологически активных добавок, которые оказывают

противовоспалительное, седативное, антистрессовое действие, улучшает обмен веществ, регулирует функции сердца [6, 7].

**Применение бурачника лекарственного в народном хозяйстве.** Кроме медицины, бурачник лекарственный используется в различных отраслях народного хозяйства. Голубые цветки бурачника украшают огороды, сады, цветники, парки. Листья бурачника относятся к листовым овощам: имеют приятный запах свежего огурца, слабый солоноватый привкус. Бурачник лекарственный рекомендуют в диетическом питании при заболеваниях почек, печени, желчного пузыря, сердечно-сосудистой системы, инфаркте миокарда. Листья используют в салатах, винегретах, окрошках, холодных борщах, супах. Свежие молодые листья придает пикантный привкус мясным и рыбным блюдам, его добавляют к сыру, сметане, майонезу, соусам: горчичному, томатному, сметанному. Используют водный экстракт из бурачника лекарственного в качестве антиоксиданта растительного происхождения в производстве колбас и в других отраслях пищевой промышленности [16, с. 78].

В литературе встречаются данные об использовании травы бурачника в качестве красителя для окраски тканей в синий цвет. Бурачник лекарственный – один из лучших медоносов, дает до 200 кг меда с 1 га. Траву бурачника и жмых, после получения масла из плодов, используют в кормах для жвачных животных и свиней [[13, с. 305].

Таким образом, проведен анализ литературных данных по распространению, культивированию, химическому составу и применению бурачника лекарственного в медицине и других отраслях народного хозяйства. Средства на основе сырья бурачника проявляют многогранное фармакологическое действие, имеют широкое применение в народной медицине как противовоспалительное, отхаркивающее, диуретическое, смягчающее, успокаивающее. Отмеченное выше позволяет сделать вывод о перспективности изучения сырья бурачника лекарственного для создания на его основе лекарственных средств и биологически активных добавок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение элементного состава травы бурачника лекарственного / А. А. Парфенов, Д. С. Круглов, А. Л. Исаханов, Н. С. Фурса // Кластерные подходы в современной фармации и фармацевтическом образовании : материалы междунар. науч.- практ. конф., г. Белгород, 20-21 ноябр. 2008 г. – Белгород, 2008. – С. 275 – 277.
2. Изучение фармакологически активных веществ растений-антидепрессантов / Н. С. Фурса, Т. А. Горохова, И. Н. Каграманян и др. // Университетская наука : взгляд в будущее : сб. тр. Юбилейной науч. конф. КГМУ и Сессии Центрально-Черноземного научного центра РАМИ, посвященной 70-летию КГМУ, г. Курск, 15 дек. 2005 г. – Курск : Изд-во КГМУ, 2005. – С. 274– 275.
3. Кисличенко В. С. Системная фитотерапия : учеб. пособие для студентов вузов / В. С. Кисличенко, А. В. Зайченко, И. А. Журавель. – Х. : НФаУ: Золотые страницы, 2008. – 256 с.
4. Пат. 2223109 Россия, МПК<sup>7</sup> А61К 35/78, А61Р 1/00. Лечебно-профилактическое средство на основе дикорастущих растений / Морозов Н. Г., Казунин В. Д., Колесников С. Н. – № 2002123490/15; заявл. 02.09.02; опубл. 10.02.04; Бюл. № 4.
5. Пат. 2292901 Россия, МПК<sup>7</sup> А61К 36/87, А61К 36/45 Средство "ангиотоник" и способ поддерживающей терапии заболеваний сердечно-сосудистой системы / Орлова С. В., Никитина Е. А. – № 2005109334/15 ; заявл. 01.04.05; опубл. 10.02.07, Бюл. № 4.
6. Пат. 6737084 США, МПК<sup>7</sup> А 61 К 35/78 Препараты и способы для лечения женских сексуальных расстройств (Compositions and methods for enhancing or treating female sexual response) / Martin G. Crosby, Robert M. Bennett – № 09/891526; заявл. 27.06.2001; опубл. 18.05.2004.
7. Прокопенко Т. С. Дослідження біологічно активних речовин рослин роду живокіст : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фарм. наук : спец. 15.00.05 «Фармацевтична хімія та фармакогнозія» / Т. С. Прокопенко. – Х., 1996. – 23 с.
8. Andrade-Cetto A. Ethnobotanical study of the medicinal plants from Tlanchinol, Hidalgo, Mexico / A. Andrade-Cetto // Journal of Ethnopharmacology. – 2009. – Vol. 122, № 1. – P. 163 – 171.
9. Esa Tuystjarvi P. S. Stearidonic and  $\gamma$  - linolenic acid contents of common borage leaves / P. S. Esa Tuystjarvi // Phytochemistry. – 1993. – Vol. 33, № 5. – P. 1029 – 1032.
10. Franz G. Untersuchungen uber die Schleimpolysaccharide von Tussilago farfara L., Symphytum officinalis L., Borago officinalis L. und Viola tricolor L. / G. Franz // Planta medica. – 1969. – Vol. 16, № 2. – P. 217 – 220.

11. Gilani A. Pharmacological basis for the use of *Borago officinalis* in gastrointestinal, respiratory and cardiovascular disorders / A. Gilani, S. Bashir, A. Khan // *Ethnopharmacol.* – 2007. – Vol. 114, № 3. – P. 393 – 399.
12. Grazing behavior and diet selection of goats on native pasture in Southern Italy / V. Fedele, M. Pizzillo, S. Claps et al. // *Small Ruminant Research.* – 1993. – Vol. 11, № 4. – P. 305 – 322.
13. Hafid R. El. Seeding date and nitrogen fertilization effects on the performance of borage (*Borago officinalis* L.) / R. El. Hafid, S. F. Blade. Y. Hoyano // *Industrial Crops and Products.* – 2002. – Vol. 16, № 3. – P.193 – 199.
14. In vivo anti-inflammatory and in vitro antioxidant activities of Mediterranean dietary plants / F. Conforti, S. Sosa, M. Marrelli et al. // *Journal of Ethnopharmacology.* – 2008. – Vol. 116, № 1. – P.144 – 151.
15. Incorporation of antioxidant borage extract into edible films based on sole skin gelatin or a commercial fish gelatin / J. Gomez-Estaca, B. Gimenez, P. Montero, M.C. Gomez-Guillen // *Journal of Food Engineering.* – 2009. – Vol. 92, № 1. – P. 78 – 85.
16. Kast R. E. Borage oil reduction of rheumatoid arthritis activity may be mediated by increased cAMP that suppresses tumor necrosis factor-alpha / R. E. Kast // *Int. Immunopharmacol.* – 2001. – Vol. 1, № 12. – P. 2197 – 2199.
17. Mhamdi B. Biochemical evaluation of borage (*Borago officinalis*) rosette leaves through their essential oil and fatty acid composition / B. Mhamdi, W. Aidi Wannas, B. Marzouk // *Ital. J. Biochem.* – 2007. – Vol. 56, № 2. – C. 176 – 179.
18. Phenolic acids in defatted seeds of borage (*Borago officinalis* L.) / M. Wettasinghe, F. Shahidi, R. Amarowicz, M.M. Abou-Zaid // *Food Chemistry.* – 2001. – Vol. 75, № 1. – P. 49 – 56.
19. Rivera D. The ethnopharmacology of Madeira and Porto Santo Islands, a review / D. Rivera, C. Obon // *J. Ethnopharmacol.* – 1995. - Vol. 46, № 2. – P. 73 – 93.
20. Shukla V. K. S. Extending the shelf life of cosmetic products through novel stabilisation of exotic butters and oils / V. K. S. Shukla, K. Bhattacharya // *Journal. Eng. Vers. : International Trade Journal.* – 2003. – Vol. 129, № 9. – P. 38 – 44.
21. Soto C. Antioxidant content of oil and defatted meal obtained from borage seeds by an enzymatic – aided cold pressing process / C. Soto, J. Concha, M. E. Zuniga // *Process Biochemistry.* – 2008. – Vol. 43, № 6. – P. 696 – 699.
22. Soto C. Enzymatic hydrolysis and pressing conditions effect on borage oil exaction cold pressing / C. Soto, R. Chamy, M. E. Zuniga // *Food Chemistry.* – 2007. – Vol. 102, № 3. – P. 834 – 840.
23. Wettasinghe M. Antioxidant and free radical-scavenging properties of ethanolic extracts of defatted borage (*Borago officinalis* L.) seeds / M. Wettasinghe, F. Shahidi // *Food Chemistry.* – 1999. – Vol. 67, № 4. – P. 399 – 414.
24. Wretensjo I. Pyrrolizidine alkaloid content in crude and processed borage oil from different processing stages / I. Wretensjo, B. Karlberg // *J. Amer. Oil Chem. Soc.* – 2003. – Vol. 80, № 10. – P. 963 – 970.

#### **ДУРНАМОИ ТАДҚИҚИ BORAGO OFFICINALIS L.**

*Borago officinalis* L. оилаи *Boraginaceae* Juss. дар бисёр мамлакатҳои дунё ҳамчун растани декоративӣ, витаминдор, доруворӣ ва ҳамчун сабзавот кишт карда мешавад. *Borago officinalis* L ба осонӣ кишт мешавад ва ҳосилнокӣи баланд дорад. Баргҳои *Borago officinalis* L ҳамчун маводи ғизоӣ васеъ истифода мешавад. Равғани чарб, ки аз меваҳои *Borago officinalis* L ҳосил мешавад аз кислотаҳои линолен ва  $\gamma$  – линолен бой аст. Дар тибби халқӣ *Borago officinalis* L барои табобати бемориҳои дил ва рағҳои хунгард, меъдаю руда, рохҳои нафас, ревматизм ва ғайра истифода мешавад. Дар мақола маълумоти сарчашмаҳои илмӣ оид ба киштукор, таркиби сифатӣ ва микдори моддаҳои фаъоли биологӣ ва истифодаи *Borago officinalis* L гирд оварда шудааст.

**Калидвожаҳо:** *Borago officinalis* L, васлаки наздирешагии баргҳо, гиёҳ, гул, мева, киштукор, таркиби химиявӣ, истифода.

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ БУРАЧНИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО**

Бурачник лекарственный (*Borago officinalis* L.) семейства бурачниковые (*Boraginaceae* Juss.) выращивают во многих странах мира, как декоративную, медоносную, овощную, витаминную и лекарственную культуру. Бурачник легко культивируется, имеет высокую урожайность. Листья прикорневой розетки используют в кулинарии для приготовления салатов, супов, соусов. Из плодов получают жирное масло с большим содержанием  $\gamma$  - линоленовой и линолевой кислот. В народной медицине сырье бурачника применяют для лечения сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваний, болезней верхних дыхательных путей, почек и мочевыводящей системы, ревматизма, злокачественных опухолей, депрессии, гормональных нарушений. В статье приведен анализ литературных данных о культивировании, изучении качественного состава и количественного содержания некоторых биологически активных веществ, применении сырья бурачника лекарственного (листьев прикорневой розетки, травы, цветков, плодов) в официальной и народной медицине, а также в других областях народного хозяйства. Средства на основе сырья бурачника проявляют многогранное фармакологическое действие: противовоспалительное, отхаркивающее, диуретическое, смягчающее, успокаивающее. Отмеченное выше позволяет сделать вывод о перспективности изучения сырья бурачника лекарственного для создания на его основе лекарственных средств и биологически активных добавок.

**Ключевые слова:** бораго лекарственный, прикорневая розетка листьев, трава, цветки, плоды, культивирование, химический состав, применение.

## PROSPECTS FOR STUDYING OF THE BORAGE

Borage (*Borago officinalis* L.) of the Borage family (*Boraginaceae* Juss.) is grown in many countries of the world as an decorative, melliferous, vegetable, vitaminous and medicinal plant. Borage is easily cultivated and has a high crop. Rosette leaves are used in cooking for salads, soups, sauces. Fatty oil with a high content of  $\gamma$  - linolenic and linoleic acids is obtained from the fruits. In folk medicine, borage raw materials are used to treat cardiovascular, gastrointestinal diseases, diseases of the upper respiratory tract, kidneys and urinary system, rheumatism, malignant tumors, depression, hormonal disorders. The article provides an analysis of the literature data on cultivation, the study of the qualitative composition and quantitative content of some biologically active substances, the use of borage raw materials (leaves of a root rosette, herb, flowers, fruits) in official and folk medicine, as well as in other areas of the national economy. Medicines based on borage raw materials exhibit a multifaceted pharmacological effect: anti-inflammatory, expectorant, diuretic, emollient, calming. The above-mentioned allows us to conclude that it is promising to study the raw material of borage for the creation of medicines and dietary supplements on its basis.

**Key words:** borage, rosette leaves, herb, flowers, fruits, cultivation, chemical composition, application.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Машталер Викторія Владимировна* – номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи ботаникаи Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. т.: 65-68-29, 67-91-74; т. моб. 066-421-09-95. E-mail: vmashtaler7@gmail.com

*Гонтова Татъяна Николаевна* – доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор мудири кафедраи ботаникаи Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. т.: 65-68-29, 67-91-74

Украина, ш. Харьков, 61002, к. Пушкинская, 53

*Гапоненко Валентина Петровна* – номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи ботаникаи Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. т.: 65-68-29, 67-91-74

Украина, ш. Харьков, 61002, к. Пушкинская, 53

*Малая Ольга Сергеевна* – Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина. номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи ботаника. Телефон: 67-92-08

**Сведения об авторах:** *Mashtaler Viktoriia Vladimirovna* – Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ботаники. Телефон: **066-421-09-95**

E-mail: vmashtaler7@gmail.com

*Gontovaya Tatyana Nikolaevna* – доктор фармацевтических наук, профессор, Национальный фармацевтический университет, заведующая кафедрой ботаники. Телефон: **65-68-29, 67-91-74**

*Gaponenko Valentina Petrovna* – Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент кафедры ботаники. Телефон: **65-68-29, 67-91-74**

*Malaya Olga Sergeevna* – Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ботаники. Телефон: **67-92-08**

**Information about the authors:** *Mashtaler Viktoriia Vladimirovna* – National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, associate professor, associate professor of the Botany Department. Phone: **65-68-29, 67-91-74, 066-421-09-95** E-mail: vmashtaler7@gmail.com

*Gontovaya Tatyana Nikolaevna* - National University of Pharmacy, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Botany Department. Phone: **65-68-29, 67-91-74**

*Gaponenko Valentina Petrovna* - National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, associate professor, associate professor of the Botany Department. Phone: **65-68-29, 67-91-74**

Ukraine, Kharkov, 61002, st. Pushkinskaya, 53

*Malaya Olga Sergeevna* - National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, associate professor, associate professor of the Botany Department. Phone: **67-92-08**

УДК 582.711.711:577.13

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *LEDUM PALUSTRE* L. И НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *RHODODENDRON* L. СЕМЕЙСТВА *ERICACEAE*

*Гонтова Т.Н.*<sup>1</sup>, *Левашова О.Л.*<sup>2</sup>, *Гапоненко В.П.*<sup>1</sup>, *Машталер В. В.*<sup>1</sup>, *Козыра С.А.*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный фармацевтический университет, город Харьков, Украина

<sup>2</sup>Харьковский национальный медицинский университет, город Харьков, Украина

**Введение.** Одним из направлений научных исследований украинских ученых является изучение возможности рационального использования растительных ресурсов и в этом аспекте интересен багульник болотный (*Lédum palústre* L.) семейства вересковые (*Ericaceae*

L.). В Украине основной сырьевой запас (более 80%) сосредоточен в пределах Правобережного Полесья [6]. Ежегодное сокращение сырьевого ареала запасов багульника болотного требует рационального использования этого растения, а также изучения возможности воспроизведения его в природных условиях Украины.

Багульник болотный (*Ledum palustre* L.) является официальным растением. Научная медицина рекомендует использование побегов багульника болотного в качестве отхаркивающего и противокашлевого средства, в народной медицине спектр его применения значительно шире. Побеги багульника болотного используются в качестве противовоспалительного, ранозаживляющего, антисептического средства [ 2, 4, 8 ].

Одним из самых крупных родов семейства *Ericaceae* L., систематика которого необычайно сложна, является род рододендрон (*Rhododendron* L.), насчитывающий около 1300 видов и 30000 сортов. Дикорастущие представители рода встречаются в умеренных или холодных областях обоих полушарий. В природных условиях Украины произрастают только два вида: рододендрон желтый (*Rhododendron luteum* Sweet.) на территории Центрального Полесья и рододендрон миртолистный (*Rhododendron myrtifolium* Schottet Kotschy) – в Карпатах [6].

Представители рода рододендрон – ценные декоративные и лекарственные растения, большинство из которых являются хорошо цветущими декоративными видами, используются для озеленения городов и промышленных зон [1, 9]. Растения рода рододендрон издавна применяют в народной медицине для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, в качестве противогрибкового, противовоспалительного, тонизирующего, мочегонного и бактерицидного средств [3]. Но недостаточная изученность качественного и количественного состава биологически активных веществ, их фармакологической активности большинства видов рода, дикорастущих и культивируемых в Украине, определяет необходимость их системного фармакогностического исследования.

Целью нашей работы является сравнительное изучение химического состава биологически активных веществ молодых побегов *Ledum palustre* L. и листьев *Rhododendron luteum* (L.) Sweet. и *Rhododendron sichotense* Pojark. для выявления новых потенциальных источников лекарственного растительного сырья.

**Материалы и методы исследования.** Объектом изучения служили молодые побеги багульника болотного, листья рододендрона желтого и рододендрона сихотинского. Сырье заготавливали в 2018-2019 годах в ботанических садах города Харькова (ботанический сад Харьковского национального педагогического университета им. Г. С. Сковороды, ботанический сад Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина).

Для извлечения биологически активных соединений использовали водно-спиртовые растворы различной концентрации. Разделение выделенных соединений осуществляли с помощью адсорбционной и распределительной хроматографии на различных сорбентах. Структуру выделенных соединений устанавливали с помощью физико-химических методов: данных бумажной (БХ) и тонкослойной (ТСХ) хроматографии, Хроматограммы проявляли парами аммиака, раствором 5% щелочи, просматривали в УФ-свете до и после проявления [5, 7, 10, 11].

**Результаты исследования.** В результате проведенных исследований в изучаемом сырье выявлено 39 веществ, в индивидуальном состоянии выделено 29 веществ (таблица 1). Из них больше всего флавоноидов, относящихся к флавонолам (12 соединений), катехинам (катехин, эпикатехин). Основными флавоноидными компонентами являются флавонолы – кверцетин, кемпферол, мирицетин и их гликозиды. Разнообразен набор гидроксикоричных (кофейная, феруловая, хлорогеновая, неохлорогеновая), более беден состав фенолкарбоновых (галловая) кислот. Из фенолгликозидов обнаружен арбутин, из дубильных веществ – метилгаллат. Производные кумарина представлены следующими соединениями – собственно кумарин, умбеллиферон, скополетин, эскулетин и эскулин. Кроме того, обнаружены и выделены тритерпеноиды, стеринны, хроматографически изучены

хлорофиллы. Основные физико-химические свойства фенольных соединений, выделенных из исследуемых видов, представлены в таблице 1.

**Арбутин.** Вещество 1 в системе 5% уксусная кислота имело бледно-фиолетовую флуоресценцию. После обработки хроматограммы 3% раствором железа (III) хлорида исследуемое вещество окрашивалось в серо-голубой цвет. Проба смешивания соединения 1 с достоверным образцом арбутина не давала депрессии температуры плавления. Арбутин обнаружен и идентифицирован во всех исследуемых объектах.

**Производные бензойной кислоты.** По физическим, физико-химическими свойствам, продуктам метилирования, данным УФ, ИК-спектров вещество 8 идентифицировано как галловая кислота, вещество 9 – как метилгаллат. Галловая кислота обнаружена и идентифицирована во всех исследуемых видах, метилгаллат – только в побегах багульника болотного и листьях рододендрона желтого.

**Производные коричной кислоты.** По результатам химических превращений, данных УФ- спектров, температуры плавления и сравнения с достоверными образцами гидроксикоричных кислот вещества 4-7 были идентифицированы как кофейная, феруловая, хлорогеновая и неохлорогеновая кислоты соответственно. Кофейная, феруловая и хлорогеновая кислоты присутствуют во всех изучаемых видах, неохлорогеновая – в побегах багульника болотного и листьях рододендрона желтого.

**Производные кумарина.** Данная группа представлена 5 веществами. Вещества 8-12 (таблица 1) на основании молекулярной массы, элементного состава, физико-химических свойств, УФ - и ИК - спектров, а также сравнения с достоверными образцами идентифицированы как кумарин, умбеллиферон, эскулетин, скополетин и эскулин соответственно. Кумарин, умбеллиферон, скополетин характерны для всех исследуемых объектов, эскулетин и эскулин присутствуют только в листьях рододендрона желтого.

**Флавоноиды.** Из флавоноидных соединений было выделено 12 веществ, которые представлены агликонами и их гликозидами. Хроматографическое поведение в различных системах растворителей, данные УФ-спектров позволили отнести вещества 13 – 24 к 2-фенилбензо-γ-пиронам, а именно к группе кемпферола (кемпферол, 5-метоксикемпферол); группе кверцетина (кверцетин, азалеатин, авикулярин, гвайаверин, кверцитрин, гиперозид, изокверцитрин и биозид рутин) (таблица 1). Как видно из таблицы 1, вещества кемпферол, кверцетин, гиперозид, мирицетин присутствуют во всех исследуемых видах, 5-метоксикемпферол, азалеатин, гвайаверин, мирицетин – в листьях рододендрона желтого, авикулярин – в побегах багульника болотного, кверцитрин, изокверцитрин, рутин характерны для обоих исследуемых видов рода рододендрон.

**Катехины.** По результатам качественных реакций, флуоресценции в УФ-свете до и после проявления специфичными реагентами, вещества 25 и 26 были отнесены к катехинам. Как видно из таблицы, (+)-катехин обнаружен во всех исследуемых видах, (-)-эпикатехин – только в побегах багульника болотного и листьях рододендрона желтого.

**Тритерпеноиды.** Вещества 27, 28 по результатам качественных реакций и хроматографического анализа были отнесены к тритерпеноидам. По физико-химическим свойствам, молекулярной массе, элементному составу, данных ИК - спектроскопии, а также сравнении с достоверными образцами во всех изучаемых образцах идентифицированы урсоловая и олеаноловая кислоты соответственно (таблица 1).

**Таблица 1 Основные физико-химические свойства выделенных веществ**

Вещество	Общая формула	Т. пл., С	$R_f$ в системах растворителей		Источник получения
			Система	$R_f$	
1	2	3	4	5	6
1. Арбутин	$C_{12}H_{16}O_7$	182-184	1 2	0,50 0,81	1-3
2. Галловая кислота	$C_7H_6O_5$	254-256	1 2	0,65 0,40	1-3

3. Метилловый эфир галловой кислоты	$C_8H_8O_5$	156-158	1 2	0,81 0,58	1, 2
4. Кофейная кислота	$C_9H_6O_2$	196-198	12 3	0,810,54 0,29	1-3
5. Феруловая кислота	$C_{10}H_{10}O_4$	168-170	12 3	0,87 0,35 0,48	1-3
6. Хлорогеновая кислота	$C_{16}H_{18}O_9$	203-205	12	0,62 0,70	1-3
7. Неохлорогеновая кислота	$C_{16}H_{18}O_9$	207-209	1 2	0,60 0,55	1,2
8. Кумарин	$C_9H_6O_2$	68-71	5	0,10	1-3
9. Умбеллиферон	$C_9H_6O_3$	233-235	1 25	0,90 0,64 0,36	1-3
10. Эскулетин	$C_9H_6O_4$	269-271	1 2 5	0,82 0,510,06	2
11. Скополетин	$C_{10}H_8O_4$	204-205	1 25	0,85 0,500,58	1-3
12. Эскулин	$C_{15}H_{16}O_9$	203-205	1 23	0,49 0,730,49	2
13. Кемпферол	$C_{15}H_{10}O_6$	277-279	1 2	0,85 0,07	1-3
14. 5-метокси-кемпферол	$C_{16}H_{12}O_6$	297-299	5	0,40	2
15. Кверцетин	$C_{15}H_{10}O_7$	310-312	12	0,690,70	1-3
16. Азалеатин	$C_{16}H_{12}O_7$	320-322	5	0,20	2
17. Авикулярин	$C_{20}H_{18}O_{11}$	209-211	1 2	0,69 0,29	1
18. Гвайаверин	$C_{20}H_{18}O_{11}$	255-258	1 2	0,71 0,30	2
19. Кверцитрин	$C_{21}H_{20}O_{12}$	184-186	1 2	0,63 0,39	2,3
20. Гиперозид	$C_{21}H_{20}O_{12}$	246-249	1 2	0,53 0,33	1-3
21. Изокверцитрин	$C_{21}H_{20}O_{12}$	229-231	1 2	0,59 0,26	2,3
22. Рутин	$C_{27}H_{30}O_{16}$	188-191	12	0,450,51	2
23. Мирицетин	$C_{15}H_{10}O_8$	345-350	1 2	0,38 0,02	1-3
24. Мирицитрин	$C_{21}H_{20}O_{12}$	187-189	1 2	0,71 0,34	2
25.(+)-Катехин	$C_{15}H_{14}O_6$	175-176	1 2	0,72 0,50	1-3
26.(-)-Эпикатехин	$C_{15}H_{14}O_6$	243-245	1 2	0,55 0,43	1, 2
27. Урсоловая кислота	$C_{30}H_{48}O_3$	280-283	1 3	0,89 0,1	1-3
28. Олеоноловая кислота	$C_{30}H_{48}O_3$	300-303	1 3	0,90 0,44	1-3
29. $\beta$ -ситостерин	$C_{29}H_{50}O$	135-140	14	0,950,54	1-3
0. Хлорофилл <i>a</i>	$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$	117-120	5	0,90	1-3
1. Хлорофилл <i>b</i>	$C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$	125-130	5	0,94	1-3

**Примечание. Системы растворителей для БХ:**

**1) н-бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:2); 2) 5%-уксусная кислота;  
3) петролейный эфир/формаид (25%); 4) толуол-этилацетат-уксусная кислота (12:4:0,5).**

**Системы растворителей для ТСХ: 5) хлороформ-этиловый спирт (9:1).**

**1 – *Ledum palustre* L., 2 – *Rhododendron luteum* Sweet., 3 – *Rhododendron sichotense* Pojark.**

**Стерины.** В результате проведенных исследований на основании качественных реакций и хроматографического анализа вещество 29 отнесено к стероидам. Выделенное вещество не дает депрессии температуры пробы смешения с достоверным образцом  $\beta$ -ситостерина. В результате изучения физико-химических свойств и хроматографических исследований  $\beta$ -ситостерин идентифицирован во всех образцах сырья.

**Хлорофиллы.** Растительные пигменты, выделенные из хлороформных фракций, определяли хроматографически на основании естественной зеленой окраски пятен в видимом свете, которая изменяется в УФ-свете на красный цвет. Во всех исследуемых образцах идентифицировали вещество 30 и вещество 31 как хлорофилл а и хлорофилл б соответственно.

#### Выводы

1. В результате проведенных исследований во всех видах были определены арбутин, производные бензойной и коричной кислот, кумарины, флавоноиды, катехины, тритерпеноиды, стерин, хлорофиллы.

2. В листьях рододендрона желтого рутин, хлорогеновая, кофейная, галловая кислоты идентифицированы впервые.

3. Кемпферол, мирицетин, кверцетин, гиперозид, рутин и кверцитрин; феруловая, хлорогеновая и кофейная, галловая, урсоловая, олеаноловая кислоты, умбелиферон, скополетин,  $\beta$ -ситостерин, арбутин в листьях рододендрона сихотинского идентифицированы впервые.

3. Изученные биологически активные вещества исследуемых растений характеризуются широким спектром фармакологического действия, что обосновывает использования представителей семейства вересковые для разработки новых высокоэффективных лекарственных средств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антонюк Т. М. Фізіологічні та еколого-біохімічні характеристики предствників роду рододендрон (*Rhododendron*) при формуванні екологічної пластичності інтродуцентів / Т. Антонюк, А. Зарубенко, Н. Таран // Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Сер. Біологія. – 2008. – № 53. – С. 21.
2. Биологическая активность видов семейства *Ericaceae* флоры Сибири и Дальнего Востока / М. В. Белоусов, А. С. Саратиков, Р. Р. Ахмеджанов и др. // Раст. ресурсы. – 2006. – Вып. 2. – С. 90–101.
3. Виды семейства вересковые: стандартизация сырья и разработка новых лекарственных средств / Н. С. Фурса и др. *Фармакогнозия XXI століття. Досягнення та перспективи* : тези доп. ювіл. наук.-практ. конф. з міжнар. участю присвяч. пам'яті канд. фармац. наук М. І. Борисова. Харків : НФаУ, 2009. С. 237–238.
4. Гапоненко В.П. Фитохимическое изучение фенольных соединений багульника болотного (*Ledum palustre* L.) / В. П. Гапоненко, О. Л. Левашова // Scientific Journal «ScienceRise». – 2015. - № 11. – С. 14-19.
5. Комиссаренко Н.Ф. Биологически активные вещества листьев рододендрона желтого / Н. Ф. Комиссаренко, И. Г. Левашова // Раст. ресурсы. – 1980. – Т. XVI, Вып. 3. – С. 406–411.
6. Мінарченко В. М. Стан та використання ресурсів дикорослих лікарських рослин України / В. М. Мінарченко // Охор. навкол. природ, серед, в Україні. 1994-1995. – К. : Вид-во Раєвського, 1997. – С. 30-32
7. Михайлова Н.С. Химический состав *Ledum palustre* / Н.С. Михайлов, К.С. Рыбалко // Химия природ. соедин.– 1980. – № 2. – С. 17–25.
8. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство *Ericaceae* / под ред. В. А. Смирнова. – Л., Наука, 1985. – С. 147.
9. Харчишин В.Т. *Rhododendron luteum* Sweet – новий інтродуцент у дендропарку Софіївка НАН України /В.Т. Харчишин// Науковий існик. – 2000. – Вип. 10. – С. 170–174.
10. Morphological, chemical and indumentums characteristics of *Rhododendron luteum* Sweet (*Ericaceae*) / Selim Alan [et al.] // Pak. J. Bot.– 2010. – Vol. 42, № 6. – P. 3729–3737.
11. *Rhododendron* / Krebs S. L., Van Huylenbroeck *Ornamental Crops. Handbook of Plant Breeding*. Cham: Springer. 2018. Vol 11. P. 673–718. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90698-0\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90698-0_26). (Date of access : 5.03.2019)

#### ТАДҚИҚИ МУҚОИСАВИИ МОДДАҲОИ ФАЪОЛИ БИОЛОГИИ *LEDUM PALUSTRE* L. ВА БАЪЗЕ НАМУДҲОИ ЧИНСИ *RHODODENDRON* L. ОИЛАИ *ERICACEAE*

Омузиши муқоисавии *Ledum palustre* L., *Rhododendron luteum* Sweet. Ва *Rhododendron sichotense* Pojark. бо мақсади ошкор намудани сарчашмаҳои иловагии ашёи хоми доруворӣ гузаронида шуд. Объектом изучения служили побеги багульника болотного, листья рододендрона желтого и рододендрона сихотинского. Барои



экстракция моддаҳои ғайри биологӣ маҳлулоҳои обии спиртӣ истифода шуданд. Чудокунӣ моддаҳои экстраксияшуда ба воситаи усулҳои хроматографӣ гузаронида шуд. Сохти моддаҳои чудошуда ба воситаи усулҳои физикию химиявӣ гузаронида шуд ва муқаррар гардид, ки ҳар се объектҳои омӯзиш дар таркибашон моддаҳои флавоноиддоранд.

**Калидвожаҳо:** *Ledum palustre* L., *Rhododendron luteum* Sweet., *Rhododendron sichotense* Pojark., полифенолҳо, флавоноидҳо, агликонҳо, катехинҳо, кумаринҳо.

#### СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *LEDUM PALUSTRE* L. И НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *RHODODENDRON* L. СЕМЕЙСТВА *ERICACEAE*

Проведено сравнительное изучение биологически активных веществ багульника болотного, рододендрона желтого, рододендрона сихотинского с целью поиска потенциальных источников новых видов растительного сырья, которые могут служить дополнительным лекарственным сырьем к официальным видам для создания новых эффективных лекарственных препаратов различной направленности действия. Объектом изучения служили побеги багульника болотного, листья рододендрона желтого и рододендрона сихотинского. Для извлечения биологически активных соединений использовали водно-спиртовые растворы. Разделение выделенных веществ осуществляли с помощью адсорбционной и распределительной хроматографии на различных сорбентах. Структуру выделенных соединений устанавливали с помощью физико-химических методов: данных бумажной (БХ) и тонкослойной (ТСХ) хроматографии, УФ-, ИК- спектроскопии в сравнении с достоверными образцами. Проведенные исследования подтверждают наличие во всех видах флавоноидов группы флавонолов, которые представлены агликонами кемпферола, кверцетина и мирицетина, а также их гликозидованными формами. В сырье всех изучаемых видов обнаружены гидроксикоричные кислоты, кумарины, тритерпеноиды, дубильные вещества, арбутин, стероиды, хлорофиллы. Результаты качественного изучения биологически активных веществ багульника болотного, рододендрона желтого и рододендрона сихотинского обосновывают перспективность использования представителей семейства вересковые и, в частности, рода рододендрон, для разработки новых высокоэффективных лекарственных средств растительного происхождения.

**Ключевые слова:** багульник болотный (*Ledum palustre* L.), рододендрон желтый (*Rhododendron luteum* Sweet.), рододендрон сихотинский (*Rhododendron sichotense* Pojark.), полифенолы, флавоноиды, агликоны, катехины, кумарины, гидроксикоричные кислоты.

#### COMPARATIVE STUDY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES *LEDUM PALUSTRE* L. AND SOME SPECIES OF THE GENUS *RHODODENDRON* L. FAMILY *ERICACEAE*

A comparative study of biologically active substances of *Ledum palustre* L., *Rhododendron luteum* Sweet., and *Rhododendron sichotense* Pojark. was conducted with the focus on research of potential sources of new plant raw materials. Additional medicinal raw materials to official species can be used for creation new effective drugs of various directions of action. The *Ledum palustre* L. shoots, leaves of *Rhododendron luteum* Sweet. and *Rhododendron sichotense* Pojark. were the object of our study. The extraction of biologically active compounds was carried out using aqueous alcohol solutions. The isolated substances were separated using adsorption and distribution chromatography on various sorbents. The structure of the isolated compounds was established using physicochemical methods of analysis: paper and thin-layer chromatography, UV-, IR- spectroscopy in comparison with reference samples. The conducted studies confirm the presence in all types of flavonoids of the flavonol group, which are represented by the aglycones of kaempferol, quercetin and myricetin, as well as their glycosidic forms. Hydroxycinnamic acids, coumarins, triterpenoids, tannins, arbutin, sterols, chlorophylls were found in the raw materials of all studied species. The results of qualitative study of biologically active substances of *Ledum palustre* L., *Rhododendron luteum* Sweet., *Rhododendron sichotense* Pojark. substantiate the prospective use representatives of the heather family, in particular, the rhododendron genus, for the development of new highly effective herbal medicines.

**Keywords:** *Ledum palustre* L., *Ericaceae* L., *Rhododendron luteum* Sweet., *Rhododendron sichotense* Pojark., polyphenols, flavonoids, aglycones, catechins, coumarins, hydroxycinnamic acids.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Гонтовая Татьяна Николаевна* – Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор мудири кафедраи ботаника. Телефон: **65-68-29, 67-91-74**

*Левашова Ольга Леонидовна* - Донишгоҳи миллии тиббии Украина, номзоди илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи ботаника. Телефон: **095-392-79-36**; E-mail: **olga.jdan78@gmail.com**

*Гапоненко Валентина Петровна* – Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, номзоди илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи ботаника. Телефон: **65-68-29, 67-91-74**

*Маишталер Виктория Владимировна* – Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, номзоди илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи ботаника. Телефон: **066-421-09-95** E-mail: **vmashtaler7@gmail.com**

*Козыра София Андреевна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, номзоди илмҳои фарматсевтӣ, ассистенти кафедраи ботаника. Телефон: **099-06-29-079**; E-mail: **kozyrasofia@gmail.com**

**Сведения об авторах:** *Гонтовая Татьяна Николаевна* - Национальный фармацевтический университет, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой ботаники. Адрес: 61168, Украина, город Харьков, улица Валентиновская, 4. Телефон: **067-914-32-88**. E-mail: **tetianaviola@ukr.net**

*Левашова Ольга Леонидовна* - Харьковский национальный медицинский университет, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры медицинской и биоорганической химии. Адрес: 61022, Украина, город Харьков, проспект Науки, 4. Телефон: 095-392-79-36. E-mail: olga.jdan78@gmail.com.

*Гапоненко Валентина Петровна* - Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ботаники. Адрес: 61168, Украина, город Харьков, улица Валентиновская, 4. Телефон: 066-98-22-721. E-mail: gaponenko2865@gmail.com

*Машталер Виктория Владимировна* - Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ботаники. Адрес: 61168, Украина, город Харьков, улица Валентиновская, 4. Телефон: 066-42-10-995. E-mail: vmashtaler7@gmail.com

*Козыра София Андреевна* - Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ботаники. Адрес: 61168, Украина, город Харьков, улица Валентиновская, 4. Телефон: 099-06-29-079. E-mail: kozyrasofia@gmail.com

**Information about the authors:** *Gontovaya Tatyana Nikolaevna* - National University of Pharmacy, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the Department of Botany. Address: 61168, Ukraine, Kharkov, Valentinovskaya street, 4. Phone: 067-914-32-88. E-mail: tetianaviola@ukr.net

*Levashova Olga Leonidovna* - Kharkiv National Medical University, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical and Bioorganic Chemistry. Address: 61022, Ukraine, Kharkiv, Nauki Avenue, 4. Phone: 095-392-79-36. E-mail: olga.jdan78@gmail.com.

*Gaponenko Valentina Petrovna* - National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Botany. Address: 61168, Ukraine, Kharkov, Valentinovskaya street, 4. Phone: 066-98-22-721. E-mail: gaponenko2865@gmail.com

*Mashtaler Victoria Vladimirovna* - National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Botany. Address: 61168, Ukraine, Kharkiv city, Valentinovskaya street, 4. Phone: 066-42-10-995. E-mail: vmashtaler7@gmail.com

*Kozyra Sofia Andreevna* - National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Botany. Address: 61168, Ukraine, Kharkiv city, Valentinovskaya street, 4. Phone: 099-06-29-079. E-mail: kozyrasofia@gmail.com

УДК 581.9; 581.4

## О ФОРМАЦИИ FERULA KUCHISTANICA KOROV. В ГИССАРО-ДАРВАЗЕ

*Назаров Н. М., Назаров М. Н.*

Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино

Монографическое изучение таксономических единиц [38-42] и экобиоморфологические особенности эдификаторов [15, 16, 40, 41] и образуемые ими ценозы, ещё в 30 – 60-х годах XX века, были в центре внимания геоботаников СНГ (СССР). Выявление закономерностей возникновения и развития разных типов структур природных фитоценозов в различных условиях воздействия внешней и внутренней среды и понять целесообразности их в обеспечения обмен веществ и энергии, и ныне являются первоочередными задачами. Решение этих основных проблем - есть по существу, прямой путь к реконструкции и управлению растительным покровом, то есть умение создавать и устойчиво закреплять желательные структуры, с целью их рационального использования последующими поколениями. Исследованием в таком плане были подвергнуты формации *Festuca djimilensis* Boiss. et Bal. на северном Кавказе [5, 6, 7], *Agropyrum pseudoagropyrum* (Trin) Franch. в Забайкалье, в северной и восточной части МНР, а также в северной части КНР [7], Прангоса кормового в Гиссаро-Дарвазе [17-21] Таджикистана и др.

Наиболее перспективными в таком плане во флоре таджикстана в настоящее время являются представители семейства *Ariaceae* Lindl. (*Umbelliferae* Juss.) – сельдерейные (зонтичные). Виды род *Ferula* L. из *Ariaceae*, широко распространенные на трёх континентах- Европы, Азии и Северной Африки, то есть, с древнесредиземноморским типом ареала [10], насчитывают от 128 до 160 [10, 11], СНГ от 96 [12,13,34] до 103-105 [43], 106 [30] видов, 37 из которых известны [13] на территории Таджикистана. Среди таджикских видов род *Ferula*, по нашим определениям, очень широко распространены: а) Южно-Памироалайские: *F. kelifi* Korov. - Ф. келифа, *F. tadshikorum* M. Pimen. - Ф. таджиков и б)

Пригималайские: *F. gigantea* V. Fedtsch. - Ф. гигантская, *F. kokanica* Regel & Schmalh.- Ф. кокандская, *F. kuchistanica* Kogov. - Ф. кухистанская, географические элементы. Особи популяции этих видов являются эдификаторами одноимённых травянистых растительных формации горных систем Памиро-Алая.

По экобиоморфологическим особенностям виды род *Ferula* представляют собой две линии эволюционного развития: а) монокарпики - в течение от 3-х до 10-и лет один раз образуют генеративный орган, то есть цветут и плодоносят один раз, после чего надземные и подземные органы особей популяции растений, отмирают полностью. Исследуемой *F. Kuchistanica*, является монокарпиком, и особи её популяции, как и других видов рода, размножаются исключительно семенами; б) поликарпики – многолетние растения, которые многократно цветут и плодоносят в течение жизни.

Некоторые виды род *Ferula* являются особо ценными пастбищными (раневесенний) и сенокосными растениями, и соответственно их сено используются как зимний корм, которое хорошо поедаются не только домашними [29, 32,33] но и дикими животными. По нашим наблюдениям бурый медведь – *Ursus arctos* питается как надземными так и подземными органами видов рода *Ferula*, а красные сурки – *Marmota caudata* корнями.

Известно, что растительное сырьё почти всех видов род *Ferula* - камедь, из генеративных и «ширай камол», из подземных органов, обладают целебными свойствами [23]. Природное сырьё видов род *Ferula*, как лекарственные растительные средства, использовались ещё с глубокой древности [37] и до новой эры [1, 23, 30]. Именно ими ныне пользуется народная и научная медицина [23, 30]. Мясо и жир медведей и сурков, также используются в народной медицине жителями горных районов, как противовоспалительные средства, при лечение внутренних и наружных органов. Эти свойства, а также ландшафтообразующие особенности видов род *Ferula*, в том числе, *F. kuchistanica* побудили нас с 1959 г. по настоящее время заниматься фитоценотическим исследованием её природных структур на территории Центрального Памироалая, куда как ключевой участок, включаем и Гиссаро-Дарвазский ботанико-географический район.

При маршрутных, полу-, и стационарных полевых исследованиях формации *F. kuchistanica* и камеральной обработки собранных материалов, одинаково руководствовались геоботаническими методами [31].

Монокарпическая *F. kuchistanica* имеет пригималайский тип ареала и её сообщества широко распространены на территории Центрального Памиро-Алая, на высотах (900) 1200-3500 м над ур. м; особенно, на щебнистых склонах, мелко- и крупнокаменистых, средне- и высокогорных осыпях, исследуемого нами Гиссаро-Дарвазского района [3, 8, 14, 17-22].

Монокарпичность и эфемероидность *F. kuchistanica*, впрочем и других эфемероидных видов-монокарпиков род *Ferula*, несколько затрудняют в полевых условиях выявления, выделения и описания образуемые ими ценозы.

Однако, эти затруднения в природе несколько облегчается: а) наличием развития разновозрастных особей популяции видов; б) сезонной и погодичной ритмикой развития и ксеропаузой [4, 9, 20, 22, 35], или бегством от жары средиземноморского климата [40].

Сведения о фитоценотической характеристике отдельных ассоциаций формации *F. kuchistanica* содержатся в ряде работ [3, 8, 12-14].

Мы в своих исследованиях базировались на теоретические взгляды ведущих геоботаников [15, 16, 25-28, 38-41], а также, на результаты ряда работ [2, 3, 5-8, 10-14, 17-21, 24, 33], выполненных в таком плане, на территории СНГ. Следовательно, при выявлении и диагностировании ассоциации, а также выделение внутриформационных таксономических единиц, за основу брали комплекс экобиоморфологических параметров эдификатора и его доминантов с детальным учётом её синузального строения. Следуя эдафо-фитоценотических [36] и тополого-сукцессионных [25-28] рядов, ниже предлагаем фитоценотическую характеристику групп асоциации формации *F. kuchistanica* в Гиссаро-Дарвазе:

#### **А. Подформация ферулёвников с коротким ритмом развития.**

I. Класс асс. Эфемероидно-крупнотравные ферулёвники:

1. Гр. асс. *Ferula kuchistanica*– *Prangos rabularia*. В эту группу включаем различные ассоциации, выявленные почти во всех хребтах систем гор Гиссаро-Дарваза и, соответственно они расположены на северных, западных и, часто южных экспозициях склонов с щебнистым, каменистым субстратом и крупнокаменистых осыпей; на высотах 1200 – 2700 и 2800 – 3000 (3500) м над ур. моря. Ярусность в ассоциациях выражена не всегда, однако во всех случаях основу травостоя образуют крупные (35-45 см) перисторассечённые приподнимающиеся от поверхности земли розеточные листья *F. kuchistanica* и поликарпик *P. rabularia* с высотой 35-60 см (листья) и 115-180 см стеблей в количестве от одного до 4-5-и, которые растут с одного каудекса. Общее покрытие в зависимости от периода вегетации, то есть конец мая или конец августа, может быть соответственно от 85 - 95% до 40-50%.

II. Класс асс. Эфемероидно-луковично-злаковые ферулёвники:

2. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Poa bulbosa* распространены на южном склоне Гиссарского (ущ. р. Кандара, Такоб, сай Мельничный, оби Шур) хребта и, юго - восточных экспозициях Сурхо, северо - западных отрогах Каратегинского и, юго - западных отрогах хребта Хазрати Шо; на высотах 1100-1500, реже 2600 м. над ур. моря. Общее покрытие поверхность почвы весной – 80-90%, а осенью – 35-45%. Первый ярус - единичные кусты миндаля бухарского и клёна туркестанского- 2,50 - 3 м выс; второй - отдельные цветущие стебли *F. kuchistanica* (основная масса особи популяции в вегетативном состоянии) и розеточных стеблей *Prangos rabularia*, а также *Hordeum bulbosum*, *Alcea nudiflora*, *Eremurus aitchisonii* с высотой 170-210 см. Третий – *Delphinium semibarbatum*, *Origanum tyttanthum*, *Astragalus mirabilis* высотой 40-45 см; четвёртый – обильно представлен *Poa bulbosa*, достигающее 25-35 см высоты. Ассоциации этой группы, вероятнее всего вторичные.

III. Класс асс. Эфемерово-малолетно-злаковые ферулёвники:

3. Гр. асс. *Ferula kuchistanica*– *Bromus oxyodon* ограниченные по площади, распространены в Центральной части южных и юго-западных склонах Гиссарского (ущ. р. Хоронгон, Оби Оджук, Варзоби боло, Пчандар, Такоб) хребта, и хребтах Вахшского, Сурхо (Сары Хосор), Хазрати Шо (Сиёхфаркен); они сосредоточены на высотах 1300 - 1900 м и приурочены к щебнистым, мелко-каменистым поймам древним речным террасам, занятые в недалёком прошлом, посевами сельскохозяйственных культур. Из древесных форм единичными кустами представлены миндаль, дулона, клён пушистый, каркас, ирга. Травянистая растительность покрывает не более 65-75% поверхности почвы. На фоне мощных пожелтевших листьев *F. kuchistanica*, обильна представлены эфемерные злаки: вульпии, эгилопсы, костры, а эфемероиды – Ширяш хохлатый. Ярусность слабо выражена: первый – кустарники, второй – синюзия эфемерных растений.

**В. Подформация древесных ксеромезофильных ферулёвников.**

IV. Класс асс. безколючих древесных ферулёвников:

4. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Acer turkestanicum*. Ассоциации этой группы получают значительное распространение по склонам хребтов Гиссарского, Дарвазского, Каратегинского и Петра Первого, на высоте 1500-2300 м, почти всегда на каменистых, а часто даже и на скалистых участках склонов с плохо развитыми почвами. Хорошо выражен ярус кустарников высотой 1,5-2 м из экзохорды, караганы туркестанской, ясеня изогнутоплодного на отрогах Дарвазского хребта или из шиповника превосходного, жимолости монетолистной по южному склону Гиссарского хребта. В травяном покрове можно встретить *Pyrethrum parthenifolium*, *Cystopteris filix-fragilis*, единичные кусты *Ligularia thomsonii* и в основном как цветущие, так и вегетативные особи *F. kuchistanica* и мощные кусты *P. rabularia*. Этих группировок можно называть «молодые альпинисты», усердна осваивающие скалистые первично-свободные субстраты горных пород.

V. Класс асс. колючих древесных ферулёвников:

5. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Rhamnus dolichophylla*. Такие ферулёвники встречаются на южном склоне хр. Петра Первого и бассейна р. Яхсу хребта Хазрати Шо, на высотах 1200-

1700 (1900) м. Первый ярус образуют единичные деревья клёна и арчи, высотой 5-6 м, второй – кустарнички экзохорда Альберти и карагана туркестаника – 2,5-4 м высоты. Здесь же обильна встречается и жостер, имеющий кустообразную форму. Основу травостоя составляют *F. kuchistanica*, *Zerna inermis*, *Gerbera kokanica* и эфемерное разнотравье. Ассоциации этой группы являются индикаторами деградации широколиственных лесов

### **С. Подформация кустарниковые ферулёвники.**

VI. Класс асс. ксеромезофильно - крупнокустарниковые ферулёвники:

6. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Lonicera bracteolaris*. Описание её ассоциации производили на хр. Гиссарского, Дарвазского, Ванчского и хр. Петра Первого; на выс. 1900-3500 м. Ассоциации занимают южные склоны горных плакор, закрепившихся конусах выноса с близким расположением весенних вод. Почвы плохо выражены и состоят из аллювиальных отложений. Кустарников – *L. simulatrix*, *Rosa ovczinnikovii*, *Cotoneaster multiflorus* много, ярус они не образуют. По более сухим и солнечным местам участки ассоциации, кроме эдификатора развиваются *P. rabularia*, *Piptatherum ferganense*, *Nepeta podostachys*, *Dianthus darvazicus*, *Silene wallichiana*, *Gypsophila cephalotes*, *Carex stenophylloides*, *Festuca sulcata* и др. Общее покрытие–55-65%.

7. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Callophaca grandiflora*. Её ассоциации зарегистрированы на Вахшском хребте бассейн р. Шуробдары и на юго-западной части хребта Хазрати Шо, ущельях оби Капар, оби Ёкуч и Питоуду бассейн р. Яхсу, на высотах 1300-1900 м и, занимают крутые склоны различных направлений с коричневой карбонатной почвой. Первый ярус из кустарников: *C. grandiflora*, *Berberis heterobotrys*, *Rosa ovczinnikovii*, *Lonicera korolkovii* и виды род *Cotoneaster* не превышает 2-2,70 см высоты. Травы двухъярусные: верхний – эфемероиды *P. rabularia*, *Inula macrophylla*, *Eremurus olgae*, *E. comosus*, *Hordeum bulbosum*, из разнотравье– *Dactylis glomerata*, *Cousinia radians*, *Scabiosa soongorica*, *Vicia tenuifolia*, *Narphylum porovii* высотой 70-130 (160) см. В нижнем ярусе высотой 20 (35) - 55 см преобладают эфемеры: виды родов *Taeniatherum*, *Bromus*, *Anisanta*, *Vulpia*, *Aegilops*, *Veronica*, *Arenaria*; а из разнотравье– *Plantago lanceolata*, *Pedicularis rusciantha*, *Crepis pulchra*, *Scandix pecten-Veneris*, *Linum corymbulosum*, однолетние *Astragalus*, *Trigonella*. Общее покрытие: весной-65-75%, а летом-40-45%.

8. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Polygonum baldshuanicum* характерны для открытых, светлых участках южных склонов Гиссарского (басс. р. Варзоб), Каратегинского (басс. р. Кафирниган) хребтов, южных и западных склонах хребта Хазрати Шо (басс. р. Яхсу), хребтах Сурхо (Сары Хосор) и Вахш, на высоте 1000-1800 (2200) м и повсеместно входят в состав мезофильных широколиственных лесов, обогащённые элементами шибляка. В результате без системной вырубке видов *Acer turkestanicum*, *Malus sieversii*, *Prunus sogdiana*, из элементов шибляка – *Amygdalus bucharica*, *Celtis caucasica*, и соответственно на их месте вторично образовались очень свето-, тепло-и влаголюбивые ассоциации *F. kuchistanica* и её эдификатор - *P. baldshuanicum*. Из трав, эфемероиды – *P. rabularia*, *Hordeum bulbosum* и эфемеры самых различных семейств. Общее покрытие: весной (65-75%); летом (35-45%).

VII. Класс асс. мезофильно-кустарниковые ферулёвники:

9. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Echachorda albertii*. Ассоциации группы с доминированием экзохорды широко распространены на высотах 1100 - 2400 м. Они встречаются как на южных склонах Каратегинского (по долинам рек Сорбо, Гориф, Сардаи миёна), так и юго-западных экспозициях Хазрати Шо (бассейнах рек Яхсу, оби Ёкунч и Питоуду, Джавзодара) и юго-восточных склонах хребтов Сурхо (Сары Хосор) и Вахш; На территории всех участках ассоциации, наблюдается следы прошлый и новый интенсивной вырубки видов родов кустарников: *Acer*, *Cotoneaster*, *Rosa*, *Lonicera* и деревьев- *Crataegus*, *Populus* и особенно *Juniperus seravschanicus*, которые вместе, образуют один ярус (2,5-3,5 м выс.), Из трав, кроме эдификатора, в составе ассоциации этой группы, широко встречаются виды, в основном с коротким периодом вегетации, то ест эфемероиды - *Prangos rabularia*, *Eryngium macrocalyx*, *Inula macrophylla*, *Handelia trichophylla*, *Eremurus stenophyllus*, *E. olgae*, *Hordeum bulbosum*, *Alcea nudiflora*, но в малых количествах - виды род *Astragalus* (*quisqualis*,

nigrocalyx, korolkovii), *Aconogonon coriarium*, *Dictamnus tadshikorum*, а из эфемеров виды родов *Bromus*, *Vulpia*, *Galium*, *Eremopoa*, *Veronica* и др.

10. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Cotoneaster suavis* характерно для центральной части южного склона Гиссарского хребта и отчасти южного склона хребта Петра Первого, на высотах 1200-2500 м. Первый ярус: *Acer turkestanicum*, *A. regelii*, яблоня Сиверса и каркас (2,5-3,5 м); второй: из кустарников – *Rosa corymbifera*, *Lonicera nummulariifolia*, *Echochorda albertii* и *C. suavis*, высотой 1,5-2 м. Из трав встречаются многолетники: сам эдификатор, *P. rabularia*, *Hordeum bulbosum*, *Eremurus comosus*, *Lindelofia macrostyla*, *Rhaponticum integrifolium*, *Origanum tyttanthum*, *Hypericum scabrum*, *H. perforatum*, и прочее разнотравье. Общее проективное покрытие травостоя не более 45-55%.

11. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Lonicera korolkovii*. Ассоциации этой группы повсеместно встречаются в пределах Гиссаро-Дарваза, на высоте 1600 – 2000 (2400) м. Занимают довольно пологие равнины и древние террасы, с единичными кустообразными формами (результат рубки) *Acer turkestanicum*, *Populus tadjikistanica* и *Fraxinus sogdiana*. На более открытых площадках светолюбивые растения – *Acer regelii*, *Rhamnus dolichophylla*, *Crataegus turkestanica* с высотой 1,5-2,5 м. Они и составляют первый ярус. Изобилие света, количество влаги выпадаемых весной в виде осадков и доступной почвенной влаги позволяют пышно развиваться не только эдификатору и соэдификаторам, но и *P. rabularia*, *Eremurus comosus* и *Scaligeria hirtula* с эфемероидным ритмом развитием - второй ярус (выс. 1 - 1,70 м). Из разнотравья, обильно встречаются: *Origanum tyttanthum*, *Scabiosa soongorica*, *Ziziphora ramiroalaica*, *Galatela punctata*, *Avena trichophylla*, *Calamagrostis epigeios*, *Roegneria macrochaeta* и *Dictamnus tadshikorum*, которые и составляют третий ярус (35 – 75 см).

12. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Lonicera nummulariifolia*. Распространены на юж. склоне Гиссарского хребта, на Вахшском, Дарвазском, Хазрати Шо, Каратегинском, Кабуд-Крымски и хр. Петра Первого, на высоте 1000 - 2000 м. Основу древесного первого яруса составляют кустарники: *Echochorda albertii*, виды род *Rosa* (*R. ovzinnikovii*, *R. corymbifera*, *R. divina*), высотой до 2 м. Второй ярус - травянистый и, состоит из *P. rabularia*, *Ferula kokanica*, *Eremurus comosus*, *E. stenophyllus*, *Hordeum bulbosum* высотой 1 – 1,70 м. Третий ярус составляют *Delphinium semibarbatum*, *Lindelofia macrostyla*, *Scaligeria hirtula*, *Cousinia pulchella*, *Scabiosa soongorica*, *Hypericum perforatum*, *H. scabrum* высотой 45 – 65 см. Общее покрытие весной – 75-85%, август – 35-45%.

#### **Д. Подформация жёстколистных древесных ферулёвников.**

VIII. Класс асс. мезоксерофильно-древесных ферулёвников:

13. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Amygdalus bucharica*. Её сообщества произрастает очень широко на Гиссарском и Каратегинском хребтах, на Дарвазском хребте с её юго-западными отрогами, на высоте от 800 до 1800 (2500) м и образует большие массивы на склонах различных экспозиции, как с хорошо развитыми мелкозёмистыми почвами, так и с щебнистым и каменистым субстратом. *F. kuchistanica* одинаково обильно встречается в этих условиях. Март-апрель месяцы, мощные листья особой популяции ферулы, в связи с изобилием солнечного света, лежат на поверхность субстрата как ковёр, со своеобразным фоном тёмнозелёного и жёлтоватого цвета. Среды её зарослей с бухарским миндалём, единично присутствуют *Acer regelii*, *Celtis caucasica*, *Crataegus pontica*, *Pistacia vera*, *Cercis griffithii* 2,5 - 3,5 м высоты (первый ярус). В этой группе немало и других кустарников – *Lonicera nummulariifolia*, *Calophaca grandiflora*, *Atraphaxis pyrifolia* и многие виды жёлтоцветных роз 1,5 - 2 м высоты – второй ярус. В травяном покрове много эфемероидов: *Hordeum bulbosum*, *P. rabularia*, *Inula macrophylla*, *Eremurus stenophyllus*, *E. comosus*, *Scaligeria allioides*, *S. hirtula*; из разнотравья многолетние *Achillea filipendulina*, *Handelia trichophylla*, *Stemmacantha* (= *Rhaponticum auct.*) *integrifolium* (C. Winkl.) M. Dittrich, *Alcea nudiflora*, *Eremostachys hissarica*, *Scabiosa soongorica*, *Haplophyllum popovii*, *Centaurea squarrosa*, *Cousinia radians*; из однолетних растений – эфемеры виды родов *Bromus*, *Eremopoa*, *Taeniatherum*, *Gallium*, *Veronica*, *Thlaspi*. Общее покрытие: весной – 65-75%, летом 40-45%.

14. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Celtis caucasica* характерны для южных склонов Гиссарского, Каратегинского и Дарвазского хребтов, а также бассейн р. Яхсу, на высотах 1000 - 2100 м. Её ассоциации нами отмечались на скалистых обнажениях и крупнокаменистых осыпях южных и юго-западных экспозициях склонов. Эдификатор группы – *F. kuchistanica* в мае месяц образует пышный покров и определяет фон ассоциации. В июне ферула засыхает, ломается и разносится ветром. Склоны полностью оголяются и как стволы каркаса становятся серыми. Ярусность не выражено из-за большой разреженности. Кроме соэдификатора на участках произрастают отдельные кустики *Amygdalus bucharica*, *Acer regelii*. Из трав, в очень небольших количествах, отмечаются *P. pabularia*, *Scozonera tragopogonoides*, *Alcea nudiflora*, а из эфемеров: *Anisantha tectorum*, *Phleum paniculatum*, *Taeniatherum asperum*, *Papaver pavoninum*, *Crepis pulchra*, *Galium tenuissimum*, *Veronica bucharica*, *Thlaspi perfoliatum*, *Callipeltis cucullaris*, *Alyssum campestre*, *A. marginatum*.

15. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Cercis grifficii* являются основными элементами растительных сообществ на южных склонах хребтов Каратегинского, Дарвазского, Вахшского, Сурхо, юго-западной части Хазрати Шо (бассейн р. Яхсу, от окр. г. Куляба до посёлок Сиёхфарк) и Петра Первого, на высотах 900-1800 (2200) м. Образуемые им ассоциации широко распространены, как на южном склоне Дарвазского хребта с его юго-западными отрогами (Хазрати Шо) так и, на крутых (35-45\*) склонах Вахшского хребта. Здесь на высоте 1400-1500 м они занимают щебнистые, очень сильно каменистые склоны различных экспозиции, сформированные из красных песчанников. Реже были обнаружены на конусах выноса, каменистых субстратов древних и свежих пойм руслах рек и залежей 5-10 - летней давности. Они отмечены на правом берегу р. Яхсу у окрестностей кишл. Навобад, Калфо, Панльайрон, Сары-Пуль. Верхний ярус высотой до 2,5 - 3 м составляют деревья: *C. grifficii*, *Amygdalus bucharica*, *Crataegus pontica*, *Celtis caucasica*, *Acer regelii*, *Fraxinus raibocarpa*, *Pyrus tadshikistanica*; из кустарников – *Calophaca grandiflora*, *Atraphaxis rugifolia*, *Lonicera nummulariifolia*, *Rosa ovczinnikovii*, *Cerasus verrucosa*. Второй ярус составляют эфемероиды – *P. pabularia*, *Eremurus olgae*, *E. bucharicus*, *Scaligeria hirtula*, *Eryngium macrocalyx*, *Inula macrophylla*, *Hordeum bulbosum*, а из разнотравья – *Alcea nudiflora*, *Nauphyllum popovii*, *Eremostachys hissarica*, *Cousinia refracta*, *Lindelophia macrostyla*, *Glycyrriza glabra*, *Medicago sativa* высотой 90-130 см; нижний ярус высотой 20-50 см состоит из малолетников – злаков и разнотравья. Общее покрытие: весной – 80-90%; летом – 30-40%.

16. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Restella alberti* отмечали на хребте Хазрати Шо, на перевалах Паргула и Полезак, выше кишл. Тальбар, на высотах 1500-1700 м, на крутых склонах с сильно смытой каменистой почвой. Из кустарников к содоминанту присоединяется *Rosa esae*, *R. nanothamnus*, а виды род *Acer* имеют порослевую форму и единичные особи дерева *Juniperus seravschanica* 1,5-2 м высоты. В травяном покрове кроме одиночно цветущих стеблей *F. kuchistanica*, *P. pabularia*, *Eremurus korshinskyi*, из разнотравья встречаются *Aconogonon coriarium*, *Adonis turkestanicus*, *Eremostachys speciosa*, *Piptatherum sogdianum*, *P. fedtschenkoi*, *Ziziphora pamiroalaica*, *Euphorbia seravschanica*, *Dianthus baldshuanicus*. Общее покрытие более 90%.

#### **Е. Подформация ксеромезофильных кустарниковых ферулёвников.**

IX. Класс асс. колючекустарниковые ферулёвники:

17. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Berberis heterobotris* приурочены к высотам 1000 – 2000 (2400) м, и встречаются на открытых южных склонах Гиссарского, Петра Первого и Дарвазского хребтов и образуемые ими отрогами. Ассоциации *F. kuchistanica* с барбарисом и участием *Acer turkestanicum* и единичными особями *Juniperus seravschanica* и *Populus tadshikistanica* распространены на южных и юго-западных склонах хребта Петра Первого и Дарвазского, на высоте 1200-2200 м.

Здесь так же обычны кустообразные формы *Prunus sogdiana*, *Amygdalus bucharica*, *Echocorda albertii*, *Lonicera korolkovii*. Из трав, за исключением эдификатора, очень обильно встречаются *Aconogonon bucharicum* (на понижениях рельефа), *Prangos pabularia*, *Galatella punctata*, *Vicia tenuifolia*, *Asyneuma baldshuanicum*; общее покрытие 65-75%.

18. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Rosa maracandica*. Всюду по южному склону Гиссарского, обычен на Дарвазском и на хребте Хазрати Шо, на высотах 1000-1800 м, где занимают каменистые участки на крутых склонах самих различных направлений. Сообщества всегда очень разреженные. Обилие света и наличие весеня осадков позволяют развиваться не только эдификатору и соэдификатору ассоциации, но и *Colutea paulsenii*, *Atraphaxis pyrifolia*, а также *Cerasus verrucosa*. В травяном покрове обычны эфемероидные крупнотравье – *Prangos pabularia*, *Eremurus comosus*, *Hordeum bulbosum*, *Scaligeria allioides*, *Delphinium semibarbatum*, *Eremostachys hissarica*, *Achillea filipendulina*, эфемеры из родов *Bromus*, *Taeniatherum*, *Vulpia*, *Medicago*, *Trigonella*, *Koelipinia*. Общее покрытие 35-45%.

19. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Rosa ovczinnikovii* получают распространение на южном склоне хребтов Гиссарского, Дарвазского, Каратегинского, Вахшского, Хазрати Шо и занимают высоты от 1200 до 3500 м. Ассоциации вторичные и формируются на местах вырубленных широколиственных мезофильных лесов из *Padellus mahaleb*, *Acer turkestanicum*, *Malus sieversii*, *Sorbus persica*, *Prunus sogdiana*, иногда *Aflatunia ulmifolia* и ряд мезофильных кустарников. Верхний ярус высотой 1,5 - 2 м составляет *R. ovczinnikovii*, так как единичные особи популяции выше перечисленных видов сильно угнетённые. Здесь из травянистых растений обнаружены эфемероид - эдификатор ассоциации и длительно вегетирующие виды: *Aconogonon cotiarium*, *Rumex paulsenianus*, *Ligularia thomsoni*, *Alopecurus seravschanicus*, *Piptatherum sogdianum*, *P. latifolium*, *Calamagrostis glauca*, *Dactylis glomerata*, *Tanacetum pseudoachillea*, *Eremostachys lehmanniana*, *Artemisia vulgaris*, образующие второй ярус высотой 1 – 1,5 м. Третий ярус высотой 30 – 70 см составляют *Vicia tenuifolia*, *Asyneuma baldshuanicum*, *Galium pamiroalaicum*, *Geranium collinum*, *Dictamnus tadshicorum*, *Delphinium biternatum*, *Lathyrus pratensis*, *Hypericum perforatum*.

20. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Caragana turkestanica*. Ассоциации данной группы, характерны для южного склона Гиссарского, юго - западных отрогах Дарвазского и Каратегинского хребтов, а так же и, хребта Петра Первого; на высотах 1000 - 2400 м. Они вторичные, и сформировались на месте листопадных мезофильных вырубленных лесов из *Populus tadzhikistanica*, видов родов *Betula*, *Acer*, из хвойных – *Juniperus seravschanica* не превышающие 2,5-3 м высоты - первый ярус, с примесью кустарников – *Echochorda albertii*, *Rosa divina*, *R. ovczinnikovii*, *Lonicera nummulariifolia*. Второй – соэдификатор карагана и экзохорда при высоте до 2 м. В третьем – *R. ovczinnikovii*, *P. pabularia* до 1,5 м высоты. В нижнем ярусе травостой высотой 40-50 см с общим покрытием 30-40% из разнотравья и груботравья с коротким и длительным ритмом развитием.

#### **Ф. Подформация хвойных древесных ферулёвников.**

Х. Класс асс. ксеромезофильноарчевых ферулёвников:

21. Гр. Асс. *Ferula kuchistanica* – *Juniperus seravschanica* Наиболее широко распространены на южном склоне Гиссарского хребта ущ. р. Варзоб, на Каратегинском хребте в бассейнах Сурхоба и Кафирнигана, на Вахшском хребте в бассейне Шурабдары, выше кишл. Сары-Хосор и Хазрати Шо бассейна р. Яхсу, на высоты 1600-2000 (2200) м и занимают склоны различных экспозиции и крутизны. Почвы под ними хорошо выражены или располагаются на древних конусах выноса с близким расположением уровня грунтовых вод. Верхний ярус высотой 4 – 6 м образован *Acer turkestanicum* и молодыми деревьями *Juniperus seravschanica*. Среди этих деревьев встречаются единичные низкорослые ксерофиты *Cercis griffithii*, *Acer regelii*, *Rhamnus dolichophylla*. Из кустарников здесь обычны *Calophasa grandiflora*, *R. divina*, *R. maracandica*, *R. corymbifera*, *R. canina*, *Ephedra intermedia*, *Lonicera nummulariifolia*, *Berberis heterobotrys*. Травяной покров разрежен, однако главным фонообразующим растением является *F. kuchistanica* с цветущими мощными стаблями достигающие до 90 – 150 см высоты с проективным покрытием весной более 90%. Из других видов отмечены *Eremurus comosus*, *E. stenophyllus*, *P. pabularia*, *Rhinopetalum bucharicum*, злаки *Botriochloa ischaemum*, *Piptatherum latifolium*, *Poa nemoraliformis*, *Lasiagrostis longearistata*; разнотравье *Scabiosa soongorica*, *Gentiana olivieri*, *Origanum tyttanthum*, *Potentilla kulabensis*, *Hypericum scabrum*, *Allium brevidens*, *A. barszczewskii*, *Solenanthus turkestanicus*,



*Asparagus neglectus*, *Cousinia radians*, *Linum corymbulosum*, *Dianthus seravschanicus*, *Medicago sativa*, *Pedicularis rusciantha*, *Asyneuma baldshuanicum*, которые в июле засыхают и исчезают.

#### **Г. Подформация олуговелые ферулёвники.**

XI. Класс асс. лугово-злаковые ферулёвники:

22. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Alopecurus pratensis* характерны для центральной части южного склона Гиссарского (между рр. Джуриос и Сардаи миёна, урочищ Чичу), Дарвазского (банди Сари об, Сагир дашт, Гундара, урочищ Дашти Узбекон, верховие р. Вишхарви и Крговад), восточной части Вахшского (Санги сабз) хребтов и, хребта Хазрати Шо (басс. р. Яхсу и Равноу), на высоте 2500–3000 м. Ассоциации этой группы занимают различные покатистые участки рельефа и, волнообразно вогнутые понижения в виде площадок, которые образовались между горными склонами в холмогорье; встречаются ассоциации также и, на каменистых субстратах с близким залеганием уровня грунтовых вод. Первый ярус (150-170 см): плодоносящие особи популяции *F. kuchistanica*; второй (55-85 см): *Alopecurus pratensis*, *Aconogonon coriarium*, *Poa bucharica*, *Senecio songoricus*; третий (20-45 см): *Adonis turkestanicus*, *Nepeta podostachys*, *Poa glabriflora*, *Melandryum longicarpophorum*, *Geranium collinum*, *Euphorbia serawschanica*; четвёртый (10-15 см): *Veronica biloba*, *Trigonella emodi*, *Gagea* sp., *Erigeron alpinus*. Общее покрытие в июле месяц 40-55%.

#### **Н. Подформация остепнённые ферулёвники.**

XII. Класс асс. адонисевые ферулёвники:

23. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Adonis turkestanicus* описан на Вахшском хребте, на хребте Хазрати Шо, северо-восточной части Дарвазского хребта, на высотах 2500-3000 м. Они приурочены к северным, реже восточным, южным и западным экспозициям склонов с крутизной 25\* и 35-40\*. Почвенный покров каменисто-щебнистый, каменисто-мелкозёмистый и щебнисто-мелкозёмистый. Первый ярус составляют цветущие стебли эдификатора (*F. kuchistanica*) достигшее до 170 см высоты, с мощными стелющимися розеточными прикорневыми высохшими листьями, длиной до 50 см., а также сухие стебли *Eremurus korshinskyi*, *E. stenophyllus*, *E. robustus* с сухими листьями собранные в розетку; второй (40-80 см) образуют *Aconogonon coriarium*, *Eremostachys baldschuanica*, *Iris hoogiana*, *Artemisia persica*, *Nepeta podostachys*, *Euphorbia serawschanica*, *Alopecurus pratensis*, *Verbascum songoricum*, *Phlomis cashmeriana*, и мощные кусты *Adonis turkestanicus*. Третий ярус (25-35 см) составляют *Hypericum scabrum*, *Ziziphora ramiroalaica*, *Geranium collinum*, *Eremao persica*, *Solenanthus olgae*. Общее покрытие весной 65-75%, август месяц 35-45%.

#### **И. Подформация опустыненные ферулёвники.**

XIII. Класс асс. полынные ферулёвники:

24. Гр. асс. *Ferula kuchistanica* – *Artemisia persica* характерна для центральной части южного склона Гиссарского (ущ. рр. Майхура, Сиома, Хоронгон, верховие рр. Канязь, Сардаи миёна,) хребта и хребтов Дарвазский (ущ. р. Сары-об, окр. пер. Хобу - Рабат), Куги Тег и Хазрати Шо (Чильдухтарон, Хазрати Имом, окр. гора Хазрати Имом-Аскара, Джаузодара, Санъи); на выс. 1800-4100 м. Они занимают крутые склоны различных экспозиций. Почвы щебнистые и щебнисто-каменистые; травостой покрывает почву на 35-45%, а в иногда и на отдельных участках степень покрытия почвы растительностью не превышает и 30%. Наряду с эдификатором (*F. kuchistanica*) и содоминантом (*A. persica*) видное участие в образовании разреженного травяного покрова принимает *Adonis turkestanicus*. В небольших количествах распространён *Eremurus regelii*, *Astragalus lasiosemius*, *Poa bulbosa*, *Hypericum scabrum*, *Cirsium turkestanicum* и некоторые другие виды, общая высота которых составляет не более 35-55 см.

**Выводы.** *F. kuchistanica* является свето – и теплолюбивым многолетним розеточным или частично-розеточным эумезофитным гемикриптофитом с монокарпическим ритмом развитием; обладает очень коротким периодом вегетации приуроченный к максимальному выпадению количество осадков и утолщенной корневой системой, покрытой раневесенними эфемерными корневыми волосками. Её особи встречаясь на выс. 900 (1100)-2800 (3500) м над ур. моря, где контактируют с эдификаторами и доминантами различных флороценотивов

и соответственно образуют самостоятельную формацию, столь характерной для Памиро-Алая. В пределах формации коренной или центральной подформацией является ферулёвники с коротким ритмом развитием и содоминированием поликарпика *P. rabularia*. Остальные подформации представляют собой результатом деятельности антропогена и относятся нами к длительно-производным. Ценозы формации являются ценные раневесенно-летние пасбища, а богатая флора (более 500 видов) источником сырья лекарственных, медоносных, витаминосодержащих и эфирно-масличных растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абуали ибни Сино. Канон врачебной науки. Кн. 2, изд-е 2-е. Ташкент. «Фан» Узбекской ССР, 1982, \$\$ 22, 23, 250, 461, 498, 516, 623.
2. Акульшина Н. П. О формации прангоса кормового (*Prangos rabularia* Lindl.) в Дарвазском хребте/Н.П.Акульшина, М. Назаров,И.Г. Чукавин //Уч. зап. каф. ботаники фак-та ест. наук. ТГУ им. В. И. Ленина, т.1. Душанбе – 1962. С.83-96.
3. Афанасьев К. С. Очерк растительности Гармского и смежных частей Рамитского, Комсомолабадского и Тавильдаринского районов Таджикистана / К. С. Афанасьев // Тр. Тадж. базы АН СССР. Ботаника: Растительность Таджикистана и её освоение, т. 8. М. – Л., 1940. – С.163-217.
4. Баранов, П. А. В тропической Африке/П.А.Баранов. Москва: АН СССР, 1956. – 273 с.
5. Блюменталь И. Х. Геоботанический очерк формации Овсницы джимильской – *Festuca djimilensis* Boiss. et Val. На северо-западном Кавказе/И. Х. Блюменталь, Т. А. Попова//Тр. ЛОЕ, т. LXX, вып. 3. Отдел. Ботаники, под ред. проф.С Д. Львова. Л., ЛГ -1950. - 140-191с.
6. Блюменталь И. Х. К вопросу о классификации степей./И. Х. Блюменталь //Сб., посвящ. 75-летию со дня рождения В. Н. Сукачёва. Изд. АН СССР. М. –Л., 1956. - 78-89 с.
7. Блюменталь И. Х. Геоботанический очерк формации остреца ложнопырейного – *Agropyrum pseudoagropyrum* (Trin) Franch./И. Х. Блюменталь, Л. А. Кирикова //Уч. записки ЛГУ№ 290, сер. биол. наук, вып. 48. Л., ЛГУ – 1960. С.42-125.
8. Гончаров Н. Ф. Очерк растительности Центрального Таджикистана /Н. Ф. Гончаров// Тр. Тадж.-Памир. эксп. АН СССР, вып. 26. М.- Л., 1936. С.9-232.
9. Ильинский А. П. Растительность земного шара, Л., 1937.
10. Коровин Е. П. Дифференцирующая роль условий существования в эволюции растений. Род *FERULA* L./Е. П. Коровин // Московск. ботан. сад АН СССР. Тр. лабора. Эволюци. экологии растений, под ред. Акад. Б. А. Келлера. Изд-во АН СССР, М.-Л.,1940, т. 1, С. 237-274.
11. Коровин Е. П. Иллюстрированная монография род *FERULA* (Tourn.) L.- Ташкент, 1947. С.1-91
12. Коровин Е. П. Следы палеогеновой флоры в современной флоре Средней Азии /Е. П. Коровин//Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Изд. 2-е, доп. и переработ., кн. 1, Изд. АН Узбекской ССР – Ташкент, 1961. - 62-83с/
13. Коровин Е.П.Сем. Umbelliferae Moriss./Е.П.Коровин, М.Г.Пименов, Г. К. Кинзикаева// Флора Таджикской ССР, Л.–«Наука», 1984, т.7, - 10-214 с.
14. Королёва А. С. Очерк растительности центральной части южного склона Гиссарского хребта и её естественные кормовые ресурсы /А. С. Королёва //Тр. Тадж. базы АН СССР. Ботаника: Растительность Таджикистана и её освоение, т. 8. М. – Л. 1940. - 1-140 с.
15. Лавренко Е. М. Об изучении эдификаторов растительного покрова / Е. М. Лавренко //Сов. бот. 1947, т. 15, № 1, -5-16 с.
16. Лавренко Е. М. Об основных направлениях изучения экобиоморф в растительном покрове/Е. М. Лавренко, В. М. Свешникова //Основные проблемы современной геоботаники. Л., «Наука», 1968,- 10-15 с.
17. Назаров М. Формация прангоса кормового (*Prangos rabularia* Lindl.) в Гиссао-Дарвазе. Дис.канд.биол.наук, ботаника - 03.094: защищена 12.11.1970: утв. 10.02.1971/Назаров Мирзо. – Душанбе, 1969. – 271 с.
18. Назаров М. Формация Прангоса кормового в Гиссаро-Дарвазе. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук, ботаника-03.094 дата защиты:12.11. 1970; дата утверждения:10.02.1971/Назаров мирзо ; ТГУ им. В. И. Ленина - Душанбе, 1970. – 28 с.
19. Назаров М Фармация прангоса кормового в высокогорьях Гиссаро-Дарваза/М. Назаров//Растительный мир высокогорий и его освоение. Проблемы ботаники, т. XII. Изд-во «Наука». Л. отд-е,Л., 1974 – 171-172 с.
20. Назаров М. Н. О некоторых признаках экобиоморфологического анализа флоры (на примере формации югана кормового в Гиссаро-Дарвазе) /М. Н. Назаров//Изв. АН Тадж. ССР. Отд. биол. наук,№ 2 (63). Изд-во «Дониш», 1976. – 12-16 с.
21. Назаров М. Н. О фитоценотической структуре юганников Гиссаро-Дарваза и её практическое значение. /М. Н. назаров//Научно-медицин ский журнал «Паёми Сино» («Вестник Авиценны») Таджикского государственного медицинского университета имени Абуали ибни Сино. Душанбе, 2006, приложение к № 1- 2 (26-27). - 462-468 с.
22. Назаров М. О растительности юго-западной оконечности Шугнанского хребта/М. Назаров, М. К. Халиков//Изв. АН Тадж. ССР. Отд. биол. наук, 1978, № 4 (73), 28-33 с.

23. Назаров М. Н. Литературная справка род *Ferula L.* (обзор) /М. Н. Назаров, Дж. Н., Джамshedов, Н. С. Борониев// Наука и инновация ТНУ. Душанбе, 2018. № 2, 176-182 с.
24. Назаров Н. М. Формация *Celtis saucasica Willd.* в ущелье реки Варзоб (Таджикистан)/Н. М. Назаров. Тезисы молодёжной конф. Ботаников СНГ «Актуальные проблемы ботаники// РАН, Кольский научн. Центр ордена «Знак Почёта» Полярно-Альпийский ботан. сад – институт. Апатиты – 1993 – 25-26 с.
25. Овчинников П. Н. К истории растительности Юга Средней Азии. /П. Н. Овчинников//Сов. бот., 1940, № 3, - 23-48 с.
26. Овчинников П.Н. О типологическом расчленении травянистой растительности Таджикистана/П.Н. Овчинников//Сообщ. Тадж. ФАН СССР, 1948, вып. 10, - 27-30 с.
27. Овчинников П. Н. Флороценоотипы и их значение для классификации растительности Средней Азии/П.Н.Овчинников //Делегатский съезд ВБО (май 1957г.), тезисы докладов, вып. VII, Л. 1957, 28-36 с.
28. Овчинников П.Н. Основные черты растительности и районы флоры Таджикистана/П. Н. Овчинников //Флора Таджикской ССР. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1957 - т.1. 9-20 с.
29. Овчинников П.Н. Природные условия Таджикистана в связи с особенностями его растительного покрова /П. Н. Овчинников, Г. Т. Сидоренко //Пастбища и сенокосы Таджикистана. Душанбе, 1977. - 7-46; 124-138 с.
30. Пименов М.Г. Род 42. *Ferula L.* – Ферула. 106-81/М. Г. Пименов, Ю. Е. Складар //Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Rutaceae – Elaeagnaceae/Ответственный редактор П. Д. Соколов. Л., «Наука», Л. 1988. – 110-122 с.
31. Полевая геоботаника. Под общ. редакцией Е. М. Лавренко А. А. Корчагина. Изд-во АН СССР. М. – Л., 1959 – 1976, тт. 1 - 5
32. Рахимов С. Биолого – морфологические особенности ферулы (*Ferula L.*) в Таджикистане. /С.Рахимов Ответ. редактор – д.б.н., профессор В. А. Черёмушкина. //Инст. Ботаники АН РТ. Душанбе, 2010. - 3-52 с.
33. Рахимов С. Хусусиятҳои биологӣ, морфологӣ ва фитосенологии Камоли тоҷикон (*Ferula tadschikorum* M.Pimen.). С. Рахимов/ Зери назари узви вобастаи АИ ЉТ А. С. Саидов. Душанбе, 2018. - 3-151 с.
34. Сафина Л. К., Пименов М. Г. Ферулы Казахстана/Л.К. Сафина, М.Г. Пименов. Изд-во «Наука», Алма – Ата, 1984. - 3-160с.
35. Станюкович К. В. Эколого-ритмическая классификация растительности /К.В. Станюкович// Доклады АН Тадж. ССР. – Душанбе – 1969, т. 12, № 10 – 53-56с.
36. Сукачëв В. Н. Руководство к исследованию типов лесов/В. Н. Сукачëв /Избр.тр., т. I. //Основы лесной типологии и биогеоценологии. Изд-во «Наука», Л. отд-е. Л., 1972, 15-134 с.
37. Феофраст. Исследование о растениях/Феофраст //Перевод с древнегреческого и примечания М. Е. Сергеевко. Редак. Академика И. И. Толстого и Член-корр. АН СССР Б. К. Шишкина. Изд-во АН СССР, 1951. - 589 с.
38. Шенников А. П. О монографическом изучении таксономических единиц растительности/А. П. Шенников// Бот. журн., т. 20, №4, 1935. – 414 - 418 с.
39. Шенников А. П. Принципы ботанической классификации лугов /А.П. Шенников//Советская ботаника. М.-Л., 1935, № 5. - 35 – 49с.
40. Шенников А.П. Луговая растительность СССР/ А.П. Шенников// Растительность СССР. Изд.-е АН СССР, М. Л., 1938. - 429-647 с.
41. Шенников А. П. О некоторых спорных вопросах классификации растительности/А. П. Шенников //ВБО. Делегат. съезд (9-15 мая 1957г), тезис. докл., вып. IV, секц. флоры и растительности. Л., 1958. - 56-57 с.
42. Шенников А. П. Введение в геоботанику/А. П. Шенников// ЛГУ, 1964. - 9-447 с.
43. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)/С. К. Черепанов// Санкт – Петербург, «Мир и семья – 95», 1995. - 990с.

#### **ОИД БА ТАДЖИКОТИ ФОРМАТСИЯИ FERULA KUCHISTANICA KOROV. ДАР ҲИСОРУ ДАРВОЗ (ТОҶИКИСТОН)**

Дар асоси тадқиқотҳои бисёрсолаи форматсияи *F.kuchistanica* (Камоли кӯҳистонӣ) дар ноҳияи ботаникуву географии Ҳисору Дарвоз бори аввал таснифи фитокойносии (зерформатсия, синфи ассотсиатсия, гурӯҳи ассотсиатсия) ва тавсифи мухтасари 24 гурӯҳи ассотсиатсияҳо пешниҳод шудааст.

**Калидвожаҳо:** воҳидҳои таснифӣ, форматсия, ассотсиатсия, оила, авлод, намуд, эковиоморф, эдификатор, доминант, синузия.

#### **О ФОРМАЦИИ FERULA KUCHISTANICA KOROV В ГИССАРО-ДАРВАЗЕ (ТАДЖИКИСТАН)**

На основе многолетнего исследования формации *F. kuchistanica* в Гиссаро-Дарвазском ботанико-географическом районе впервые приводится фитоценологическая классификация (подформация, классы и групп ассоциации) и краткая характеристика 24 групп ассоциации.

**Ключевые слова:** таксон, формация, ассоциация, семейство, род, вид, эковиоморф, эдификатор, доминант, синузия, обилие, покрытие.

## ON FERULA KUCHISTANICA KOROV PLANT FORMATIONS IN GISSAR-DARVAZ REGION (TAJIKISTAN)

Based on the long-term study of *F. kuchistanica* formation in Gissar-Darvaz botanical-geographical region the phytocenotic classification (subformation, classes and groups of the association) and short description of 24 groups of the association are presented for the first time.

**Key words:** taxon, formation, association, family, genus, species, ecobiomorph, edicator, dominant, synusia, abundance, cover.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Назаров Назар Мирзоевич* – Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибни Сино, ассистенти кафедраи фармакогнозия ва ИИФ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, хиёбони Рӯдакӣ, 139. Телефон: **+9929358000397**, E-mail: **nnm70@yandex.ru**

*Назаров Мирзо Назарович* - Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибни Сино, номзади илмҳои биологӣ, дотсент, профессори фахрӣ, мудири кафедраи фармакогнозия ва ИИФ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, хиёбони Рӯдакӣ, 139. Телефон: **+992934362771**.

**Сведения об авторах:** *Назаров Назар Мирзоевич* – Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибн Сино, преподаватель кафедры фармакогнозии и ОЭФ. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудки, 139. Телефон: **+9929358000397**, E-mail: **nnm70@yandex.ru**

*Назаров Мирзо Назарович* - Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибн Сино, кандидат биологических наук, доцент, почётный профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии и ОЭФ. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудки, 139. Телефон: **+992934362771**.

**Information about the authors:** *Nazarov Nazar Mirzoevich* - Abuali ibn Sino Tajik State Medical University, lecturer at the Department of Pharmacognosy and OEF. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudki Avenue, 139. Phone: **+9929358000397**, E-mail: **nnm70@yandex.ru**

*Nazarov Mirzo Nazarovich* - Avicenna Tajik State Medical University, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Honorary Professor, Head of the Department of Pharmacognosy and OEF. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudki Avenue, 139. Phone: **+992934362771**

УДК 634.51:631.527 (735.3)

### ВАЖНЕЙШИЕ ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ *JUGLANS REGIA L.* В УСЛОВИЯХ КУЛЯБСКОГО РЕГИОНА

*Нусратов Б.И., Шоев А.Н., Мамадризохонов А.А.*

Институт технологий и инновационного менеджмента в г. Куляб,  
Хорогский государственный университет им. М. Назаршоева

Уникальные целебные свойства грецкого ореха (*Juglans regia L.*) известны человеку с древнейших времен. Его плоды являются, весьма богаты различными группами БАВ (углеводов, жиров, белков, макроэлементов, микроэлементов и витаминов). Плоды ореха грецкого, благодаря легкой усвояемости их организмом человека считаются ценным диетическим продуктом питания для населения.[22, с.24]

На территории Республики Таджикистан, как и по всему миру, популярность грецкого ореха стремительно возрастает. Для большинства южных регионов Кулябской зоны, где грецкий орех не является исторически возделываемой культурой, поэтому в данных агроклиматических условиях это растение до сих пор остаются малоизученными.

Анализ проблем показывает, что одной из причин низкой заинтересованности местного населения к выращиванию грецкого ореха, объясняется тем, что её выращивание сильно затеняет землю, поэтому в целях экономии земельного угодья его не высаживают те, которые отдадут приоритет развитию огородничеству. Однако, за последние годы ситуация с этим проблемам постепенно меняется, и повсеместно по региону имеет устойчивую тенденцию к росту популярности этого растения. Начиная с 2000 года на территории Кулябского региона, начиная от г. Куляб, и даже в южных районах Кулябской зоны земельные участки, где местное население не занимаются огородничеством, предпочитают высаживать рядом плодовые деревья и декоративные кустарники, среди которых часто используется деревья Грецкого ореха.

Некоторые специалисты и фермеры рекомендуют выращивать его здесь в промышленных целях. Хотя целенаправленная работа в этом направлении пока что не ведется, однако в последние годы этими вопросами серьезно начали заниматься в первую очередь местные садоводы-любители. Расширение зоны выращивания ореха в районах Кулябского региона в свою очередь становится причиной массового появления и повреждений отдельных органов деревьев вредными организмами, в результате влияние жизнедеятельности которых теряется определенное количество урожая и ухудшается его качество.

Эффективное налаживание работы в этом направлении требует ассортимента адаптивных и высокоурожайных форм и сортов грецкого ореха с высоким качеством плодов. Вместе с тем, как выявлено в ходе анализа урожайности деревьев и качество плодов, проводимого в местах естественного произрастания и в культуре, большое отрицательное влияние на продуктивность деревьев ореха грецкого оказывает степень их повреждаемости вредителями и болезнями.

По предварительному анализу, ежегодная потеря урожайности от этого фактора в отдельные годы достигает до 55% и более. Проблема усугубляется еще и тем обстоятельством, что в преобладающих случаях выращиванием ореховыми садами занимаются люди, которые не имеют соответствующих знаний об особенностях выращивания ореховых деревьев. Все эти факторы в совокупности становятся причиной малопродуктивности ореховых насаждений, их низкой популярности и развития отрасли ореховодства в регионе.

В этой связи, при подборе и создании адаптированного ассортимента грецкого ореха, для закладки плантаций, важное значение имеет подбор сортов и форм с высоким уровнем устойчивости против вредителей и болезней. Именно этот фактор является неотъемлемым аспектом поднятия продуктивности деревьев Грецкого ореха.

Анализ литературных источников показывает, что при повышении продуктивности естественных насаждений грецкого ореха, а также при эффективном налаживании работы по выращиванию культурной плантации этого растения, важное значение представляет сведение о видовом разнообразии вредителей и болезней, с тем, чтобы наладить эффективные мероприятия по защите деревьев от этих вредных нападков. Именно этот фактор обусловило выбор объекта, предмета и темы настоящего исследования. [6, с.11, 7, с. 39-41, 8, с.15, 10, с.59, 19, с.75]

Целью настоящего исследования заключалось в выявлении наиболее распространенных в регионе вредителей грецкого ореха и биология их развития, поскольку работы проводились в период 2017-2020 гг., наблюдения и энтомологические подсчеты проводили по методике В. Яхонтова, Г.Я. Бей-Биенко, А.А. Захваткина, С.А. Муродова, плотность вредителей по методике Ш.Т. Хожаева (2010), степень вредоносности определяли по методике В.И. Танского (1988).

Объектами исследования явились представители рода *Juglans regia* L., произрастающие в природных условиях и в культуре районов Кулябского региона РТ. При проведении работ использованы традиционные методы полевого исследования, сбор и анализ собранного гербарного материала поврежденных частей ореха. Материалы для исследования были собраны как при маршрутных экскурсиях и поездках по районам региона, так и на заранее выбранных стационарных участках. Кроме того, в процессе работ путем непосредственных наблюдений были изучены пищевые связи большинства видов вредителей ореха, их образ жизни и характер повреждений. При определении видового состава вредителей любезно помогали нам сотрудники кафедры Лесоводство Кыргызского Национального Аграрного Университета имени К.И. Скрябина во главе с профессором И. Содомбековым.

В ходе проведенных исследований выяснилось, что деревья Грецкого ореха в зависимости от погодных, почвенно-грунтовых и антропогенных факторов, с разной степенью интенсивности подвергаются воздействию вредителей и болезней.

Как выяснилось, по своей биологии, вредные организмы Грецкого ореха отличаются друг от друга и имеют сугубо специфическое влияние на органах и частях деревьев. Их повреждающие действие отмечается почти на все органы деревьев, однако наиболее значимыми с точки зрения затрагиваемой проблемы явилось их повреждающее влияние на листья и плоды растений.

В целях налаживания эффективной меры борьбы с вредителями и болезнями Грецкого ореха, важное значение представляет знание видового разнообразия и биологии вредителей, повреждающие деревья Грецкого ореха.

В ходе проведения многолетних исследований, наблюдений, сбор и анализ полученных данных, нам удалось в общей сложности описать более 20 видов вредителей, однако наиболее распространёнными в районах Кулябского региона оказались 7 видов вредителей (Ореховая плодожорка, Ореховая тля, Ореховая моль-пестрянка, Хрущ июньский, Ореховый галловый, или бородавчатый, клещ, Усач городской).

Ниже дается краткая характеристика биологической особенности важнейших вредителей грецкого ореха Кулябского региона.

Ореховая плодожорка (*Laspeyresia putaminana* Strg) - является одним из опасных вредителей Ореха грецкого. По своей биологической особенности этот вредитель является полифагом, который наносит большой вред деревьям Грецкого ореха. Как выяснилось этот вредитель развивается в двух поколениях: первое поколение появляется в начальный период вегетации растений (апрель-май месяцы) и продолжается до июня месяца, а второе появляется уже в конце июля– август месяцев и её повреждающее действие продолжается до конца сентября месяца.

Повреждающий механизм влияния этого вредителя заключается в том, что проявившие в начале вегетации гусеницы первого поколения повреждают молодые плоды, в результате чего те опадают. Еще больше вред оказывают деятельность гусениц второго поколения. Отмечена, что одна гусеница может повредить несколько плодов орехов. Они селятся внутри плода грецкого ореха, и поедают семядоли, тем самым приводят к значительному падению качество плода и тем самым обесценивает его лечебное и пищевое свойство.[13, с.25-27]

По своей внешности, бабочки плодожорки имеют темно-серый цвет с темными поперечными полосками и большим овальным пятном желто-коричневого цвета, с золотисто-медным блеском на вершине крыла. Размах крыльев у этих вредителей достигает до 18-20 мм, а длина тела равняется около 10 мм. Лет бабочек отмечается в мае-июне месяце, в вечерних сумерках и ночью, а днем они неподвижно сидят на ветвях и стволе, сливаясь по цвету с корой деревьев. При ночной температуре воздуха выше +15°C самки начинают откладывать яйца, которого они размещают по одному на гладкой поверхности листьев или плодов. Подсчитано, что одна особь способна отложить от 40 до 220 яиц (Сангов, 1988, 1990). Отрожденные гусеницы имеют беловато-розовую окраску тела с темной головкой. В процессе дальнейшего развития (около 40 дней) происходит интенсивное питание и рост, гусеницы приобретают интенсивно-розовую окраску. Процесс окукливание у них происходят в различные места - в местах разветвления ветвей, под корой, у корневой шейки, под комьями земли, в сорняках и т.д. В конце июня-июля месяце появляются бабочки второго поколения, которые возрождаются в течение восьми - десяти дней от начала лета бабочек. Самыми вредоносными являются гусеницы второго поколения, которые отрождаются в течение августа. Через основание плода, они проникают внутрь ореха и выедают его ядро. В результате подобного вредоносного действия часть поврежденных плодов преждевременно опадает, а те, что остаются на деревьях, теряют свою товарное качество. Процесс зимовки у этих вредителей происходит в фазе куколки в паутине кокона под корой и в почве.[15, с.18]

Ореховая тля - является распространенным вредителем как среди культурных посадок ореха, так и у естественных их представителей. На их появление и развитие большое влияние оказывает температура и влажность воздуха в марте и апреле месяцах. В условиях Кулябского региона на деревьях встречаются два вида тлей: большая ореховая тля (*Panaphis*

*juglandis* Goeze) и ореховая тля (*Chromaphis juglandicola* Kalt.). Они повреждают листья деревьев питаясь тканевой жидкостью. От их вредоносной деятельности пострадают главным образом молодые саженцы, в процессе которой у них наблюдается процесс высыхания и опадение листьев. Локации и повреждающие действие большой ореховой тли (*Panaphis juglandis* Goeze) происходит на верхней части листьев, вокруг центральной жилки листа в форме линии. В связи с этим во многих литературных источниках этого вредителя называют тлями листовой поверхности. Что касается деятельности Ореховой тли (*Chromaphis juglandicola* Kalt), то она связано с нижней частью листа деревьев, где они также питаются клеточным соком листьев. В этой связи во многих литературных источниках этого вредителя называют также тлями нижней стороны листа. [19, с.75, 4, с.53-60]

В морфологическом отношении эти вредители не очень большого размера: - у большого орехового тля размеры составляют от 3,5 до 4,0 мм, голова и грудная часть крылатого насекомого черные, а тело лимонного цвета. У Ореховой тли длина значительно меньшего размера - до 1,5-2,0 мм, личинки имеют белого цвета, а само тело – светло - желтого цвета. Процесс откладки яиц у представителей Орехового тля происходит в различных местах - в пазухах листа, на бутонах цветов и т.д. Количество откладываемых яиц также бывает разнообразным и зависит от возраста деревьев, количества молодых побегов, фаз развития дерева и др.

Ореховая моль-пестрянка (*Gracillaria goscipenella*) - также относится к числу распространенных вредителей деревьев ореха Кулябского региона. Чаше всего повреждающие действие оказывает у деревьев, произрастающих в условиях культуры, однако в последнее время участились случаи повреждения этим вредителем у естественно произрастающих орехов.

Цикл развития этого вредителя происходит в 3 поколениях, которые совпадают с месяцами: май, июнь и август. Наиболее вредоносными являются гусеницы 2 и 3-го поколения. Что касается цикла развития гусеницы 1-го поколения, то они вгрызаются внутрь молодых листьев и питаются их мякотью, при этом не повреждают кожицы листа, что является не характерным для гусениц 2 и 3-го поколения. Объедая листья, они живут в свернутом листе.

Бабочки соломенно-песочного цвета, у которых на передних крыльях зафиксированы черные точки, их размер достигают 17 мм. Откладка яиц у самок проводится на листовую паренхиму, при этом они повреждают эпидермис листа и питаются соком, вытекающий из повреждений. У личинок старших возрастов процесс питания происходит вне зоны мины в свернутых из листьев трубочках. [19, с.75, 4, с.53-60]

Поврежденные листья чернеют, у них значительно снижается декоративность и уменьшая фотосинтетическую поверхность, поэтому при визуальном наблюдении такие листья хорошо заметны.

Хрущ июньский (*Amphimallon solstitiale*) — это многоядный жук из семейства пластинчатоусых, относящихся к группе хрущей (*Melolonthinae*). Они питаются главным образом листьями грецкого ореха, а их личинки повреждают корни деревьев. В районах Кулябского региона эти жуки появляются в июне и в начале июля. Свои полеты вредитель осуществляет в первые летние месяцы – в июне и июле. Эти крылатые вредители на пропитание вылетают после захода солнца. Поэтому по вечерам легко можно наблюдать их массовое присутствие вокруг орехового дерева, а днем в светлое время суток они укрываются в почве. Повреждают главным образом листья деревьев. Основной вред деревьям наносят личинки. Подсчитано, что при их численности от 5 до 40 на кв. м. их повреждающий эффект может достигать до 25% [2, с.250-253].

Имаго вредителя объедают листья растений, а личинки питаются корнями молодых деревьев грецкого ореха. [1, с.407-408]

Свои яйца самка этого вредителя откладывает в почву, заросшую травой. На территории Кулябского района этот вредитель отмечено везде, где растут деревья Грецкого ореха. Ореховый галловый, или бородавчатый, клещ (*Aceria tristriata*) - чаще всего этот

вредитель встречается и ведет вредительский образ жизни в местах, где деревья, произрастают в условиях культуры, тем не менее в естественных условиях также можно отмечать следы поражения этого вредителя в деревьях грецкого ореха.

По своему внешней характеристике размер вредителя достигает 1 мм. Осенью этот вредитель может образовывать скопления в виде ржавого налета на почках грецкого ореха, где обитают в спящих почках. Повреждающие действие этого вредителя происходят на листьях обычно до того, как они разовьются. В результате своей деятельности они оставляют на листьях небольшие, но многочисленные темно-коричневые, округлые, до 3 мм в диаметре «бородавки», у листьев, поврежденными этим вредителями, окраска постепенно меняется со светло-зеленого на темно-коричневый. [20, с.95-99]

От повреждающих действий вредителя страдают в первую очередь молодые и средневозрастные растения, у которых впоследствии молодые листья искажаются и тем самым это приводит к повреждению плодов. Сам клещ редко повреждает плоды ореха.

Усач городской, или усач узбекский, или усач сартский (*Aeolesthes sarta*). У деревьев Грецкого ореха, произрастающие как в условиях культуры, так и в естественных насаждениях очень часто можно встретит жуков-усачей из подсемейства собственно усачей.

По своей внешней характеристике этот вредитель имеет 25—45 мм длины, темно-серо-коричневый окрас, с волосками на надкрыльях. На ореховых полях Кулябского региона лёт этих жуков наблюдается с начало апреля и продолжается до самого конца июня. Далее в щели и углубления коры стволов ореховых деревьев они откладывают яйца. Подсчитано, что одна самка откладывает до 270 яиц.[9, с.302]

Появившиеся личинки вначале питаются лубом, а затем врезаются в луб и пробку коры. Зимуют личинки в древесину, а в конце лета уже выходят молодые жуки. Этот вредитель нападает на здоровые и жизнеспособные деревья и повреждая их, тем самым приводят их к гибели. Поврежденные этим вредителям деревья полностью теряют свои технические качества и в дальнейшем не могут быть использованы в качестве древесины для промышленных целей.

Таким образом, в ходе проведенной работы впервые для территории Кулябского региона проведена комплексная оценка природных культурных насаждений Ореха грецкого по степени их поражаемости различными видами вредителей, уточнен видовой состав и характер вредоносности важнейших вредителей ореховых деревьев региона.

К числу наиболее распространенных вредителей грецкого ореха Кулябского региона, обусловленными агроклиматическими особенностями региона, относятся: Ореховая плодожорка, Ореховая тля, Ореховая моль-пестрянка, Хрущ июньский, Ореховый галловый, или бородавчатый, клещ (Усач городской).

Борьбу с названными вредителями можно отнести в перечень комплексных мероприятий, направленных на повышение продуктивности естественных и культурных насаждений Грецкого ореха районов Кулябского региона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биологический энциклопедический словарь / глав. ред. М. С. Гиляров. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – С. 407-408.
2. Васильев В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: В 3-х т. /Под общ. ред. В.П. Васильева. – 2-е изд., испр. и доп. – Т. 1. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие/ Ред. тома В.Г. Долин. – К.: Урожай, 1987. – 440 с.
3. Вредители Леса. Справочник / Главн. Ред. Е.Н.Павловский – М.: Ленинград: II изд-во Академии наук СССР, 1955. – 1097 с.
4. Дьяконов К.П. Трофические связи тлей (Homoptera, Aphidinea) как пример оптимального использования насекомыми кормовых ресурсов // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова, 2002. – выпуск XIII. – 53-60 с.
5. Кадырбеков Р.Х. Эколого-фаунистический обзор тлей (Homoptera: Aphidoidea) Катон-Карагайского Государственного национального природного парка (Казахстанский Алтай) /Р.Х. Кадырбеков // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах, 2012. –Выпуск 29-30 –15-29 с.
6. Камолов Н., Ахмедов Т.А., Назиров Х.Н, Шамурадова С.Б., Махмадаминов С.М., Имамкулова З.А. Выращивание ореха грецкого в Таджикистане. – Душанбе, 2010. -11 с.



7. Канивец В.И. Вредители и болезни грецкого ореха // Садоводство и виноградарство. – 1991. – №11. – С.39-41.
8. Картелев В. Г. Формовое разнообразие ореха грецкого и пути его рационального использования ( на примере Арм. ССР.): Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, Ленинград, - 1981, - 39 с.
9. Лесная энциклопедия: В 2-х т./Гл.ред. Воробьев Г.И.; Ред.кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1985.-563 с.
10. Лойко Р. Э. Грецкий орех в Белоруссии и др. районах северного плодводства. – Минск: Бел НИИТИ, 1991. - 59 с.
11. Лойко Р. Э. Особенности цветения и плодоношения скороплодных форм ореха грецкого в Белоруссии // Плодводство. – Минск, 1994. –Т. 10. Ч.1. – С.83-95.
12. Сангов Р. Биологические особенности трихограммы *T.pintoi* в связи с применением ее для ограничения численности ореховой плодовой гнили // Повышение эффективности лесоразведения в Таджикистане: Тез. докл. на респ. семинаре. июль, 1984г. - Душанбе, 1984. – С. 21-22.
13. Сангов Р. Интегрированный метод борьбы против ореховой плодовой гнили в Центральном Таджикистане. Материалы республиканского семинара «Состояние и перспективы развития промышленного ореховодства в хозяйствах Гослесхоза Таджикской ССР»: Тез. Докл. (июль – 1985г.). – Душанбе.- С. 25-27.
14. Сангов Р. Мухитдинов С.М. О биологии ореховой плодовой гнили в условиях Гиссарской долины и Гиссарского хребта. Изв. АН ТаджССР., отд-ние биол.наук. – 1988. №1. – С.82-84.
15. Сангов Р. Особенности экологии трихограммы и её применение против ореховой плодовой гнили в центральном Таджикистане; автореф. Дисс. Канд. Биол.наук. / Баку, 1990 – 18 с.
16. Сангов Р. Экология главных вредных чешуекрылых (LEPIDOPTERA) ореховой плодовой гнили (*Sarothrips musculana* Ezsch) и яблоневой моли (*Hyponomeuta malinellus* Zell) и разработка экологизированной системы защиты лесов Таджикистана// Диссертация ... доктора сельскохозяйственных наук. Душанбе, 2015.- 244 с.
17. Сухоруких Ю.И. Научные основы выделения плодовой элиты ореха грецкого // Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. – Краснодар, 1997. – 37 с.
18. Танский В.И. Биологические основы вредности насекомых. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 45-60.
19. Ткаченко А.Н. Рациональное использование биологических ресурсов ореха грецкого в РСО-Алания// Дис. ... канд. биол. наук : 03.00.32 Владикавказ, 2006 156 с.
20. Хляпова, Н. Г. , Дупленко А. Г. Особенности произрастания грецкого ореха в Калининградской области: наиболее распространенные заболевания и способы борьбы с ними // Молодой ученый. – 2014. – № 19 (78). – С. 95-99.
21. Ходжаев Ш.Т. Основы энтомологии, защита сельскохозяйственных культур и агроэкология.- Ташкент: Фан. 2010. 356 с.
22. Юрина О.В. Повышение качества грецких орехов, реализуемых в розничной торговой сети, и разработка алгоритма прогнозирования их лежкоспособности // Автореф. дис... канд. тех. наук. – М., 2018. – 24 с.

### **ЗАРАРРАСОНҶО ВА БЕМОРИҶОИ АСОСИИ ЧОРМАҒЗИ ЮНОНӢ JUGLANS REGIA L. ДАР ШАРОИТИ МИНТАҚАИ КӢЛОБ**

Дар мақола натиҷаҳои тадқиқоти зараррасонҳои чормағзи юнонӣ, ки дар минтақаи Кӯлоб мерӯяд нишон дода шудааст. Зараррасонҳои бештар паҳншудаи он муайян шуда, тавсифи муҳтасари зарари расондашаванда дода шудааст. Дар рафти таҳқиқот маълум гашт, ки дарахти чормағзи юнонӣ вобаста аз омилҳои боду ҳаво, ҳоку замин ва таъсири антропогенӣ бо шиддатнокии гуногун ба таъсири зараррасонҳо ва бемориҳои гирифта мешаванд. Чи хеле ки маълум гашт, аз рӯи биологияи худ организмҳои зараррасони чормағзи юнонӣ аз якдигар фарқкунанда буда, ба узвҳо ва қисматҳои дарахтон таъсири хос мерасонанд. Зарари онҳо қариб дар ҳамаи узвҳои дарахтон ба қайд гирифта шуда, вале бештар зарари назаррас дар барг ва меваи растанӣ мушоҳида мешавад. Барои ба роҳ мондани чораҳои мубориза бар зидди зараррасонҳо ва бемориҳои чормағзи юнонӣ аз ҳама муҳим донишмандони гуногуни намуди зараррасонҳо ва бемориҳои, ки ба дарахтони чормағзи юнонӣ зарар мерасонанд, ба шумор меравад. Дар рафти гузаронидани таҳқиқотҳои бисёрсола, мушоҳидаҳои ҷамъоварӣ ва таҳлили маълумотҳо ба мо муяссар шуд, ки зиёда аз 20 намуди зараррасонҳо муайян намоем, вале бештар дар ноҳияҳои минтақаи Кӯлоб 7 намуди он паҳн шудааст. (Мевахураки чормағз, ширинҷаи чормағз, миттаи алоҷаи чормағз, гамбусаки юнонӣ, канаи озаҳдори чормағз, ҷӯбхӯраки мӯйлабдори чормағз).

**Калидвожаҳо:** чормағзи юнонӣ, зараррасон, ниҳолҳои шинондашуда, ҳосилнокӣ, вайроншавӣ.

### **ВАЖНЕЙШИЕ ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ JUGLANS REGIA L. В УСЛОВИЯХ КУЛЯБСКОГО РЕГИОНА**

В статье представлены результаты исследования вредителей грецкого ореха, произрастающего в районах Кулябского региона. Выявлены наиболее распространенные вредители и дается краткая характеристика на их повреждающее действие. В ходе проведенных исследований выяснилось, что деревья Грецкого ореха в зависимости от погодных, почвенно-грунтовых и антропогенных факторов, с разной степенью интенсивности подвергаются воздействию вредителей и болезней. Как выяснилось, по своей биологии, вредные организмы

Грецкого ореха отличаются друг от друга и имеют сугубо специфическое влияние на органах и частях деревьев. Их повреждающие действие отмечается почти на все органы деревьев, однако наиболее значимыми с точки зрения затрагиваемой проблемы явилось их повреждающее влияние на листья и плоды растений. В целях налаживания эффективной меры борьбы с вредителями и болезнями Грецкого ореха, важное значение представляет знание видового разнообразия и биологии вредителей, повреждающие деревья Грецкого ореха. В ходе проведения многолетних исследований, наблюдений, сбор и анализ полученных данных, нам удалось в общей сложности описать более 20 видов вредителей, однако наиболее распространёнными в районах Кулябского региона оказались 7 видов вредителей (Ореховая плодоярка, Ореховая тля, Ореховая моль-пестрянка, Хрущ июньский, Ореховый галловый, или бородавчатый, клещ, Усач городской).

**Ключевые слова:** грецкий орех, вредитель, насаждение, продуктивность, повреждаемость.

#### **THE MOST IMPORTANT PESTS AND DISEASES OF JUGLANS REGIA L. IN THE CONDITIONS OF THE KULOB REGION**

The article presents the results of a study of walnut pests growing in the districts of the Kulob region. The most common pests are identified and a brief description of their damaging effect is given. In the course of the conducted research, it turned out that walnut trees, depending on weather, soil-ground and anthropogenic factors, are exposed to pests and diseases with varying degrees of intensity. As it turned out, according to their biology, the harmful organisms of the Walnut differ from each other and have a very specific effect on the organs and parts of the trees. Their damaging effect is noted on almost all organs of trees, but the most significant from the point of view of the affected problem was their damaging effect on the leaves and fruits of plants. In order to establish effective measures to control pests and diseases of walnut, it is important to know the species diversity and biology of pests that damage walnut trees. In the course of many years of research, observations, collection and analysis of the data obtained, we were able to describe a total of more than 20 species of pests, but the most common in the areas of the Kulob region were 7 species of pests (Nut moth, Nut aphid, Nut moth-moth, June Crunch, Nut gall, or warty, tick, urban barbel).

**Key words:** walnut, pest, planting, productivity, damage.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Нусратов Бахтиёр Исмаилович* – Институти технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кӯлоб, муаллими калони кафедраи «Технологияи маҳсулоти хӯрокворӣ». **Суроға:** 735360, Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Хатлон, шаҳри Кӯлоб, хиёбони Борбад.

E-mail: [nusratov-79@mail.ru](mailto:nusratov-79@mail.ru). Телефон: (+992) 918-59-34-22

**Шоев Алмосшо Наботович** – Институти технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кӯлоб, проректор оид ба инноватсияҳо ва технологияҳои нави таълимӣ. **Суроға:** 735360, Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Хатлон, шаҳри Кӯлоб, хиёбони Борбад. E-mail: [shoev\\_a@mail.ru](mailto:shoev_a@mail.ru). Телефон: (+992) 918-18-97-98

**Мамадризохонов Акбар Алихонвич** – Институти технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кӯлоб, профессори кафедраи «Технологияи маҳсулоти хӯрокворӣ». **Суроға:** 735360, Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Хатлон, шаҳри Кӯлоб, хиёбони Борбад. E-mail: [akbar63@mail.ru](mailto:akbar63@mail.ru). Телефон: (+992) 935-98-45-63

**Сведения об авторах:** *Нусратов Бахтиёр Исмаилович* – Институт технологий и инновационного менеджмента в г. Куляб, старший преподаватель кафедры «Технология пищевых продуктов». **Адрес:** 735360, Республика Таджикистан, Хатлонская обл., г. Куляб, проспект Борбад. E-mail: [nusratov-79@mail.ru](mailto:nusratov-79@mail.ru).

Телефон: (+992) 918-59-34-22

**Шоев Алмосшо Наботович** – Институт технологий и инновационного менеджмента в г. Куляб, проректор по инновациях и новым образовательным технологиям. **Адрес:** 735360, Республика Таджикистан, Хатлонская обл., г. Куляб, проспект Борбад. E-mail: [shoev\\_a@mail.ru](mailto:shoev_a@mail.ru). Телефон: (+992) 918-18-97-98

**Мамадризохонов Акбар Алихонвич** – Институт технологий и инновационного менеджмента в г. Куляб, профессор кафедры «Технология пищевых продуктов». **Адрес:** 735360, Республика Таджикистан, Хатлонская обл., г. Куляб, проспект Борбад. E-mail: [akbar63@mail.ru](mailto:akbar63@mail.ru). Телефон: (+992) 935-98-45-63

**Information about the author:** *Nusratov Bakhtiyor Ismatulloevich* - Institute of Technology and Innovation Management in Kulob, Senior lecturer of the Department «Technology of food products». Address: 735360, Republic of Tajikistan, Khatlon region, Kulob city, Borbad Avenue. E-mail: [nusratov-79@mail.ru](mailto:nusratov-79@mail.ru). Phone: (+992) 918-59-34-22

*Shoev Almossho Nabotovich* - Institute of Technology and Innovation Management in Kulob, Vice-rector for Innovation and new educational Technologies. **Address:** 735360, Republic of Tajikistan, Khatlon region, Kulob city, Borbad Avenue. E-mail: [shoev\\_a@mail.ru](mailto:shoev_a@mail.ru). Phone: (+992) 918-18-97-98

*Mamadrizokhonov Akbar Alikhonovich* - Institute of Technology and Innovation Management in Kulob, professor of the Department «Technology of food products». **Address:** 735360, Republic of Tajikistan, Khatlon region, Kulob city, Borbad Avenue. E-mail: [akbar63@mail.ru](mailto:akbar63@mail.ru). Phone: (+992) 935-98-45-63

УДК: 615.1/4(575.3)

## РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО СБОРА НА МОДЕЛИ АЛЛОКСАНОВОГО ДИАБЕТА У КРЫС

*Рахимова М. Х., Мусозода С. М., Шпичак О. С. \*, Мищенко О. Я. \**

Таджикский национальный университет,

\*Институт повышения квалификации специалистов фармации  
Национального фармацевтического университета, г. Харьков, Украина

**Введение:** Поиск и разработка новых препаратов для лечения и профилактики больных сахарным диабетом продолжает оставаться одним из актуальнейших вопросов медицинской и фармацевтической практики [1].

Несмотря на применение различных сахароснижающих средств, их комбинаций, эффективное лечение сахарного диабета остаётся трудной задачей. Обязательным условием успешной терапии сахарного диабета 2-го типа является воздействие на все звенья патогенеза заболевания [2, 3]. Все это определяет необходимость широкого поиска новых эффективных сахароснижающих средств, способных оптимизировать многочисленные метаболические нарушения, вызываемые этой патологией.

Лекарственные средства растительного происхождения, которые обладают мягким фармакологическим эффектом и реже оказывают побочные явления по сравнению с синтетическими гипогликемическими препаратами, занимают важное место в терапии больных сахарным диабетом [4, 5, 6]. Свойство некоторых лекарственных растений не только снижать уровень глюкозы в крови у больных сахарным диабетом, а также повышать чувствительность рецепторов к инсулину, определяет их способность восстанавливать и нарушения липидного обмена.

В настоящее время Таджикистан обладает значительными ресурсами различных видов лекарственного растительного сырья, фармакологические свойства которого до сих пор остаются недостаточно изученными. В данный момент некоторые растения с гипогликемическим и гиполипидемическим эффектами широко применяются в комбинации с инсулинотерапией, диетой, способствуя понижению суточной потребности в инсулине или в таблетированных антидиабетических средствах. По данным литературы в медицинской практике применяются более 200 лекарственных растений, обладающих сахароснижающим действием [7].

В связи с вышеизложенным, целесообразность разработки нового лекарственного сбора определяется наличием лекарственного растительного сырья, обладающего антидиабетическим действием. Отбор лекарственных растений для профилактики и лечения больных сахарным диабетом основывается на наличии у них гипогликемических, антиоксидантных, диуретических и иммуностропных свойств, а также наличия в их составе макро-, микроэлементов и витаминов, участвующих в регулировании обменных процессов при сахарном диабете [8].

На основании проведенного фитохимического анализа, было определено количественное соотношение растений, входящих в состав нового лекарственного сбора антидиабетического действия: травы хвоща полевого – 25 %, корней цикория обыкновенного – 15 %, корней девясила высокого – 15 %, листьев мелиссы – 25 %, корней одуванчика обыкновенного – 20 %.

Состав сбора и количественное содержание лекарственного растительного сырья было установлено на основании проведенного анализа литературных источников, у которых описываются сведения о сахароснижающем действии выше представленных лекарственных растений [9, 10]. Входящие в состав сбора виды лекарственного растительного сырья содержат ряд важнейших биологически активных веществ. Горечи оказывают сахароснижающее действие подобно инсулину, что обусловлено стимуляцией регенерации

$\beta$ -клеток поджелудочной железы. В результате гидролиза инулина образуется фруктоза, которая усиливает, по независимому от инсулина механизму, гликолиз и тормозит глюконеогенез. Флавоноиды (кверцетин, гликозид лютеолина, лютеолин-7-0-глюкозид, рутин) снижают риск развития инсулинорезистентности и сахарного диабета [11].

Лекарственный сбор получали из растительного сырья, соответствующего требованиям нормативно-технической документации путем механического перемешивания ранее высушенных и измельченных по отдельности до размера 7 мм корней цикория, одуванчика, девясила и не более 5 мм для листьев Melissa лекарственной и травы хвоща полевого. С целью удаления растительной пыли сырье просеивали сквозь сито с диаметром отверстий 0,2 мм [12].

**Цель исследования:** Изучение эффективности нового антидиабетического сбора ранее предложенного состава из лекарственных растений флоры Таджикистана на модели экспериментального сахарного диабета.

**Материалы и методы:** В качестве объектов исследования использовали фармакопейные виды лекарственного растительного сырья: Melissa лекарственную (*Melissa officinalis L.*), хвощ полевой (*Equisetum arvense L.*), девясил высокий (*Inula helenium L.*), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus L.*), одуванчик обыкновенный (*Taraxacum officinale L.*). Сбор, сушку и хранения, а также отбор проб для анализа проводили в соответствии с требованиями ГФ XI [12]. Настой из нового растительного сбора антидиабетического действия готовили согласно требований ГФ XI [12].

Эксперименты проводили на белых беспородных крысах обоего пола массой 180–220 г, которые содержались в виварии на стандартном питании и водном режиме. Животных удерживали в условиях свободного доступа к воде и пище. Эксперименты проводились с соблюдением директив Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинской декларации, в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных».

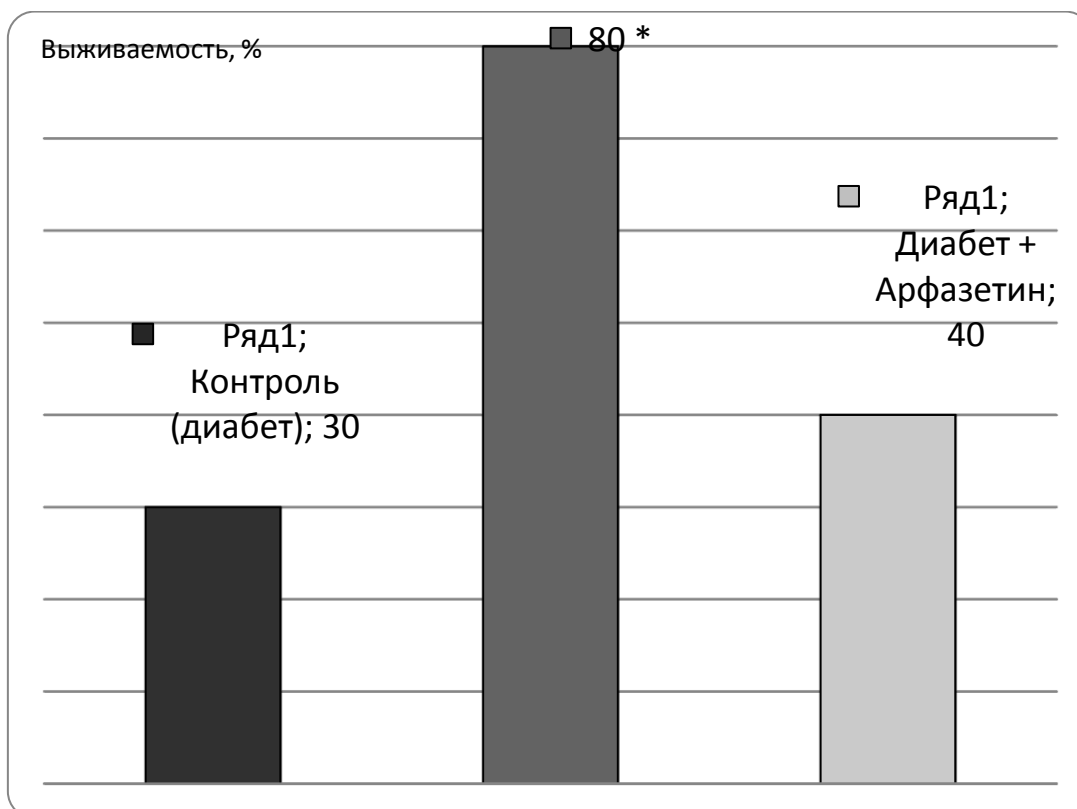
Экспериментальный диабет вызывали стандартным методом путем внутрибрюшинного введения аллоксана (5 % раствор из расчета 100 мг на кг массы тела животных на 0,9 % растворе натрия хлорида). Перед введением аллоксана в указанной дозе, все серии животных удерживались на 14-ти часовом голодном и безводном режиме. Далее всех животных распределяли на четыре группы, по 10 крыс в каждой: первую группу (n=10) составили интактные крысы, которым вводили эквивалентное количество воды очищенной из расчета 5 мл/кг веса. Вторая группа (n=10) – контрольные животные, которые получали только раствор аллоксана. Третья группа (n=10) – опытные животные с аллоксановым диабетом, которым «per os» через зонд вводили настой нового антидиабетического сбора в дозе 5 мл/кг веса животных 2 раза в день в течении 6 дней до введения аллоксана и последующие 4 дня – после введения аллоксана. Животным с аллоксановым диабетом четвертой группы (n=10) вводили референс-препарат – настой сбора «Арфазетин» в дозе 5 мл/кг веса по аналогичной схеме.

Антидиабетический эффект нового лекарственного сбора оценивали по показателю выживаемости крыс, а также по его способности нормализовать уровень сахара, общего холестерина и фракции пре- $\beta$ - и  $\beta$ -липопротеидов в сыворотке крови. Анализ уровня глюкозы в сыворотке крови всех групп животных проводили на пятый день после введения раствора аллоксана с помощью тест-наборов «Глюкоза-Д». Клинические показатели определяли до введения раствора аллоксана, а также на 7 и 14 сутки от момента введения изучаемого антидиабетического сбора.

Изучение влияния нового антидиабетического сбора и препарата сравнения «Арфазетин» на концентрацию общего холестерина в крови у крыс с экспериментальным аллоксановым диабетом определяли по методу Илька, сумму пре- $\beta$ - и  $\beta$ -липопротеидов в крови крыс – турбидиметрическим методом по Берштейну и Самаи [13].

Полученный цифровой материал биохимических исследований обрабатывали статистически с использованием t-критерия Стьюдента, достоверные отличия показателей выживаемости оценивали с использованием непараметрического критерия Фишера [14].

**Результаты и их обсуждение:** В результате проведенного эксперимента выживаемость крыс в группе с нелеченым аллоксановым диабетом составила 30 %. У крыс, которых лечили настоем нового антидиабетического сбора выживаемость составила 80 %, что достоверно выше ( $p_F < 0,05$ ) по сравнению с контролем (аллоксан). В группе крыс, которые получали настой сбора «Арфазетин», выживаемость составила 40 %.



**Рис1. Влияние исследуемых сборов на выживаемость животных с моделью аллоксанового диабета.\* - достоверно по отношению к контролю (аллоксан) по критерию Фишера,  $p_F < 0,05$ ; НАДС – новый антидиабетический сбор**

Развитие гипергликемии различной степени после внутрибрюшинного введения раствора аллоксана является показателем развития сахарного диабета у крыс. На 7 день аллоксанового диабета у нелеченных животных уровень глюкозы в крови значительно увеличивался и составил  $14,5 \pm 0,04$  ммоль/л, что было достоверно выше ( $p < 0,05$ ) по сравнению с интактными животными –  $4,4 \pm 0,02$  ммоль/л (табл. 1). В последующем на 14 сутки уровень глюкозы несколько снижался, однако оставался достоверно более высоким по сравнению с уровнем у интактных животных и составил  $11,5 \pm 0,03$  ммоль/л. Полученные данные свидетельствуют о развитии диабета у крыс.

**Таблица 1. Результаты изучения антидиабетической активности исследуемого настоя антидиабетического сбора и настоя сбора «Арфазетин» при аллоксановом диабете у крыс ( $M \pm m$ )**

Группы животных / дозы препарата	Уровень концентрации глюкозы в сыворотке крови, ммоль/л		
	Исходные данные	7 сутки	14 сутки
Интактные животные: вода очищенная, 5 мл/кг	$4,4 \pm 0,03$ 100%	$4,2 \pm 0,02$	$4,1 \pm 0,03$
Контроль (диабет):	$4,5 \pm 0,02$	$14,5 \pm 0,03^*$	$11,5 \pm 0,03^*$

аллоксан, 150 мг/кг			
Диабет + новый антидиабетический сбор, 5 мл/кг	4,6±0,03	7,2±0,03* <sup>#</sup>	6,2±0,03* <sup>#</sup>
Диабет + настой сбора «Арфазетин», 5 мл/кг	4,4±0,03	9,12±0,04* <sup>#</sup>	8,5±0,01* <sup>#</sup>

**Примечания:** \* – достоверно по отношению к исходным данным,  $p < 0,05$ ;

# – достоверно по отношению к данным группы контроль (диабет),  $p < 0,05$ .

В группе животных, получивших настой нового антидиабетического сбора, уровень глюкозы на 7 сутки составил  $7,2 \pm 0,03$  ммоль/л, а на 14 сутки –  $6,2 \pm 0,03$  ммоль/л, что было достоверно выше по сравнению с интактными животными и достоверно ниже по сравнению с контролем (аллоксан). В группе животных, получавших референс-препарат – настой сбора «Арфазетин», уровень глюкозы составил  $9,12 \pm 0,04$  ммоль/л и  $8,5 \pm 0,03$  ммоль/л соответственно на 7 и 14 сутки, что также было достоверно выше по сравнению с интактными животными и достоверно ниже по сравнению с контролем (аллоксан).

Таким образом, новый антидиабетический сбор и препарат сравнения оказывали гипогликемическое действие. Результаты исследования показателей липидного обмена (табл. 2) показали, что у животных контрольной группы (диабет) на 4 день после введения аллоксана уровень общего холестерина повышался до  $4,53 \pm 0,17$  ммоль/л, а уровень пре-β- и β-липопротеидов – до  $5,22 \pm 0,56$  ммоль/л, что было достоверно ( $p < 0,05$ ) выше по сравнению с интактным контролем. Полученные данные свидетельствует о нарушении липидного обмена у крыс с моделью аллоксанового диабета.

**Таблица 2. Влияние антидиабетического сбора и препарата сравнения «Арфазетин» на показатели липидного обмена в крови крыс с экспериментальным аллоксановым диабетом**

Показатели	Интактный контроль	Контроль (диабет)	Диабет + антидиабетический сбор	Диабет + препарат сравнения сбор «Арфазетин»
Общий холестерин (ммоль/л)	$2,45 \pm 0,05$	$4,53 \pm 0,17^*$	$2,000 \pm 0,096^{\#, @}$	$3,140 \pm 0,093^{\#}$
% снижения	–	–	– 55,8%	– 30,6%
Пре-β- и β-липопротеиды (ммоль/л)	$2,12 \pm 0,025$	$5,22 \pm 0,56^*$	$1,560 \pm 0,039^{\#}$	$1,90 \pm 0,25^{\#}$
% снижения	–	–	– 70,1%	– 63,6%

**Примечания:** \* – достоверно по отношению к интактному контролю,  $p < 0,05$ ;

# – достоверно по отношению к данным группы контроль (диабет),  $p < 0,001$ ;

@ – достоверно по отношению к препарату сравнения,  $p < 0,001$ .

В опытной группе животных, получавших настой нового антидиабетического сбора, уровень общего холестерина составил  $2,000 \pm 0,096$  ммоль/л, а уровень пре-β- и β-липопротеидов –  $1,560 \pm 0,039$  ммоль/л, что соответствовало уровню интактного контроля и было достоверно ( $p < 0,05$ ) ниже по сравнению с контролем (диабет).

Под влиянием препарата сравнения настоя сбора «Арфазетин» уровень общего холестерина и пре-β- и β-липопротеидов был достоверно ниже по сравнению с нелечеными животными. Новый антидиабетический сбор более эффективно, чем препарат сравнения «Арфазетин», снижал уровень общего холестерина в крови:  $2,000 \pm 0,096$  против  $3,140 \pm 0,093$  ммоль/л ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, исследуемый новый антидиабетический сбор обладает способностью повышать выживаемость животных, снижать уровень глюкозы в крови, а также

нормализовать показатели общего холестерина и пре-β-, β-липопротеидов у животных с экспериментальным аллоксановым диабетом. Установлено преимущество нового антидиабетического сбора над препаратом сравнения «Арфазетин» по способности повышать выживаемость животных и нормализовать уровень общего холестерина в крови.

Полученные результаты позволяют предположить, что новый антидиабетический сбор обладает способностью восстанавливать у экспериментальных животных нарушенную функцию поджелудочной железы, предупреждая развитие сахарного диабета.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Трумпе Т. Е. Фармакологическое изучение гипогликемических свойств некоторых лекарственных растений и фитопрепаратов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Смоленск. – 1984. – 22 с.
2. Балаболкин М. И., Клебанова Е. М. Роль окислительного стресса в патогенезе сосудистых осложнений диабета (лекция) // Проблемы эндокринологии. – 2000. – № 6. – С. 29-34.
3. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (8-й выпуск) // Сахарный диабет. – 2017. – 20(1S). – С. 1–112.
4. Сыров В.Н., Юлдашева Н.Х., Эгамова Ф.Р., Исмаилова Г.И., Абдуллаев Н.Д., Хушбактова З.А. Оценка гипогликемического действия фитоэкдистероидов. // Эксперим. и клин. фармакол. – 2012. - . – Т.75, №5. – С. 28-31.
5. Яременко К.В. Оптимальное состояние организма и адаптогены. – СПб.: Изд-во «ЭЛБИ-СПб», 2008. – 131с.
6. Newman D.J. Cragg G.M. Natural products as sources of new drugs from 1981 to 2014 // Journal of natural products. – 2016. - Vol.79, Issue 3. – P.629-661. DOI: <http://dxdoi.org/10.1021/asc.jnatprod.5b01055>.
7. Кутакова А. М., Мартычук И. А., Трумпе Т. Е., Ферубко Е. В., Давыдова В. Н. Разработка и экспериментальное изучение гипогликемического сбора из лекарственных растений. Разработка и регистрация лекарственных средств № 4 (25). – 2018. – С. 78-81.
8. Кутакова А. М., Давыдов В. Н., Мизина П. Г. Перспективы разработки сбора гипогликемического действия в комплексной терапии больных диабетом. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. М., 2016. – № 6. – С. 40-43.
9. Ходжиматов М. Дикорастущие лекарственные растения / М. Ходжиматов // Душанбе. – 1989. – 365 с.
10. Корсун В. Ф., Трумпе Т. Е., Корсун Е. В., Ершов Н. В., Огренич Н. А. Фитотерапия против диабета. Травы жизни / В. Ф. Корсун – «Центрполиграф», 2016. – 390 с.
11. Пашинский, В. Г. Лекарственные растения в терапии сахарного диабета / В. Г. Пашинский. – Томск: Учебно-производственная типография ТГУ, 1990. – 30 с.
12. Государственная Фармакопея СССР. Вып. 2 Сбор / МЗ СССР – 11-е изд. – М.: Медицина, 1990. – 398 с.
13. Колб В.Г., Камышников В.С., Клиническая биохимия, Изд-во «Беларусь», Минск. 1976. – С. 171-174.
14. Жижин К. С. Медицинская статистика: учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 160 с.

#### ТАҲИЯ ВА ТАДҚИҚИ ТАҶРИБАВИИ САМАРАНОКИИ МАҶМААГИЁҲИ НАВИ ЗИДДИДИАБЕТӢ ДАР МОДЕЛИ ДИАБЕТИ АЛЛАКСОНӢ

Маҷмаагиёҳи нави зиддидиабетӣ, ки мавриди омӯзиш қарор дорад, қобилят дорад, ки муқовимати ҳайвонотро 80% зиёд намуда, сатҳи глюкозаро дар хун то  $6,2 \pm 0,03$  ммоль/л паст намояд, инчунин нишондиҳандаи умумии холестерин ва пре-β- и β-липопротеидҳоро ба меъёр дарорад. Натиҷаҳои ба дастомада имкон медиҳанд, ҳулоса барорем, ки маҷмаагиёҳи нави зиддидиабетӣ, ки мавриди омӯзиш қарор дорад, функсияи ғадуди зери меъдаро дар ҳайвонҳои таҷрибавӣ ба меъёр дароварда, диабетӣ қандро пешгирӣ намояд.

**Калидвожаҳо:** диабетӣ қанд, маводи доруворӣ пасткунандаи қанд, маҷмаагиёҳи зиддидиабетӣ, диабетӣ аллоксанӣ, калламуш, холестерин, пре-β-, β-липопротеидҳо, ғадуди зери меъда.

#### РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО СБОРА НА МОДЕЛИ АЛЛОКСАНОВОГО ДИАБЕТА У КРЫС

Исследуемый новый антидиабетический сбор обладает способностью повышать выживаемость животных на 80%, снижать уровень глюкозы в крови  $6,2 \pm 0,03$  ммоль/л, а также нормализовать показатели общего холестерина  $2,000 \pm 0,096$  ммоль/л, а уровень пре-β- и β-липопротеидов –  $1,560 \pm 0,039$  ммоль/л у животных с экспериментальным аллоксановым диабетом. Полученные результаты позволяют предположить, что новый антидиабетический сбор обладает способностью восстанавливать у экспериментальных животных нарушенную функцию поджелудочной железы, предупреждая развитие сахарного диабета.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, сахароснижающие лекарственные растения, антидиабетический сбор, аллоксановый диабет, крысы, холестерин, пре-β-, β-липопротеидов, поджелудочная железа.

## DEVELOPMENT AND EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF A NEW ANTIDIABETIC COLLECTION ON THE MODEL OF ALLOXAN DIABETES IN RATS

The studied new antidiabetic collection has the ability to increase the survival rate of animals by 80%, reduce the blood glucose level of  $6.2 \pm 0.03$  mmol/l, and normalize the total cholesterol of  $2,000 \pm 0.096$  mmol/l, and the level of pre- $\beta$  - and  $\beta$ -lipoproteins –  $1,560 \pm 0.039$  mmol/l in animals with experimental alloxan diabetes. The obtained results suggest that the new antidiabetic collection has the ability to restore the impaired function of the pancreas in experimental animals, preventing the development of diabetes mellitus.

**Keywords:** diabetes mellitus, hypoglycemic medicinal plants, antidiabetic collection, alloxan diabetes, rats, cholesterol, pre- $\beta$  -,  $\beta$ -lipoproteins, pancreas.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Раҳимова Малика Ҳалимовна* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллимаи калони кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17. E-mail: [r.malika@inbox.ru](mailto:r.malika@inbox.ru). Телефон: **909096551**.

*Мусозода Сафол Мираҳмад* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17. E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru). Телефон: **901079990**.

*Шпичак Олег Сергеевич* – академики Академии илмҳои Украина, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудир кафедраи фарматсияи саноатӣ ва иқтисодиёти Институти тақмили ихтисоси мутиахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ. **Суроға:** 61001, Украина, ш.Харков, майдони Захитников Украины, 17. E-mail: [promek-ipksf@nuph.edu.ua](mailto:promek-ipksf@nuph.edu.ua), [shpychak.oleg@gmail.com](mailto:shpychak.oleg@gmail.com) Телефон: **+38-050-400-75-82**.

*Мищенко Оксана Яковлевна* - Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессор, мудир кафедраи фармакологияи клиникаи Институти тақмили ихтисоси мутиахассисони фарматсия. **Суроға:** 61001, Украина, ш.Харков, майдони Захитников Украины, 17. Телефон: **+38 0965020971; +38 0666666849**.

E-mail: [clinpharmacol\\_ipksph@nuph.edu.ua](mailto:clinpharmacol_ipksph@nuph.edu.ua), [mishchoksana@gmail.com](mailto:mishchoksana@gmail.com)

**Сведения об авторах:** *Раҳимова Малика Ҳалимовна* – Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры фармацевтической технологии и фармакологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: [r.malika@inbox.ru](mailto:r.malika@inbox.ru). Телефон: **909096551**.

*Мусозода Сафол Мираҳмад* – Таджикский национальный университет, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической технологии и фармакологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru). Телефон: **901079990**.

*Шпичак Олег Сергеевич* – Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, академик Украинской академии наук, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой промышленной фармации и экономики. **Адрес:** 61001, Украина, г. Харьков, пл.Захитников Украины, 17. E-mail: [promek-ipksf@nuph.edu.ua](mailto:promek-ipksf@nuph.edu.ua), [shpychak.oleg@gmail.com](mailto:shpychak.oleg@gmail.com) Телефон: **+38-050-400-75-82**.

*Мищенко Оксана Яковлевна* - Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой клинической фармакологии. **Адрес:** 61001, Украина, г.Харьков, пл. Захитников Украины, 17. Телефон: **+38 0965020971; +38 0666666849**. E-mail: [clinpharmacol\\_ipksph@nuph.edu.ua](mailto:clinpharmacol_ipksph@nuph.edu.ua), [mishchoksana@gmail.com](mailto:mishchoksana@gmail.com)

**Information about the authors:** *Rakhimova Malika Halimovna* - Tajik National University, senior lecturer at the Department of Pharmaceutical Technology and Pharmacology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. E-mail: [r.malika@inbox.ru](mailto:r.malika@inbox.ru). Phone: **909096551**.

*Musozoda Safol Mirahmad* - Tajik National University, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Technology and Biotechnology, Dean of the Faculty of Pharmacy. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

*Shpychak Oleg Serhiiovych (Oleg S. Shpychak)* – Academician of the Ukrainian Academy of Sciences, Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the Department of Industrial Pharmacy and Economy, Institute for Advanced Training of Pharmacy Specialists, National University of Pharmacy. **Address:** 61001, Ukraine, Kharkov, Zakhysnykiv Ukrainy av. 17. E-mail: [promek-ipksf@nuph.edu.ua](mailto:promek-ipksf@nuph.edu.ua), [shpychak.oleg@gmail.com](mailto:shpychak.oleg@gmail.com) Tel./fax: +38-057-732-81-03. Tel. mob.: **+ 38-050-400-75-82**.

*Mishenko Oksana Ya.* - Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the Department of Pharmacology, Institute for Advanced Training of Pharmacy Specialists, National University of Pharmacy. **Address:** 61001, Ukraine, Kharkov, Zakhysnykiv Ukrainy av. 17, **+38 0965020971; +38 0666666849**. E-mail: [clinpharmacol\\_ipksph@nuph.edu.ua](mailto:clinpharmacol_ipksph@nuph.edu.ua), [mishchoksana@gmail.com](mailto:mishchoksana@gmail.com)



**ИССЛЕДОВАНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БЕНФУРАМА  
НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН У КРЫС НА ФОНЕ ГИПЕРХОЛЕСТЕРИНЕМИИ**

*Корниенко В.И.<sup>1</sup>, Серединская Н.Н.<sup>2</sup>, Мусозода С.М.<sup>3</sup>, Ладозубец Е.В.<sup>1</sup>, Кибкало Д.В.<sup>1</sup>,  
Гаркуша И.В.<sup>1</sup>, Пономаренко О.В.<sup>1</sup>, Дученко Е.А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

<sup>2</sup> ГП «Институт фармакологии и токсикологии НАМН Украины», Украина

<sup>3</sup> Таджикский национальный университет, Республика Таджикистан

Актуальность. В развитых странах среди заболеваний обмена веществ одно из центральных мест занимают нарушения липидного обмена. Липиды содержатся в крови и откладываются в тканях, являясь важным компонентом клеток и способствующие нормальному функционированию организма. Расстройства обмена жиров, высокий уровень холестерина могут привести к атеросклеротическим заболеваниям коронарных артерий, вызвать сердечный приступ или ишемический инсульт [4, 13, 17].

В группе заболеваний с нарушением липидного обмена основное внимание уделяется гиперхолестеринемии, так как между повышенным уровнем холестерина - липопротеинов низкой плотности и повышенным риском возникновения ишемической болезни сердца (ИБС) существует причинно-следственная связь. В настоящее время важное значение имеет концентрация общего холестерина в крови в отношении риска смертности от основных заболеваний, связанных с гиперхолестеринемией (ИБС, ишемический инсульт головного мозга) [8, 14].

Снижение концентрации общего холестерина в крови и повышение холестерина – ЛПВП уменьшает прогрессирование патологических состояний [11]. Снижение уровня холестерина в крови на 10% приводит к снижению смертности от заболеваний сердца на 20%. Повышение концентрации холестерина-ЛПВП на 0,03 ммоль/л снижает риск коронарной патологии на 2-3%. Вне зависимости от содержания общего холестерина в крови сохраняется зависимость между содержанием холестерина ЛПВП и частотой сердечной патологии [4, 12].

Повышение холестерина ЛПНП более 2,59 ммоль/л наблюдается при употреблении пищи, богатой животными жирами и холестерином. Гиподинамия, несбалансированное питание способствуют развитию избыточной массы тела, артериальной гипертензии, сахарного диабета и являются факторами, повышающими риск развития ИБС [13, 16].

Концентрации холестерина ЛПВП менее 1,3 ммоль/л и триглицеридов в крови более 2,3 ммоль/л являются прогностическими показателями вероятности смерти от ИБС. Поэтому уровень холестерина-ЛПВП менее 1,3 ммоль/л следует считать более точным прогностическим показателем в отношении смертности от ИБС, чем концентрацию общего холестерина [10, 14].

Снижение концентрации холестерина ЛПНП – является частью программы снижения риска развития сердечно-сосудистой патологии [1, 8]. Отказ от курения приводит к росту уровня холестерина ЛПВП. Аналогичные свойства имеют снижение холестерина ЛПНП, избыточной массы тела и физические нагрузки [5, 13, 15].

Действие гиполипидемических средств должно быть направлено на снижение повышенного уровня ЛПНП, ЛПОНП и увеличение уровня ЛПВП. По этим параметрам лидируют статины, которые эффективны при гиперхолестеринемии, вторичных гиперлипидемиях, развивающихся при нерациональном питании, при почечных и эндокринных заболеваниях, на фоне лечения стероидами, эстрогенами, тиазидными диуретиками [7, 12]. Противопоказаны гиполипидемические средства при нарушениях функции печени, почечной недостаточности, беременности, что снижает их терапевтическую ценность. В связи с этим поиск более эффективных и безопасных препаратов для коррекции липидного обмена является актуальной проблемой экспериментальной фармакологии.

**Цель исследования.** Изучение влияния курсового назначения бенфурама на липидный обмен при экспериментальной гиперхолестеринемии у лабораторных животных.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводили на нелинейных белых крысах массой 180–200 г. Подопытные крысы были разделены на 4 группы по 6 животных в каждой: 1-я – интактные, 2-я – с экспериментальной гиперхолестеринемией, 3-я – с экспериментальной гиперхолестеринемией, на фоне которой вводили бенфурам (внутрижелудочно ежедневно в дозе 50 мг/кг в 9 часов утра, кормление животных проводилось в 12 часов, что снижало вероятность взаимодействия бенфурама с компонентами пищи), 4-я группа – с экспериментальной гиперхолестеринемией, на фоне которой вводили препарат сравнения – никотиновую кислоту в дозе 300 мг/кг.

Экспериментальную гиперхолестеринемию моделировали добавлением в пищевой рацион холестерина (4%), 6-метилурацила (12%), подсолнечного масла (25%) на протяжении 14 дней [2]. Животных декапитировали под легким эфирным наркозом. Кровь собирали в чистую пробирку с раствором гепарина, отстаивали 10 мин и центрифугировали при 3000 об./мин в течение 10 мин. До момента определения плазма хранилась в морозильной камере при температуре -20°C. Липидный спектр сыворотки крови исследовали на биохимическом анализаторе «FP-901» фирмы «Lasistems» (Финляндия). Состояние обмена липидов оценивали по содержанию в сыворотке крови общих липидов, триацилглицеролов (ТГ), общего холестерина и холестерина липопротеинов высокой и низкой плотности. Содержание общих липидов (ОЛ) в сыворотке крови крыс определяли методом, базирующимся на цветной реакции продуктов распада ненасыщенных липидов с сульфифосфованилиновым реактивом: триацилглицерола (нейтральных жиров) – колориметрическим методом [3]; общего холестерина (ОХС) по методу Илька, холестерина липопротеидов высокой плотности  $\beta$ -(ХС ЛПВП) – методом, основанным на осаждении  $\beta$ -липопротеинов гепарином в присутствии ионов магния в сыворотке крови крыс. Уровень холестерина липопротеинов очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП) рассчитывали как  $ТГ/2,2$  ммоль/л. Содержание холестерина липопротеинов низкой плотности рассчитывали по формуле W.T.Fridewald:  $ХС-ЛПНП=ОХС-(ХС-ЛПВП) - (ТГ/2,2)$ , а коэффициент атерогенности (КА) рассчитывали по формуле:  $КА=ОХ-(ХС ЛПВП : ХС ЛПОНП)$  [16].

Экспериментальные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики с использованием программного обеспечения версии Microsoft Office Excel 2003. Достоверность различий между экспериментальными группами оценивали при помощи t-критерия Стьюдента и компьютерной программы «STATISTICA for Windows 6.0» [6, 9].

**Результаты и их обсуждение.** Результаты исследования влияния бенфурама на показатели липидного обмена у животных с экспериментальной гиперхолестеринемией представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Влияние бенфурама и никотиновой кислоты на показатели липидного обмена при экспериментальной гиперхолестеринемии**

Группы	ОХС (ммоль/л)	ХС-ЛПВП (ммоль/л)	ХС-ЛПНП (ммоль/л)	ХС-ЛПОНП (ммоль/л)	Общие липиды (ммоль/л)	Триацил- глицеролы
I	1,78±0,11	1,49±0,09	0,57±0,13	0,27±0,02	3,20±0,18	0,61±0,06
II	3,76±0,17*	1,16±0,08*	3,36±0,27*	0,70±0,11*	5,16±0,31*	1,54±0,09*
III	2,34±0,18**	1,37±0,21**	1,26±0,09**	0,29±0,03**	4,98±0,32**	0,63±0,04**
IV	2,47±0,16*	1,27±0,19*	1,34±0,12*	0,37±0,08*	5,04±0,19*	0,86±0,07*

**Примечание:** \* – различие достоверно по сравнению с интактными животными ( $p<0,05$ ); \*\* - различие достоверно по сравнению с контролем - ЭГ ( $p<0,05$ );

Полученные данные свидетельствуют, что у лабораторных крыс 2-й группы, находящихся на 14 суточном атерогенном рационе, была сформирована экспериментальная алиментарная гиперхолестеринемия. В сыворотке крови крыс этой группы наблюдали снижение уровня липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) на 22,2% и повышение

уровня липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП) в 5,89 раза. Увеличение уровня ХС-ЛПНП может стимулировать отложение образовавшегося холестерина на стенках сосудов. Резкое возрастание уровня ХС-ЛПНП может свидетельствовать об отрицательном воздействии ЭГ на липидный обмен. Можно предположить, что, откладываясь на стенках сосудов, частицы ХС ЛПНП приведут к развитию атеросклероза и его осложнений - инфаркта миокарда или ишемического инсульта. Установлена прямая связь между повышением уровня ХС ЛПНП и заболеваемостью ишемической болезнью сердца [1].

У животных 2-й группы с ЭГ также наблюдали увеличение содержания общего холестерина (ОХС) в 2,11 раза и увеличение липопротеидов очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП) в 2,59 раза, возрастание общих липидов в 1,61 раза и триацилглицеролов – в 2,52 раза. Показана прямая зависимость между повышением уровня ХС ЛПНП и заболеваемостью ишемической болезнью сердца. Курсовое лечение бенфурамом способствовало повышению уровня липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) на 18,1%, с одновременным снижением содержания общего холестерина на 37,8%, уменьшением содержания ХС-ЛПНП на 22,8%, липопротеидов очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП) – на 68,6%, триацилглицеролов на 59,1% и общих липидов на 7,4% по сравнению с животными 2-й группы с ЭГ. Снижение концентрации холестерина-ЛПНП и повышение концентрации холестерина-ЛПВП свидетельствует о лечебном действии бенфурама при экспериментальной гиперхолестеринемии у лабораторных животных [12]. Можно предположить, что механизм действия бенфурама на обмен липидов может быть связан с влиянием на рецепторы липопротеидов низкой плотности [4].

Никотиновая кислота после внутривенного введения в дозе 300 мг/кг вызывала уменьшение содержания общего холестерина (ОХС) в 1,61 раза и увеличение липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) на 9,4%, а также приводила к снижению липопротеидов очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП) в 1,89 раза и триацилглицеролов – в 1,79 раза и общих липидов на 6,3%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что на фоне экспериментальной гиперхолестеринемии у лабораторных животных под действием бенфурама и препарата сравнения никотиновой кислоты в сыворотке крови наблюдался сдвиг большинства показателей липидного обмена в сторону их нормализации.

### **ВЫВОДЫ**

1. На фоне экспериментальной гиперхолестеринемии под действием бенфурама и никотиновой кислоты в сыворотке крови наблюдался сдвиг большинства показателей липидного обмена в сторону нормализации.

2. Бенфурам является перспективным органическим соединением для последующего изучения фармакологических свойств и безопасности с целью создания на его основе эффективного препарата для коррекции липидного обмена.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Возиян П.А. Структурная организация липопротеинов плазмы крови и их взаимодействие с клеткой / П.А.Возиян, Ю.Д.Холодова // Укр. Биохим. журн. 1989. – Т. 61, № 3. – С. 22-37.
2. Доклінічні дослідження лікарських засобів / [За ред. О.В.Стефанова]. – К.: Авіцена, 2001. – С. 433-443.
3. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: Справочник в 2-х томах / Под ред. В.С.Камышникова. – 2-е изд. Минск: Интерпрессервис, 2003. – С.106-177.
4. Климов А.Н. Обмен липидов, липопротеидов и его нарушения / А.Н. Климов, Н.Г.Никольчева // СПб.: Питер Ком, 199. – 512 с.
5. Компендиум-2007 – Лекарственные препараты / Под ред. В.Н. Коваленко, А.П.Викторова. – К.: Морион, 2007. – 2270 с.
6. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием EXCEL / Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. –К.:Морион, 2000.– 320 с.
7. Машковский М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский. – [15-е изд., перераб., испр. и доп.]. – М.: ООО “Изд-во Новая волна”, 2009. – 1206 с.
8. Сернов Л.Н. Элементы экспериментальной фармакологии. / Л.Н.Сернов, В.В. Гацура– М.: Медицина, 2000. – С. 308-328.
9. Смирнов А.В. Характеристика дислиппротеидемии у больных гломерулонефритом // Нефрология.–1998.–

Т.2, № 3.– С. 76-83.

10. Титов В.Н. Атеросклероз как патология полиеновых жирных кислот. Биологические основы теории атерогенеза / М.: Фонд «Клиника XXI века», 2002. – 495 с.
11. Титов В.Н. Фундаментальная медицина. Различия переноса жирных кислот в липопротеинах очень низкой плотности и низкой плотности и биологические основы коррекции семейных гиперлипидемий / В.Н.Титов // Клиническая лабораторная диагностика. –2005. – № 7. – С.3-10.
12. Muniz P., Fortuno A., Zalba G. Effects of loop diuretics on angiotensin II-stimulated vascular smooth muscle cell growth // Nephrol. Dial. Transplant. – 2001. – N 16. – N 1. – P. 14-17.
13. Castello I.B. Hyperlipidemia A risk factor for chronic allograft dysfunction // Kidney Int. 2002. – Vol.61. N 63. – P. 1964-1976.
14. Castrop H. Modulation of adenosine receptor expression in the proximal tubule: a novel adaptive mechanism to regulate renal salt and water metabolism / H.Castrop // Am. J. Physiol. Renal. Physiol.–2008. – Vol.295 N 1. – P. 35-36.
15. Muniz P. Effects of loop diuretics on angiotensin II-stimulated vascular smooth muscle cell growth / P.Muni , A.Fortuno, G.Zalba // Nephrol. Dial. Transplant. – 2001. – Vol. 16, N 1. – P. 14-17.
16. Ross R. Atherosclerosis . an inflammatory disease / R.Ross // New Engl. J. Med., 1999. - Vol. 340.-. P. 115-126.
17. Ross R. Atherosclerosis: a question of endothelial integrity and growth control of smooth muscle / R.Ross // The Harvey Lectures. 1983. – Ser. 77. №4. – P. 161-181.

### **ТАДҚИҚИ ФАЪОЛНОКИИ ФАРМАКОЛОГИИ БЕНФУРАМ БА МУБОДИЛАИ ЧАРБҲОИ КАЛЛАМУШОНИ ГИРИФТОРИ ГИПЕРХОЛИСТЕРИНЕМИЯ**

Гиперхолестеринемияи таҷрибавии ҳайвонҳо нишон медиҳад, ки сатҳи липопротеидҳои зичиашон баланд то 22,2% паст мешавад ва ҳамзамон микдори умумии холестерин 2,11 маротиба, липопротеидҳои зичиашон паст 5,89 маротиба, липопротеидҳои зичиашон бисёр паст 2,59 маротиба, чарбҳои умумӣ 1,61 маротиба ва триацилглицеролҳо 2,52 маротиба зиёд мешаванд. Табобати гиперхолестеринемияи таҷрибавӣ бо бенфурам нишон медиҳад, ки он барои таҳияи маводи доруворӣ барои танзими мубодилаи чарбҳо дурнамои хуб дорад.

**Калидвожаҳо:** бенфурам, гиперхолестеринемияи таҷрибавӣ, мубодилаи чарбҳо, кислотаи никотинат.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БЕНФУРАМА НА ЛИПАДНЫЙ ОБМЕН У КРЫС НА ФОНЕ ГИПЕРХОЛИСТЕРИНЕМИИ**

Экспериментальная гиперхолестеринемия у животных сопровождалась снижением уровня липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) на 22,2% с одновременным увеличением содержания общего холестерина (ОХС) в 2,11 раза, повышением уровня липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП) в 5,89 раза, липопротеидов очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП) в 2,59 раза, общих липидов в 1,61 раза и триацилглицеролов в 2,52 раза. Проведенное лечение экспериментальной гиперхолестеринемии бенфурамом способствовало повышению уровня липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) на 18,1% с одновременным снижением в плазме крови крыс содержания общего холестерина на 37,8%, уменьшением содержания ХС-ЛПНП на 22,8%, липопротеидов очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП) – на 68,6%, триацилглицеролов на 59,1% и общих липидов на 3,5% по сравнению с ЭГ. Бенфурам является перспективным веществом для дальнейшего изучения специфической активности с целью создания эффективного препарата для регуляции липидного обмена.

**Ключевые слова:** бенфурам, экспериментальная гиперхолестеринемия, липидный обмен, никотиновая кислота.

### **STUDY OF BENFURAM PHARMACOLOGICAL ACTIVITY ON LIPID EXCHANGE IN RATS ON THE HYPERCHOLYSTEROLEMIA BACKGROUND**

Experimental hypercholesterolemia in animals was accompanied by a decrease in the level of high density lipoproteins (HDL-Ch) by 22.2% with a simultaneous increase in total cholesterol (TCh) by 2.11 times, an increase in the level of low-density lipoproteins (LDL-Ch) by 5.89 times, very low density lipoproteins (VLDL-Ch) 2.59 times, total lipids 1.61 times and triacylglycerols 2.52 times. The treatment of experimental hypercholesterolemia with benfuram contributed to an increase in the level of high-density lipoproteins (HDL-Ch) by 18.1% with a simultaneous decrease in the total cholesterol content in the blood plasma of rats by 37.8%, a decrease in the LDL-Ch content by 22.8%, very low density lipoproteins (VLDL-Ch) - by 68.6%, triacylglycerols by 59.1% and total lipids by 3.5% compared to EH. Benfuram is a promising substance for further study of specific activity in order to create an effective drug for the regulation of lipid metabolism.

**Key words:** benfuram, experimental hypercholesterolemia, lipid metabolism, nicotinic acid.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Корниенко Валентина Ивановна* - Академияи давлатии зообойтории Харьков, доктори илмҳои биологӣ, профессор, мудири шуъбаи фармакология ва токсикология. **Суроға:** Украина, вилояти Харьков, ноҳияи Дергачев, шаҳраки пгт Малая Даниловка, кӯчаи Академическая, 1 E-mail: [kornienkovalentina@ukr.net](mailto:kornienkovalentina@ukr.net)

**Серединская Наталья Николаевна** - Институт фармакология ва токсикология, доктори илмҳои тиб, ходими калони илмӣ, мудири шӯбаи фармакология. **Суроға:** 03057, Украина, ш.Киев, кӯчаи Антон Цедик,14; E-mail [nvivalna@gmail.com](mailto:nvivalna@gmail.com)

**Мусозода Сафол Мирахмад** - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакология, декани факултети фарматсевтӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

**Ладобуец Елена Васильевна** - Академияи давлатии зообойтории Харков, номзади илмҳои биологӣ, дотсент, дотсенти кафедраи фармакология и токсикология. **Суроға:** Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачев, шаҳраки пгт Малая Даниловка, кӯчаи Академическая, 1

**Кибкало Дмитрий Викторович** - Академияи давлатии зообойтории Харков, доктори илмҳои бойторӣ, проректори аввал, дотсенти кафедраи ташхиси клиникӣ ва биохимияи клиникӣ. **Суроға:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачев, шаҳраки Малая Данилилка, кӯчаи Академическая, 1, Телефон: **(095) 8923045**.

**Гаркуша Иван Вячеславович** - Академияи давлатии зообойтории Харков, номзади илмҳои байторӣ, дотсенти кафедраи фармакология ва токсикология. **Суроға:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачев, шаҳраки Малая Данилилка, кӯчаи Академическая, 1,

**Пономаренко Ольга Викторовна** - Академияи давлатии зообойтории Харков, номзади илмҳои байторӣ, муаллими калони кафедраи фармакология ва токсикология. **Суроға:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачев, шаҳраки Малая Данилилка, кӯчаи Академическая, 1

**Дученко Екатерина Андреевна** - Академияи давлатии зообойтории Харков номзади илмҳои байторӣ, муаллими калони кафедраи фармакология ва токсикология. **Суроға:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачев, шаҳраки Малая Данилилка, кӯчаи Академическая, 1

**Сведения об авторах: Корниенко Валентина Ивановна** - Харьковская государственная зооветеринарная академия, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой фармакологии и токсикологии. E-mail [kornienkovaletina@ukr.net](mailto:kornienkovaletina@ukr.net) Адрес: 62341, Харьковская обл., Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1

**Серединская Наталья Николаевна** - Институт фармакологии и токсикологии, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, заведующая отделом фармакологии. Адрес: 03057 Украина, г.Киев, ул. Антона Цедика,14; E-mail [nvivalna@gmail.com](mailto:nvivalna@gmail.com)

**Мусозода Сафол Мирахмад** - Таджикский национальный университет, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической технологии и фармакологии, декан фармацевтического факультета. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, пр. Рудаки, 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

**Ладобуец Елена Васильевна** - Харьковская государственная зооветеринарная академия, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры фармакологии и токсикологии. Адрес: 62341, Харьковская обл., Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1

**Кибкало Дмитрий Викторович** - Харьковская государственная зооветеринарная академия, доктор ветеринарных наук, первый проректор, доцент кафедры клинической диагностики и клинической биохимии Адрес: 62341, Харьковская обл., Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1 Телефон: **(095) 8923045**;

**Гаркуша Иван Вячеславович** - Харьковская государственная зооветеринарная академия, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры фармакологии и токсикологии. Адрес: 62341, Харьковская обл., Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1

**Пономаренко Ольга Викторовна** - Харьковская государственная зооветеринарная академия, кандидат ветеринарных наук, Харьковская государственная зооветеринарная академия, старший преподаватель кафедры фармакологии и токсикологии. Адрес: 62341, Харьковская обл., Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1

**Дученко Екатерина Андреевна** - Харьковская государственная зооветеринарная академия, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры фармакологии и токсикологии. Адрес: 62341, Харьковская обл., Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1

**Information about the authors: Kornienko Valentina Ivanovna** - Kharkiv State Zooveterinary Academy, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmacology and Toxicology. Address: 62341, Kharkiv region, Dergachevsky district, Malaya Danilovka village, st. Academic, 1 E-mail [kornienkovaletina@ukr.net](mailto:kornienkovaletina@ukr.net)

**Seredinskaya Natalya Nikolaevna** - Institute of Pharmacology and Toxicology, Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Pharmacology. Address: 03057 Ukraine, Kiev, st. Anton Tsedik, 14; E-mail [nvivalna@gmail.com](mailto:nvivalna@gmail.com)

**Musozoda Safol Mirakhmad** - Tajik National University, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Technology and Pharmacology, Dean of the Faculty of Pharmacy. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Ave., 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

**Ladogubets Elena Vasilievna** - Kharkov State Zooveterinary Academy, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pharmacology and Toxicology. Address: 62341, Kharkiv region, Dergachevsky district, Malaya Danilovka village, st. Academic, 1

**Kibkalo Dmitry Viktorovich** - Kharkiv State Zooveterinary Academy, Doctor of Veterinary Sciences, First Vice-Rector, Associate Professor of the Department of Clinical Diagnostics and Clinical Biochemistry. **Address:** 62341, Kharkiv region, Dergachevsky district, Malaya Danilovka village, st. Academic, 1 **Phone:** (095) 8923045;

**Garkusha Ivan Vyacheslavovich** - Kharkiv State Zooveterinary Academy, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pharmacology and Toxicology. **Address:** 62341, Kharkiv region, Dergachevsky district, Malaya Danilovka village, st. Academic, 1

**Ponomarenko Olga Viktorovna** - Kharkiv State Zooveterinary Academy, Candidate of Veterinary Sciences, Kharkiv State Zooveterinary Academy, Senior Lecturer at the Department of Pharmacology and Toxicology. **Address:** 62341, Kharkiv region, Dergachevsky district, Malaya Danilovka village, st. Academic, 1

**Duchenko Ekaterina Andreevna** - Kharkov State Zooveterinary Academy, Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Pharmacology and Toxicology. **Address:** 62341, Kharkiv region, Dergachevsky district, village Malaya Danilovka, st. Academic, 1

**УДК 616.379 – 008.64**

## **МЕСТО ИНГИБИТОРОВ SGLT2 В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Файзуллин А.В., Губченко Т.Д., Ролик-Аттия С.Н., Якущенко В.А., Бурьян Е.А.**

**Национальный фармацевтический университет,**

**Институт повышения квалификации специалистов фармации, г. Харьков, Украина**

**Актуальность проблемы.** Главным проявлением и одновременно основным фактором прогрессирования сахарного диабета второго типа (СД 2) является гипергликемия, поэтому выраженность гипогликемической активности всегда рассматривалась в качестве главного фармакодинамического критерия, используемого для оценки терапевтического потенциала противодиабетических средств. В тоже время, непосредственной причиной смертности среди больных СД 2 в абсолютном большинстве случаев являются сердечно-сосудистые патологии, такие как инфаркт миокарда, хроническая сердечная недостаточность, инсульт, развивающиеся на фоне основного заболевания. Таким образом, в настоящее время сформировалась новая парадигма, в соответствии с которой одной из важнейших характеристик противодиабетических средств является их способностью снижать кардиоваскулярные риски у больных СД 2 [5, 7]. Первым сахароснижающим препаратом, продемонстрировавшим в ходе масштабных клинических исследований достоверное снижение кардиоваскулярных рисков у больных СД 2, стал эмпаглифлозин. Позднее похожие даны были получены в отношении некоторых других ингибиторов SGLT2.

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ публикаций в специализированных изданиях и интернет-источниках за период с 2013 по 2020 год. Поиск информации проводился в доступных в сети Интернет архивах специализированных изданий, а также при помощи баз данных PubMed, Medline, eLIBRARY.ru, CyberLeninka. В работе были использованы методы исследования: системно-обзорный, анализ и обобщение данных.

**Результаты и их обсуждение.** Всасывание глюкозы в кишечнике и ее реабсорбцию в почечных канальцах обеспечивают натрий-зависимые транспортные белки (SGLT). В настоящее время идентифицированы два белка семейства SGLT: SGLT1 и SGLT2. SGLT1 экспрессируется главным образом в слизистой тонкого кишечника, в меньшей степени в клетках канальцевого эпителия. SGLT1 отличается высокой аффинностью в отношении глюкозы, но низкой транспортной активностью. SGLT2, напротив, – характеризуется низкой аффинностью в отношении глюкозы и высокой транспортной способностью. SGLT2 селективно экспрессируется в клетках эпителия почечных канальцев и практически не обнаруживается в других органах. До 80-90% глюкозы содержащейся в клубочковом ультрафильтрате реабсорбируется в S1-сегменте проксимального отдела канальца с участием SGLT2, а большая часть оставшейся глюкозы реабсорбируется за счет SGLT1 в сегментах S2 и S3. [3, 4]



Таким образом, SGLT2 является основным транспортным белком, обеспечивающим реабсорбцию глюкозы в почках, что свидетельствует о перспективности его использования в качестве терапевтической мишени при СД 2. Угнетение транспортной активности SGLT2 позволяет заметно уменьшить реабсорбцию глюкозы из просвета канальцев, и, как следствие, снизить уровень глюкозы в крови за счет ее усиленного выведения с мочой. Высокая эффективность этого механизма объясняется еще и тем, что у больных СД 2 реабсорбция глюкозы в почках значительно усилена, за счет повышения экспрессии и функциональной активности SGLT2 [9]. В то же время SGLT1 играет незначительную роль в почечной реабсорбции глюкозы, а, обусловленное угнетением SGLT1, нарушение энтерального всасывания глюкозы может приводить к тяжелой диарее, таким образом эффекты, наблюдаемые при подавлении SGLT1 имеют малую терапевтическую значимость [4].

Все существующие в настоящее время ингибиторы SGLT2 относятся к одной единственной группе, – это так называемые глифлозины. Различия в химическом строении отдельных представителей этой группы препаратов относительно невелики.

Первым глифлозином, выделенным и изученным в отношении перспектив его медицинского применения, был флоризин, который, как показали дальнейшие исследования, является неселективным ингибитором SGLT1/SGLT2. В ходе доклинических исследований была выявлена его способность вызывать у подопытных животных выраженную глюкозурию, снижая при этом уровень гликемии. Несмотря на это перспективы клинического применения флоризина оказались сомнительными именно ввиду неселективности его ингибирующего эффекта [3].

Позднее были разработаны другие глифлозины, селективно подавляющие транспортную активность SGLT2. Первым таким средством стал дапаглифлозин, одобренный для клинического применения в 2012 году, но все же первым официально зарегистрированным препаратом этой группы был канаглифлозин, выведенный на рынок в 2013 году компанией Johnson & Johnson под торговым названием «Инвокана» (Invokana). Дапаглифлозин же был зарегистрирован лишь в январе 2014 года компанией AstraZeneca под торговым названием «Форсига» (Forxiga).

Следующим в этом ряду стал эмпаглифлозин, разработанный Eli Lilly и Boeringer Ingelheim и зарегистрированный в США в августе 2014 года под торговым названием «Джардинс» (Jardiance) [3].

В том же 2014 году в Японии были зарегистрированы еще три препарата: ипраглифлозин под торговым наименованием «Суглат» (Suglat) производства компании Astellas Pharma Inc.; люсеоглифлозин под наименованием Люсефи (Lusefi), который был разработан Taisho Pharmaceutical; а также тофоглифлозин под торговыми наименованиями Apleway и Deberza, – разработки Sanofi и Kowa Pharmaceutical соответственно.

В декабре 2017 года Merck & Co и Pfizer вывели на рынок эртуглифлозин под торговым названием «Стеглатро» (Steglatro).

В мае 2019 года компания Glenmark начала коммерческое продвижение ремоглифлозина этабоната в Индии.

Рассматривался так же вопрос о возможности клинического применения серглифлозина этабоната, однако его изучение было прекращено в ходе II фазы клинических испытаний.

Особое место среди глифлозинов занимает сотаглифлозин, являющийся неселективным ингибитором SGLT1/SGLT2 и единственным препаратом в этой группе, позиционируемым в качестве средства предназначенного для лечения сахарного диабета первого типа (в комбинации с инсулином). В феврале 2019 года экспертами Европейского агентства по лекарственным средствам (European Medicines Agency – EMA) для клинического применения был одобрен препарат «Зинквиста» (Zynquista), – совместная разработка Sanofi и Lexicon, содержащий в качестве активного фармацевтического ингредиента сотаглифлозин.

В настоящее время наиболее распространенными в клинической практике препаратами этой группы являются дапаглифлозин, эмпаглифлозин и канаглифлозин.

Как показывают наблюдения, глифлозины способны обеспечивать надежный гликемический контроль независимо от длительности течения заболевания, что определяется механизмом их действия. Важной особенностью сахароснижающего действия ингибиторов SGLT2 является то, что их применение связано с минимальным риском развития гипогликемических осложнений. Кроме того, фармакодинамический профиль глифлозинов отличается наличием целого ряда клинически важных негликемических эффектов, среди которых уменьшение массы тела (обусловленное потерей значительного количества глюкозы с мочой и установлением отрицательного энергетического баланса), снижение артериального давления, риска сердечно-сосудистых и ренальных осложнений [6, 9, 11].

Глифлозины имеют так же ряд объективных недостатков. Так, на фоне СД 2 отмечается существенное увеличение риска инфекционного поражения урогенитального тракта, что лишь отчасти обусловлено глюкозурией: важную роль здесь играют так же иммунологические нарушения. Применение ингибиторов SGLT2 сопровождается еще большим усугублением глюкозурии, что создает условия для развития урогенитальных инфекций. Микотические и бактериальные поражения урогенитального тракта являются наиболее частыми осложнениями терапии ингибиторами SGLT2, однако, их развитие редко становится причиной прерывания лечения. Кроме того, накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют, что в отдельных случаях применение ингибиторов SGLT2 может сопровождаться развитием артериальной гипотензии и гиповолемии, а в очень редких – эугликемического кетоацидоза. Следует отметить, что в целом ингибиторы SGLT2 являются эффективными сахароснижающими препаратами, обладающими хорошим профилем безопасности [9].

Уже давно была установлена тесная взаимосвязь СД 2 с высоким риском развития сердечно-сосудистой патологии и нефропатий. В соответствии с современными требованиями, которые предъявляются к противодиабетическим средствам, исключительно важное клиническое значение имеет их способность улучшать прогноз в отношении развития кардиоваскулярных и ренальных осложнений [3].

Оценка влияния ингибиторов SGLT2 на сердечно-сосудистые и ренальные риски у больных СД 2 была изучена в ходе ряда крупных рандомизированных клинических исследований.

В рамках исследования EMPA-REG OUTCOME была проведена оценка эффективности эмпаглифлозина относительно снижения сердечно-сосудистой смертности и частоты госпитализации по поводу сердечной недостаточности у больных СД 2 с ранее диагностированными сердечно-сосудистыми заболеваниями или множественными факторами риска развития сердечно-сосудистых осложнений [2, 15].

Программа CANVAS (CANVAS и CANVAS-R) была посвящена оценке влияния канаглифлозина на сердечно-сосудистые риски у больных СД 2 [12].

Исследование CREDENCE проводилось с целью оценки влияния канаглифлозина на время до наступления первичной конечной почечной точки у пациентов с СД 2 и хронической болезнью почек с высоким уровнем альбуминурии [13].

Исследование DECLARE-TIMI 58 было посвящено изучению перспектив раннего использования дапаглифлозина с целью предупреждения развития и/или замедления прогрессирования нефропатии при СД 2, а так же снижения сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности у пациентов с СД 2, вне зависимости от наличия сердечно-сосудистой патологии в анамнезе [9].

В ходе исследования DAPA HF было изучено влияние дапаглифлозина на течение хронической сердечной недостаточности с низкой фракцией выброса у пациентов с СД 2 или без него [14].

Упомянутые исследования показали, что на фоне применения эмпаглифлозина, канаглифлозина и дапаглифлозина у больных СД 2 в различной степени отмечается снижение риска возникновения и прогрессирования кардиоваскулярных нарушений, а так же снижение сердечно-сосудистой смертности по сравнению с плацебо. Кроме того, результаты,



полученные в ходе этих исследований, свидетельствуют о значительном снижении риска возникновения или прогрессирования нефропатий [2, 10, 12, 13, 15, 17].

Результаты проведенных клинических исследований позволяют более четко определить место ингибиторов SGLT2 в терапии СД 2. В настоящее время глифлозины рассматриваются как хорошая альтернатива метформину для проведения стартовой монотерапии у пациентов с СД 2, имеющих сердечно-сосудистые заболевания или высокий/очень высокий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (поражение органов-мишеней или множественные факторы риска). Глифлозины так же применяются в комбинации с другими препаратами в составе двойных (метформин + глифлозин) и тройных (метформин + глифлозин + антагонист рецепторов глюкагоноподобного пептида-I / ингибитор дипептидилпептидазы-4 / тиазолидиндион / производное сульфонилмочевины) схем терапии в качестве препаратов второй или третьей линии при отсутствии адекватного гликемического контроля на фоне ранее проводимого лечения [1].

**Выводы.** Глифлозины – новый класс пероральных сахароснижающих препаратов, предназначенных для лечения СД 2. Эти препараты имеют сходное строение и общий механизм сахароснижающего действия, обусловленный угнетением транспортной функции SGLT2. Благодаря уникальному инсулин-независимому механизму действия, глифлозины одинаково эффективны как у больных СД 2 с длительностью заболевания менее одного года, так и у пациентов со «стажем» заболевания более десяти лет. Наблюдения показывают, что глифлозины демонстрируют долговременную гликемическую эффективность, стабильное снижение массы тела и низкий риск развития гипогликемических состояний. Доказано, что применение глифлозинов значительно снижает риск возникновения и замедляет прогрессирование сердечно-сосудистых и ренальных осложнений. Таким образом, глифлозины являются эффективным инструментом противодиабетической терапии, отличающимся хорошим профилем безопасности и соответствующим современным требованиям, что открывает широкие перспективы для их дальнейшего использования в клинической практике.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 2019 Рекомендации ESC/EASD по сахарному диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 101-161.
2. Анализ исследований EMPA-REG OUTCOME, LEADER и SUSTAIN-6: возможные механизмы снижения сердечно-сосудистого риска под действием новых сахароснижающих средств / А. А. Мосилян, В. Чжао, Т. Л. Галанкин, А. С. Колбин // Клиническая фармакология и терапия. – 2017. – Т. 26, № 2. – С. 77-82.
3. Кобалава Ж. Д. Ингибиторы SGLT2: обоснование и перспективы применения при сердечной недостаточности / Ж. Д. Кобалава, П. В. Лазарев, С. В. Виллевалде // Кардиология. – 2018. – Т. 58, № 2. – С. 42–54.
4. Мкртумян А. М. Новый неинсулинзависимый подход к терапии сахарного диабета 2 типа. Дапаглифлозин: результаты клинических исследований / А. М. Мкртумян, Л. Е. Егшатын // Эффективная фармакотерапия. – 2015. – № 11. – С. 17-25.
5. Салухов В. В. Новый ингибитор SGLT2 эртуглифлозин: безопасная эффективность в управлении сахарным диабетом 2-го типа / В. В. Салухов, Т. А. Ильинская // Медицинский совет. – 2020. – № 7. – С. 32–41.
6. Салухов В. В. Основные эффекты, вызываемые ингибиторами SGLT2 у больных сахарным диабетом типа 2, и механизмы, которые их определяют / В. В. Салухов, М. Е. Котова // Эндокринология: новости, мнения, обучение. – 2019. – Т. 8, № 3. – С. 61–74.
7. Снижение кардиоваскулярного риска у пациентов с сахарным диабетом 2 типа: обзор основных стратегий и клинических исследований / В. В. Салухов, Ю. Ш. Халимов, С. Б. Шустов, Д. В. Кадин // Сахарный диабет. – 2018. – Т. 21, № 3. – С. 193–205.
8. Шаронова Л. А. Место глифлозинов в управлении сахарным диабетом 2 типа / Л. А. Шаронова, А. Ф. Вербовой // Фарматека. – 2019. – Т. 26, № 4. – С. 105–110.
9. Шестакова М. В. Глифлозины: особенности сахароснижающего действия и негликемические эффекты нового класса препаратов / М. В. Шестакова, О. Ю. Сухарева // Клиническая фармакология и терапия. – 2016. – Т. 25, № 2. – С. 65-71.
10. Шестакова М. В. Исследование DECLARE-TIMI 58 в контексте EMPA-REG OUTCOME и CANVAS / М. В. Шестакова // Сахарный диабет. – 2019 – Т. 22, № 6. – С. 592-601.
11. Шумилова Н. А. Глифлозины: гликемические и негликемические эффекты / Н. А. Шумилова, С. И. Павлова // Acta medica Eurasica. – 2019. – № 1. – С. 44-51. URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2019/1>

12. CANVAS Programme Collaborative Group. Canagliflozin and cardiovascular and renal events in type 2 diabetes / B. Neal, V. Perkovic, K. W. Mahaffey et al. // *N Engl J Med.* – 2017. – V. 377, N 7. – P. 644–657.
13. CREDENCE Trial Investigators. Canagliflozin and renal outcomes in type 2 diabetes and nephropathy / V. Perkovic, M. J. Jardine, B. Neal et al. // *N Engl J Med.* – 2019. V. 380, N 24. – P. 2295–2306.
14. DAPA-HF Committees and Investigators. A trial to evaluate the effect of the sodium–glucose co-transporter 2 inhibitor dapagliflozin on morbidity and mortality in patients with heart failure and reduced left ventricular ejection fraction (DAPA-HF) / J. J. V. McMurray, D. L. DeMets, S. E. Inzucchi et al. // *Eur J Heart Fail.* – 2019. – V. 21, N 5. – P. 665–675.
15. Heart failure outcomes with empagliflozin in patients with type 2 diabetes at high cardiovascular risk: results of the EMPA-REG OUTCOME<sup>®</sup> trial / D. Fitchett, B. Zinman, C. Wanner et al. // *Eur Heart J.* – 2016. – V. 37, N 19. – P. 1526–1534.
16. Mintz M. L. Role of the Kidney in Type 2 Diabetes and Mechanism of Action of Sodium Glucose Cotransporter-2 Inhibitors / *J Fam Pract.* – 2016. – V. 65, N 12 suppl.: supp\_az\_1216. Available at: <https://www.mdedge.com/content/role-kidney-type-2-diabetes-and-mechanism-action-sodium-glucose-cotransporter-2-inhibitors>.
17. The design and rationale for the dapagliflozin effect on cardiovascular events (DECLARE)-TIMI 58 trial / S. D. Wiviott, I. Raz, M. P. Bonaca et al. // *Am Heart J.* – 2018. – V. 200. – P. 83–89.

### **НАҚШИ ИНГИБИТОРҲОИ SGLT2 ДАР АМАЛИЯИ КЛИНИКӢ: ВАЗЪИ МУОСИР ВА ДУРНАМО**

Дар табобати навъи дуҷуми диабетӣ қанд номгуӣ зиёди доруҳои пасткунандаи қанд истифода мешавад ва механизми таъсири аксарияти онҳо тавассути инсулин аст. Аз ин хотир, самаранокии табобати марбут ба пасткунии қанд аз ҳолати функционалии аппарати бета ҳуҷайраҳо ва дараҷаи резистентнокии нисбати инсулин вобаста аст. Дар айни замон, ҷузъи калидии патогенези диабетӣ қанди навъи дуҷум поёнравии ботадриҷи функсияи аппарати бета ҳуҷайраҳо аст, ки ба пастшавии самаранокии табобат оварда мерасонад. Роҳи мусаллами ҳалли ин масъала ҷустуҷӯи доруҳои мебошад, ки механизми таъсирашон аз инсулин вобаста нест. Дар натиҷаи таҳияи ғуруҳи нави доруҳо - ингибиторҳои SGLT2 ва татбиқи онҳо дар амалияи клиникӣ дар ин самт дастовардҳои воқеӣ мушоҳида мешавад.

**Калидвожаҳо:** диабетӣ қанди навъи 2, ингибиторҳои SGLT2, дапаглифлозин, канаглифлозин, эмпаглифлозин

### **МЕСТО ИНГИБИТОРОВ SGLT2 В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПЕРСПЕКТИВЫ**

В лечении сахарного диабета 2 типа в настоящее время используется широкий арсенал сахароснижающих препаратов, однако практически во всех случаях (независимо от того идет ли речь о сенситайзерах или секретогогах) механизм их действия является инсулин-опосредованным. В связи с этим эффективность сахароснижающей терапии определяется функциональным состоянием бета-клеточного аппарата и степенью выраженности инсулинорезистентности. В то же время, ключевым элементом патогенеза сахарного диабета второго типа является постепенное снижение функции бета-клеточного аппарата по мере прогрессирования заболевания, что со временем приводит к снижению эффективности проводимой терапии. Очевидным способом разрешения этой проблемы является поиск препаратов с инсулин-независимым механизмом сахароснижающего действия. Реальные достижения в этой области связаны с разработкой и внедрением в клиническую практику относительно новой группы препаратов – ингибиторы SGLT2. Применение этих препаратов позволяет улучшить качество контроля гликемии у пациентов, резистентных к лечению с использованием других противодиабетических средств, а так же доказано снижает риск развития и прогрессирования сердечно-сосудистых осложнений. Данная работа посвящена анализу данных научной литературы относительно номенклатуры, фармакодинамического профиля и безопасности ингибиторов SGLT2, а так же включает краткую информацию о проведенных до настоящего времени рандомизированных клинических исследованиях, посвященных изучению препаратов этой группы.

**Ключевые слова:** сахарный диабет 2 типа, ингибиторы SGLT2, дапаглифлозин, канаглифлозин, эмпаглифлозин

### **PLACE OF SGLT2 INHIBITORS IN CLINICAL PRACTICE: CURRENT STATUS AND PERSPECTIVES**

In the treatment of type 2 diabetes mellitus, a wide arsenal of antihyperglycemic drugs is currently used, but in almost all cases (regardless of whether we are talking about sensitizers or secretagogues), their mechanism of action is insulin-mediated. In this regard, the effectiveness of glucose-lowering therapy is determined by the functional state of the beta-cell apparatus and the severity of insulin resistance. At the same time, a key element in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus is a gradual decrease in the function of the beta-cell apparatus as the disease progresses, which eventually leads to a decrease in the effectiveness of the therapy. An obvious way to solve this problem is to search for drugs with an insulin-independent mechanism of glucose-lowering action. Real achievements in this area are associated with the development and introduction into clinical practice of a relatively new group of drugs – SGLT2 inhibitors. The use of these drugs improves the quality of glycemic control in patients resistant to treatment with other antidiabetic agents, as well as has been proven to reduce cardiovascular mortality among patients. This work is devoted to the

analysis of scientific literature data on the nomenclature, pharmacodynamic profile and safety of SGLT2 inhibitors, and also includes brief information on the randomized clinical trials conducted to date on the study of drugs in this group.

**Key words:** type 2 diabetes, SGLT2 inhibitors, dapagliflozin, canagliflozin, empagliflozin.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Файзуллин Александр Валеревич* - Институти тақмили ихтисоси мутахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи фарматсияи умумӣ ва бехатарии дору. Телефон: **(057)-732-27-98**.

E-mail: [faizullin.alexandr@gmail.com](mailto:faizullin.alexandr@gmail.com)

*Губченко Татьяна Дмитриевна* - Институти тақмили ихтисоси мутахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи фарматсияи умумӣ ва бехатарии дору. Украина,

*Ролик-Аттия Светлана Николаевна* - Институти тақмили ихтисоси мутахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи фарматсияи умумӣ ва бехатарии дору.

*Якущенко Виктория Анатольевна* - Институти тақмили ихтисоси мутахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи фарматсияи умумӣ ва бехатарии дору. *Бурьян Екатерина Александровна* - Институти тақмили ихтисоси мутахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи фарматсияи умумӣ ва бехатарии дору.

*Бурьян Екатерина Александровна* - Институти тақмили ихтисоси мутахассисони фарматсияи Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, номзади илмҳои фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи фарматсияи умумӣ ва бехатарии дору.

**Сведения об авторах:** *Файзуллин Александр Валерьевич* - Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры общей фармации и безопасности лекарств, , пл. Защитников Украины, 17, Телефон: **(057)-732-27-98**.

E-mail: [faizullin.alexandr@gmail.com](mailto:faizullin.alexandr@gmail.com)

*Губченко Татьяна Дмитриевна* - Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры общей фармации и безопасности лекарств

*Ролик-Аттия Светлана Николаевна* - Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры общей фармации и безопасности лекарств

*Якущенко Виктория Анатольевна* - Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры общей фармации и безопасности лекарств

*Бурьян Екатерина Александровна* - Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры общей фармации и безопасности лекарств

**Information about the authors:** *Fayzullin Aleksandr Valerievich* - Institute for Advanced Training of Pharmacy Specialists of the National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Department of General Pharmacy and Drug Safety, pl. Defenders of Ukraine, 17, Pone: **(057)-732-27-98**.

E-mail: [faizullin.alexandr@gmail.com](mailto:faizullin.alexandr@gmail.com)

*Gubchenko Tatyana Dmitrievna* - Institute for Advanced Studies of Pharmacy Specialists of the National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of General Pharmacy and Drug Safety

*Rolik-Attia Svetlana Nikolaevna* - Institute for Advanced Training of Pharmacy Specialists of the National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of General Pharmacy and Drug Safety

*Yakushchenko Victoria Anatolyevna* - Institute of Advanced Training of Pharmacy Specialists of the National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of General Pharmacy and Drug Safety

*Buryan Ekaterina Aleksandrovna* - Institute for Advanced Studies of Pharmacy Specialists of the National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of General Pharmacy and Drug Safety

**ВЛИЯНИЕ ПРОПОЛИСА НА БИОХИМИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ ПЕЧЕНИ,  
ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ И УГЛЕВОДНОГО  
ОБМЕНА С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ХРОНИЧЕСКОГО АЛКОГОЛЬНОГО  
ПОРАЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ ВЫЗВАННОМ ЭТАНОЛОМ**

*Умаров С.К., Дустанов А., Якубова М.М*

**ГУ «Институт гастроэнтерологии Республики Таджикистан»,  
Таджикский национальный университет**

**Цель.** Экспериментально обосновать целесообразность использования средство прополиса, обладающих наиболее выраженными гепатопротекторными, антиоксидантными, метаболическими эффектам для защиты организма от воздействия этанола.

**Материалы и методы исследования.** Средство Прополис нами разработан из прополиса «propolise». Настойка приготовлена на 70%- ом этиловым спирте при соотношении 1:10. В экспериментах на лабораторных животных использовано 100 белых беспородных крыс-самцов массой тела 140-200гмм одного возраста первая группа (I) – интактный дистиллированная вода (15). Вторая группа (II) - контрольная введением этанола в дозе 3мл/кг в сутки. Выведенные из эксперимента на 45-сутки (75крыс).- Третья группа (III) лечение прополисом 2 раза в дозе 5мл/кг в сутки течение 30 дней. Для оценки активности лечение прополисом использовали следующие биохимические показатели, определения активности АлАТ, АсАТ, билирубина, щелочной фосфатазы, глюкоза, инсулин и кортизола использованием стандартных наборов реагентов фирмы «Vital Diagnostics SPb» (Россия). Каталазы, супероксиддисмутаза (СОД) определяли колориметрическим методом. Выше указанных биохимических показателей определяли с помощью анализатора STAT FAX С.Ш.А.

**Результаты.** У животных, которым вводили этанол, в дозе 3мл/кг 1раза в день в течение 45 суток выявлены существенные изменения активности ряда ферментов сыворотки крови, свидетельствующие о токсическом повреждении гепатоцитов. Исследуемые продукты прополиса вводили внутривенно в количестве 5 мл 2 раза сутки в течение 60 дней. Нами установлено, что активность трансаминаз после введения прополиса на 60-е сутки эксперимента достоверно снизилась. Уменьшение активности АСТ в 2,5 раза ( $p < 0,05$ ) превысило показатель контрольной группы крыс и было несколько ниже по сравнению III-группы. Показатель активности щелочной фосфатазы у этих же подопытных крыс изменился значительно меньше, превысив уровень активности этого фермента у животных контрольной группы на 7,4%. Так уровень АСТ и АлТ на 60-е сутки эксперимента был ниже на 21,6% и 25,6% соответственно (табл. 1).

**Таблица 1 Влияние прополиса на биохимической функции печени крыс при хронической интоксикации, вызванного введением этанола ( $M \pm m$ )**

Исследуемые показатели	Группы опытов крыс (n=10-15 в каждой группе)		
	I-группа интактный по схеме дистиллированная вода 2мл/кг n=10	II-группа контроль этанол n=15	III группа (после лечения n=15)
Билирубин ммоль/л	13,7±0,01 100%	23,2±0,01 69% * $p < 0,04$	15,2±0,03 34,4% ** $p < 0,001$
АсАТ, Е/л	30±0,01 100%	43,2±0,04 43,3% $p < 0,0009$	31,7±0,01 26,6% $p < 0,003$
АлАТ, Е/л	26±0,03 100%	42,2±0,04 61,5%	29,3,02 30,5%

		p < 0.0009	p < 0.006
АсАТ/ АлАТ	1,15±0,02	1,02 ±0,02	1,08±0,0 2
ЩФ, Е/л	76,43±0,38 100%	103,23±0,31 35% p < 0,003	87.23±0,51 p < 0,005 14,3%

**Примечание:** \* дана контрольная (нелеченая) по сравнению с\*\* - опытной серии

Нами изучено влияние прополиса на активность ферментов системы антиоксидантной защиты. Антиоксидантными фермент защищает организм от постоянно образующихся высокотоксичных кислородных радикалов. На 30-е сутки лечение III группы которые получали прополис в дозе 5мл/кг в два раза в день наблюдался достоверное увеличение активность каталазы и супероксиддисмутазы по сравнению с II группы интоксикации этанолом контрольной группой на 48.8% и 11,5 % соответственно. При этом содержание в крови МДА имело тенденцию к снижению (P<0,02) (табл. 2).

**Таблица 2 Влияние прополиса на активность ферментов антирадикальной защиты крыс при хронической интоксикации, вызванного введением этанола (M±m)**

Группы подопытных крыс (n=15 в каждой группе)	Группы опытов крыс (n=10-15 в каждой группе)		
	Каталаза, мкмоль/ л	Супероксид- дисмутаза (СОД), мг\гр	МДА 4.52 нмоль/мл
<b>I группа</b> (контрольная)	114±0,87 100%	1,13±0,05 100%	4,52 ±0,01 100%
<b>II группа</b> (45 суток от начала эксперимента) до лечения	68,32±0,43 27,3%* P<0,06	0,98±0. 02 98,5% * P<0, 02	4,3±0.01 P<0,02*
<b>III группа</b> после лечения прополисом	101,7±0,02 48,8% ** P<0,002	1,11±0,02 11,5 % ** P<0,01	3,9±0,10 P<0,02**

**Примечание:** \* дана контрольная (нелеченая) по сравнению с\*\* - опытной серии

О состоянии углеводного обмена у подопытных животных судили по результатам исследования концентрации глюкозы в сыворотке крови. Введение крысам 3мл/кг в день этанола вызвало достоверные изменения изучаемого углеводного обмена. На 45-е сутки эксперимента у крыс содержание глюкозы и инсулина в сыворотке крови уменьшилось на 27,7% (p<0,05) и 37% (p<0,05). по сравнению с интактной группой крыс. Гипогликемия у крыс, подвергнутых интоксикации этанолом, вероятно связана с нарушением процессов гликогенолиза и глюконеогенеза в печени, а именно с ингибированием глюконеогенеза. При введение прополиса в дозе 5мл/кг два приёма в сутки в течение 60 сутки нарушение процессов гликогенолиза и глюконеогенеза в печени нормализовались и повышение уровня концентрации глюкозы, на 2,4% и инсулина на 8,3% в сыворотке подопытных животных и одновременное уменьшение в сыворотке крови опытных групп животных концентрации кортизола на 13,7% см. таблицу 3.

**Таблица 3. Влияние прополиса на концентрацию глюкозы, инсулина и кортизола в сыворотке крови животных с моделированием токсического поражения печени, вызванного этанолом (M±m)**

Исследуемые показатели	Группы опытов крыс (n=10-15 в каждой группе)		
	I группа (интактный)	II группа по схеме контрольный	III-группа по схеме прополис после лечение прополисом
Глюкоза	2,02±0,06 100%	1,95±0,02 3,4%*P>0,01	2,0±0,02 2,4% ** P<0,01

Инсулин (ммоль/л)	0,36±0,01 100%	0,32±0,01 11,1%* P<0,03	0,35±0,01 8,3%** P<0,02
Кортизол (ммоль/л)	5,82±0,23 100%	6,63±0,22 13,9%* P>0,03	5,75±0,24 13,7%** P<0,04

**Примечание:** \* дана контрольная (нелеченая) по сравнению с\*\* - опытной серии

**Обсуждение результатов.** У животных, которым вводили этанол, выявлены существенные изменения активности ряда ферментов сыворотки крови, свидетельствующие о токсическом повреждении гепатоцитов. Активность трансаминазы после введения прополиса на 30-е сутки эксперимента достоверно снизилась. Уменьшение активности АСТ в 2,5 раза ( $p < 0,002$ ) в пределах нормальной показателей интактной группы крыс и было несколько ниже по сравнению с группой контрольной... менее выражено по сравнению III-группа с изменением уровня АЛТ (в 2,9 раза,  $p < 0,006$ ). Вследствие этого коэффициент де Ритиса у крыс с интоксикацией этанолом имел меньшее значение ( $1,02 \pm 0,02$ ), чем у контрольных животных ( $1,15 \pm 0,02$ ). На 30-е сутки лечение прополисом в дозе 5мл/кг в два раза в день наблюдался достоверное увеличение активность каталазы и супероксиддисмутазы по сравнению с контрольной группой на 48,8% и 11,5 % соответственно. При этом содержание в крови МДА имело тенденцию к снижению ( $P < 0,02$ ). На 45-е сутки эксперимента после введение этанола в дозе 3мл/кг у крыс содержание глюкозы и инсулина в сыворотке крови уменьшилось на 27,7% ( $p < 0,05$ ) и 37% ( $p < 0,05$ ). по сравнению с интактной группой крыс. Содержание кортизола в сыворотке крови крыс увеличилось достоверно аналогичного показателя у крыс интактной группы на 13,9% ( $P > 0,03$ ). При введение прополиса в дозе 5мл/кг два приёма в сутки в течение 30 суток нарушение процессов гликогенолиза и глюконеогенеза в печени нормализовались и уровень концентрации глюкозы, инсулина в сыворотке подопытных животных увеличилось.

**Выводы.** 1. Нами установлено, что активность трансаминаз после введения прополиса на 30-е сутки эксперимента достоверно снизилась. Уменьшение активности АСТ в 2,5 раза ( $p < 0,05$ ) превысило показатель контрольной группы крыс и было несколько ниже по сравнению групп менее выражено по сравнению с изменением уровня АЛТ (в 2,9 раза,  $p < 0,05$ ). Вследствие этого коэффициент де Ритиса у крыс с интоксикацией этанолом имел меньшее значение ( $0,93 \pm 0,03$ ), чем у контрольных животных ( $1,02 \pm 0,01$ ).

2. Таким образом, у крыс с хроническим поражением печени этанолом после введение прополиса в дозе 5мл/кг в течение 30сутки два раза в день отмечено увеличение активности ферментов антирадикальной защиты - супероксиддисмутазы и каталазы .

3. При введении прополиса в дозе 5мл/кг два приёма в сутки в течение 30 суток нарушение процессов гликогенолиза и глюконеогенеза в печени нормализовались и повышение уровня концентрации глюкозы, на 2,4% и инсулина на 8,3% в сыворотке подопытных животных и одновременное уменьшение в сыворотке крови опытных групп животных концентрации кортизола на 13,7% приводит к нормализации процессов углеводного обмена при лечении подопытных крыс прополисом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Басов А.А., Быков И.М. Изменение антиоксидантного потенциала крови экспериментальных животных при нутриционной коррекции окислительного стресса // Вопросы питания. 2013. № 6. С. 75-81.
2. Басов А.А., Быков И.М. Сравнительная характеристика антиоксидантного потенциала и энергетической ценности некоторых пищевых продуктов // Вопросы питания. 2013. № 3. С. 77-80.
3. Биологическая химия. Практические занятия. Учебно-методическое пособие. Часть 1 / Примова Л. А., Гребеник Л. И., Гончарова С. А. - Сумы: СумГУ, 2018
4. Бобырев В.Н., Почеряева В.Ф., Стародубцев С.Г. и др. Специфичность систем антиоксидантной защиты органов и тканей — основа дифференцированной фармакотерапии антиоксидантами // Эксперим. и клин. фармакология, 1994. — 57(1) — с.47-54.

5. Василевская, А.С. Гепатопротекторы в устранении алкогольных повреждений печени / А.С. Василевская, М.А. Бутов, Д.Г. Узбекова, М.В. Мнихович, А.А. Никифоров // Эксперим. и клинич. гастроэнтерология. – 2013. – № 12. – С. 79–82.
6. Гребеник Л.И., Высоцкий И.Ю. Конспект лекций по курсу "Биохимия" "Обмен углеводов". - Сумы: СумГУ, 2005.
7. Иншина Н.Н., Примова Л.А., Гребеник Л.И. Крок-1. Биохимия: сборник тестовых заданий для студ. спец. 7.110101 "Лечебное дело" дневной формы обучения. – Сумы : СумГУ, 2016. – 170 с.
8. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 896 с.
9. Костюк В.А., Потапович А.И., Ковалева Ж.И. Простой и чувствительный метод определения супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина // Вопросы медицинской химии. 1990. № 2. С. 88-91.
10. Лифшиц В.М. Биохимические анализы в клинике / В.М. Лифшиц, В.И. Сидельникова. М.: Триада-Х, 2009. - 216 с.
11. Мехтиев, С.Н. Острый алкогольный гепатит: прогноз и подходы к терапии / С.Н. Мехтиев, В.Б. Гриневич, Ю.А. Кравчук, С.В. Карпов, А.В. Широких // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2008 б. – Т. 18, № 6. – С. 43–50.
12. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная терапия / В.К.Казимирко, В.И.Мальцев, В.Ю.Бутылин, Н.И.Горобец. — К.: Морион, 2004. — 160 с.
13. Vykov M.I., Basov A.A. Change of parameters in prooxidant-antioxidant bile system in patients with the obstruction of bile-excreting ducts // Medical news of North Caucasus. 2015. V. 10 (2). P. 131-135.
14. Carnitine: function, metabolism and value in hepatic failure during chronic alcohol intoxication / A. K'apka [et al] // Postepy Hig. Med. Dosw. (Online). - 2011. - V. 65. - P. 645-653.
15. Cederbaum A.I. Role of oxidative stress in alcohol-induced liver injury / A.I. Cederbaum, Y. Lu, D. Wu // Arch. Toxicol. - 2009. - V. 83, № 6. - P. 519-548.
16. Wakim-Fleming, J. Longterm management of alcoholic liver disease / J. Wakim-Fleming, K. Mullen // Clin. Liver Dis. – 2005. – Vol. 9, № 1. – P. 135–149.
17. Yan, A.W. Enteric dysbiosis associated with a mouse model of alcoholic liver disease / A.W. Yan [et al.] // Hematology. – 2011. – Vol. 53. – P. 96–105.

#### **ТАЪСИРИ ПРОПОЛИС БА ФУНКСИЯИ БИОХИМИЯВИИ ЧИГАР, ФЕРМЕНТҲОИ СИСТЕМАИ МУҲОФИЗАТКУНАНДАИ АНТИОКСИДАНТ ВА МУБОДИЛАИ КАРБОГИДРАТҲО БО МОДЕЛСОЗИИ ЗАРАРИ МУЗМИНИ АЛКОГОЛИИ ЭТАНОЛ**

Дар мақола натиҷаи тадқиқотҳои хусусиятҳои гепатопротектори антиоксидантҳои, метаболити праполис дар таҷрибаи хангоми захролудшавии музмин бо этанол нишон дода шудааст. Муайян карда шуд, ки хангоми захролудшавии музмин бо спирти этил ба болораи фаъолнокии ферментҳои синдроми ситолитикии (АлАТ, АсАТ) ва холестаза (ФИ, билирубин) оварда мерасонад. Маълум карда шуд, ки маводи прополис дар давоми 1моҳ бо таърифи боварибахш фаъолнокии ферментҳои АлАТ, АсАТ ва микдори билирубин, фосфатазаҳо, системаи ферментии антиоксиданти ва инчунин протесси мубодилаи карбогидратҳои хангоми захролудшавии музмин чигар барқарор мекунад.

**Калид вожаҳо:** спирти этил, гепатопротекторҳо, захролудшавии музмин, чигар, праполис, каталаза, СОД, глюкоза, инсулин, кортизол

#### **ВЛИЯНИЕ ПРОПОЛИСА НА БИОХИМИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ ПЕЧЕНИ, ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ХРОНИЧЕСКОГО АЛКОГОЛЬНОГО ПОРАЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ ВЫЗВАННОГО ЭТАНОЛОМ**

В статье представлены результаты исследования гепатопротекторных, антиоксидантных, метаболических свойств прополиса при экспериментальном алкогольном поражении печени вызванного этанолом (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). Установлено, что при хронической интоксикации этанолом (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) способствует повышению активности маркеров цитолитического синдрома (АлАТ, АсАТ) и холестаза (ЩФ, билирубин), каталазы, супероксиддисмутазы (СОД) и обмену углеводов. Выявлено, что средство прополис в течение 2 месяцев достоверно снижает активность ферментов (АлАТ, АсАТ) уменьшает содержание билирубина и щелочной фосфатазы, в тоже время повышает уровень каталазы, супероксиддисмутазы (СОД) и нормализует углеводный обмен.

**Ключевые слова:** спирт этиловый, Алт, АсТ, ЩФ, гепатопротекторы, печен, прополис, каталаза, СОД, глюкоза, инсулин, кортизол.

#### **THE EFFECT OF PROPOLIS ON THE BIOCHEMICAL FUNCTION OF THE LIVER, ENZYMES OF THE ANTIOXIDANT DEFENSE SYSTEM AND CARBOHYDRATE METABOLISM WITH THE MODELING OF CHRONIC ALCOHOLIC LIVER DAMAGE CAUSED BY ETHANOL**

The article presents the results of a study of hepatoprotective, antioxidant, metabolic properties of propolis in experimental alcoholic liver damage caused by ethanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). It has been established that in chronic intoxication with ethanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) it increases the activity of markers of cytolytic syndrome (ALT, ASAT) and cholestasis (ALP,

bilirubin), catalase, superoxide dismutase (SOD) and carbohydrate metabolism. It was found that propolis within 2 months significantly reduces the activity of enzymes (ALAT, ASAT) reduces the content of bilirubin and alkaline phosphatase, at the same time increases the level of catalase, superoxide dismutase (SOD) and normalizes carbohydrate metabolism.

**Key words:** ethyl alcohol, Alt, AST, ALP, hepatoprotectors, liver, propolis, catalase, SOD, glucose, insulin, cortisol.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Умаров С.К.* - МД «Пажӯҳишгоҳи гастроэнтерологияи Ҷумҳурии Тоҷикистон», мудири шуъбаи радиологӣ. **Суроға:** 734064, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Маяковский, 2. E-mail [safarali-umarov@mail.ru](mailto:safarali-umarov@mail.ru).

*Дустов А.* - МД «Пажӯҳишгоҳи гастроэнтерологияи Ҷумҳурии Тоҷикистон», доктори илмҳои технологӣ, ходими илмӣ. **Суроға:** 734064, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Маяковский, 2. E-mail [samad-dustov@gmail.com](mailto:samad-dustov@gmail.com).

*Якубова М.М.* - Маркази инноватсионии биология ва тибби АМИТ, академик, доктори илмҳои биологӣ, профессор, мушовири илмӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33

**Сведения об авторах:** *Умаров С.К.* - ГУ «Институт гастроэнтерологии Республики Таджикистан», заведующий лабораторией Радиологии. **Адрес:** 734064, Республика Таджикистан, город Душанбе, улица Маяковского, 2. E-mail: [safarali-umarov@mail.ru](mailto:safarali-umarov@mail.ru).

*Дустов А.* - ГУ «Институт гастроэнтерологии Республики Таджикистан», доктор медицинских наук, научный сотрудник. **Адрес:** 734064, Республика Таджикистан, город Душанбе, улица Маяковского, 2.

E-mail: [dustovsamad@gmail.com](mailto:dustovsamad@gmail.com).

*Якубова М.М.* - Инновационный центр биологии и медицины Национальной академии наук Таджикистана, академик, доктор биологических наук, профессор, научный консультант. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудакӣ, 33.

**Information about the authors:** *Umarov S.K.* - State Institution "Institute of Gastroenterology of the Republic of Tajikistan", Head of the Laboratory of Radiology. **Address:** 734064, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Mayakovsky street, 2. E-mail: [safarali-umarov@mail.ru](mailto:safarali-umarov@mail.ru).

*Dustov A.* - State Institution "Institute of Gastroenterology of the Republic of Tajikistan", Doctor of Medicine, Research Fellow. **Address:** 734064, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Mayakovsky street, 2.

E-mail: [dustovsamad@gmail.com](mailto:dustovsamad@gmail.com).

*Yakubova M.M.* - Innovation center of biology and medicine of the National Academy of Sciences of Tajikistan, academician, doctor of biological sciences, professor, scientific consultant. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Avenue, 33..

УДК 615.011:547.857.4

## ВЛИЯНИЕ ФУРОКСАНА НА ФУНКЦИЮ ПОЧЕК НА ФОНЕ ВОДНОЙ НАГРУЗКИ

*Корниенко В.И.*<sup>1</sup> *Серединская Н.Н.*<sup>2</sup>, *Мусозода С.М.*<sup>3</sup>, *Ладогубец Е.В.*<sup>1</sup>, *Кибкало Д.В.*<sup>1</sup>  
*Дученко К.А.*<sup>1</sup> *Гаркуша И.В.*<sup>1</sup>, *Еремина З.Г.*<sup>4</sup>

1 Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

2 ГП «Институт фармакологии и токсикологии НАМН Украины»

3 Таджикский национальный университет, Республика Таджикистан

4 Национальный фармацевтический университет, Украина

**Актуальность.** Важной проблемой современной экспериментальной фармакологии является поиск новых эффективных и менее токсичных лекарственных препаратов для коррекции нарушений водно-солевого обмена.

Нарушение обмена воды и электролитов выражается в избытке или дефиците внутриклеточной и внеклеточной воды, всегда сопряженными с изменением содержания электролитов. В обмене воды участвуют все ткани организма, но наиболее интенсивно – почки, кожа, легкие и желудочно-кишечный тракт. Центральная нервная система регулирует гемодинамику почек, работу юкстагломерулярного аппарата, фильтрацию, реабсорбцию и секрецию непосредственно через вегетативные нервы или через нейроны гипоталамуса, изменяя секрецию гормонов [3, 6].

Раздражение симпатических нервов, иннервирующих почки, приводит к сужению



кровеносных сосудов. При сужении приносящих артериол происходит уменьшение фильтрационного давления и клубочковой фильтрации. Сужение выносящих артериол сопровождается повышением фильтрационного давления и увеличением клубочковой фильтрации. Стимуляция симпатических эфферентных волокон увеличивает реабсорбцию натрия и воды. Уменьшение объема крови рефлекторно стимулирует секрецию вазопрессина и альдостерона, удерживающего ионы натрия в организме [13,14]. Раздражение парасимпатических волокон, идущих в составе блуждающих нервов, вызывает усиление реабсорбции глюкозы и секреции органических веществ [5].

В регуляции системного и общего кровообращения, объема циркулирующей крови, водно-электролитного баланса организма участвует ангиотензин II вместе с альдостероном и ренином, которые составляют ренин-ангиотензин-альдостероновую систему (РААС). Альдостерон поддерживает оптимальный водно-солевой обмен между внешней и внутренней средой организма, усиливает реабсорбцию натрия в дистальных канальцах и повышает экскрецию калия с мочой [8, 11].

Для фармакологической коррекции нарушений водно-электролитного баланса используют диуретические препараты. Наряду с диуретическим эффектом мочегонные средства проявляют побочное действие: гипокалиемию, гипохлоремический алкалоз, метаболический ацидоз, гипергликемию, азотемию, нарушение белкового обмена и др., которые ограничивают их применение в клинической практике [10].

В связи с этим важным заданием экспериментальной фармакологии является создание новых эффективных фармакологических веществ для улучшения функции почек при патологических состояниях [15]. В результате ранее проведенных исследований было отобрано вещество (фуроксан), обладающее выраженной диуретической активностью, для изучения специфической активности.

**Цель исследования.** Изучение влияния фуроксана на водно-солевой обмен и функцию почек у крыс на фоне водной нагрузки.

**Материалы и методы исследования.** Проведено исследование влияния фуроксана на функцию почек крыс в условиях водной нагрузки. Эксперименты проведены на половозрелых нелинейных белых крысах-самцах с массой тела 150-170 г. Животные рандомизированы методом случайной выборки по группам по 10 крыс в каждой. К первой группе относятся интактные крысы, которые находились, как и животные других исследуемых групп, в лабораторном помещении на протяжении всего срока; во вторую группу входили крысы, которым вводили фуроксан в дозе 25 мг/кг; в третью – крысы, которые получали гидрохлортиазид в дозе 25 мг/кг. Фуроксан и гидрохлортиазид вводили внутривенно в виде тонкодисперсной водной суспензии, стабилизированной твином-80. Водную нагрузку (3% от массы тела) крысам проводили по методу Е.Б. Берхина [1]. Концентрацию ионов натрия и калия в моче и плазме крови определяли методом пламенной фотометрии на пламенном анализаторе жидкости ПАЖ-2 [2]. После введения исследуемых субстанций крыс помещали в индивидуальные обменные клетки и проводили регистрацию количества выделенной мочи в течение 4 часов. В качестве показателя мочеобразования брали количество мочи, выделенной крысами за 4 часа в перерасчете на 100 г массы тела. Количество мочи в контроле принимали за 100%.

При проведении экспериментальных исследований животные находились в стандартных условиях вивария, где содержались при свободном доступе к воде и корму в соответствии с положениями и требованиями «Европейской конвенции защиты позвоночных животных, которых используют для экспериментальных и научных целей» (Страсбург, 1986 г.) и «Общими этическими принципами экспериментов на животных» (Киев, 2001) [7]. Обработку экспериментальных данных проводили с использованием стандартного пакета программы статистической обработки результатов версии Microsoft Office Excel 2003. Результаты представлены в виде выборочного среднего значения и стандартной ошибки среднего значения. Достоверность различий между экспериментальными группами

оценивали при помощи t-критерия Стьюдента и U-критерия Уитни-Манна компьютерной программы «STATISTICA® for Windows 6.0» [9].

**Результаты и их обсуждение.** Постоянство физико-химических параметров плазмы крови является определяющим фактором эффективной деятельности всех органов и систем организма. Анализ представленных результатов (табл. 1) свидетельствует, что фуроксан после однократного введения в дозе 25 мг/кг (ЕД<sub>50</sub>) за 4 часа вызывал увеличение водного диуреза на 221,4% (p < 0,01). Препарат сравнения гидрохлортиазид (25 мг/кг, ЕД<sub>50</sub>) увеличивал водный диурез на 94,8% (p < 0,05). Направление движения воды зависит только от того, где выше концентрация растворенных веществ в клетке или во внеклеточной жидкости.

**Таблица 1. Влияние фуроксана на функцию почек крыс в условиях водной нагрузки**

Условия опыта	$(\bar{X} \pm S_x)$		
	Контроль	Фуроксан	Гидрохлортиазид
Диурез, мл/2 год	2,70±0,18	8,67±0,21 <sup>#</sup>	5,26±0,18*
Концентрация ионов Na <sup>+</sup> в моче, ммоль/л	0,82±0,08	3,16±0,06 <sup>#</sup>	2,28±0,08 <sup>#</sup>
Концентрация ионов K <sup>+</sup> в моче, ммоль/л	4,70±0,21	5,89±0,21*	6,54±0,21*
Концентрация креатинина в моче, ммоль/л	0,45±0,04	0,98±0,06*	0,82±0,07*
Экскреция ионов Na <sup>+</sup> , мкмоль/ 2 год/100 г	2,84±0,14	6,75±0,34*	5,28±0,27*
Экскреция ионов K <sup>+</sup> , мкмоль/ 2 год/100 г	16,84±1,24	20,82±0,43*	24,37±0,31*
Экскреция креатинину, мкмоль/ 2 год/100 г	2,71±0,18	3,36±0,23*	2,98±0,21

**Примечание.** \* – p < 0,05 относительно контроля <sup>#</sup> – p < 0,01 относительно контроля

Регуляция водно-солевого обмена осуществляется специфическими рефлекторными системами, одна из которых реагирует на изменение объема жидкостей (волюморегуляция), другая – на изменение их осмотических концентраций (осморегуляция), а также специфические системы [4, 12].

Физиологическая роль натрия в организме многогранна: натрий удерживая воду, определяет объем и осмолярность жидкостей внутренней среды, участвует в регуляции кислотно-основного равновесия. Общее содержание натрия во внеклеточной жидкости является основным фактором, определяющим объем внеклеточной жидкости и регуляции объема внеклеточной жидкости, непосредственно связано с балансом натрия [6]. После однократного введения фуроксана концентрация ионов натрия в моче достоверно увеличилась в 3,85 раза (p<0,01), а под действием гидрохлортиазида повысилась в 2,78 раза (p<0,01). Экскреция ионов натрия под влиянием фуроксана увеличилась в 2,38 раза (p<0,05), а под влиянием гидрохлортиазида – в 1,86 раза (p<0,05). Можно предположить, что под действием фуроксана регуляторные механизмы водно-солевого баланса тесно взаимодействуют друг с другом, вовлекаются в стабилизацию объема и осмолярности внеклеточной жидкости, что приводит к увеличению почечной экскреция воды и натрия.

Концентрация ионов калия в моче под действием фуроксана достоверно увеличилась в 1,25 раза (p<0,05), а под действием гидрохлортиазида – в 1,39 раза (p<0,05). Экскреция ионов калия увеличилась в 1,24 раза (p<0,05), а под влиянием гидрохлортиазида – в 1,48 раза (p<0,05). Незначительное увеличение экскреции ионов калия под влиянием фуроксана по-видимому связано со снижением продукции альдостерона.

Концентрация эндогенного креатинина в моче под влиянием фуроксана возросла в 2,07 раза (p<0,05), а под действием гидрохлортиазида – в 1,82 раза. Экскреция эндогенного креатинина под влиянием фуроксана возросла в 1,98 раза (p<0,05), а под действием гидрохлортиазида – в 1,28 раза. Увеличение экскреции эндогенного креатинина почками, по-видимому, происходит из-за увеличения скорости клубочковой фильтрации, расширения приносящей артериолы, усиления почечного кровотока и уменьшения внутрисосудистого

объема плазмы вследствие увеличения проницаемости капилляров.

Увеличение экскреции креатинина под действием фуроксана свидетельствует об увеличении скорости клубочковой фильтрации.

### **Выводы**

1. При однократном введении фуроксан усиливает водный диурез, повышает натрийурез, экскрецию ионов калия, увеличивает в моче концентрацию эндогенного креатинина и его экскрецию из организма.

2. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности проведения дальнейших исследований специфической активности и безопасности фуроксана с целью создания на его основе эффективного препарата для фармакологической коррекции функции почек.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Берхин Е.Б. Методы изучения влияния новых химических соединений на функцию почек / Е.Б. Берхин // Хим.-фармац. журн. – 1977. – Т. 11, № 5. – С. 3-11.
2. Берхин Е.Б. Методы экспериментального исследования почек и водно-солевого обмена / Е.Б. Берхин, Ю.И. Иванов.–М.: Медицина, 1972.– 198 с.
3. Боголепова А. Е. Физиологический анализ функции почки при различных типах диуреза / А. Е. Боголепова, Ю. В. Наточин // Нефрология. – 2005. – Т. 9, № 2. – С. 9-15.
4. Глезер Г.А. Диуретики : руководство для врачей / Г.А. Глезер. - М.: Интербук-бизнес, 1993. - 352 с.
5. Гоженко А. И. Превентивные механизмы регуляции водно-солевого обмена сквозь призму теории функциональных систем / А. И. Гоженко, М. С. Жигалина–Гриценюк // Буковинський медичний вісник. – 2012. – Т. 16, № 3 (63), ч.2. – С. 80-83.
6. Джеймс А. Шейман. Патологическая физиология почки / Джеймс А. Шейман: пер. с англ. – /2-е изд., испр. // J. - М.: СПб: Бином; Невский Диалект, 1999. - 206 с.
7. Доклінічні дослідження лікарських засобів: методичні рекомендації / [за ред. О. В. Стефанова.] – К.: Авіцена, 2001. – 528 с.
8. Карабаева А. Ж. Альдостерон, сердечно-сосудистая система и почки / А. Ж. Карабаева // Нефрология. – 2006. – Т. 10. № 1.– С. 25-33.
9. Лапач С. Н. Статистика в науке и бизнесе / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К.: Морион, 2002. – 640 с.
10. Побочное действие лекарств /С.М. Дроговоз, А.П. Гудзенко, Я.А. Бутко [та ін.] //X.: «СИМ», 2010. – 480 с.
11. Сучасні уявлення про водно-сольовий обмін / М. В. Погорелов, В. І. Бумейстер, Г. Ф. Ткач [та ін.]. // Вісник проблем біології і медицини. – 2009. – вип. 2. – С. 8-14.
12. Lang F. Mechanisms and significance of cell volume regulation / F. Lang // Ed. S. Karger AG (Switzerland). – 2006. – 276 p.
13. Roben J. H. Regulation of the vasopressin V<sub>2</sub> receptor by vasopressin in polarized renal collecting duct cells / J. H. Robben, N. V. Knoers, P.M. Deen // Mol. Biol. Cell. – 2004, № 15 (12). – P. 5693-5699.
14. Fitzharris G. Regulation of intracellular pH during oocyte growth and maturation in mammals. /G. Fitzharris, J. Baltz // Reproduction. – 2009. – Jun 11, P. 98-111.
15. Synthesis, physicochemical and biological properties of 8-aminosubstituted 7-β-hydroxy (oxo)alkyl (aryl)-xanthenes/ N.I. Romanenko, V.I. Kornienko, O.A. Pakhomova, [et al.] // Xth International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds Nov. 2013. Tashkent-Bukhara, Republic of Uzbekistan. P. 269.

### **ТАЪСИРИ ФУРОКСАН БА ФУНКСИЯИ ГУРДАҶО ДАР ПАСМАНЗАРИ САРБОРИИ ОБӢ**

Натиҷаҳои омӯзиши таъсири фуроксан ба функсияи гурдаҳои калламушҳои таҷрибавӣ ҳангоми сарбории обӣ оварда шудааст. Муқаррар карда шудааст, ки ҳангоми ба организми калламушҳо ворид намудани фуроксан бо вояи якдафъинаи 25 мг/кг диурези обӣ пурзур шуда, натрийурез баланд мешавад, экскретсияи ионҳои калий шиддат меёбад, дар пешоб консентратсияи креатини эндогенӣ баланд ва экскретсияи он аз организм зиёд мешавад. Натиҷаҳои ба дастомада шаҳодат медиҳанд, ки таҳқиқи минбаъдаи фаълнокии махсус ва бехатарии биологии фуроксан барои дар асоси он таҳия намудани доруи босамари тасҳеҳкунандаи фармакологии функсияи гурдаҳо ба мақсад мувофиқ аст.

**Калидвожаҳо:** фуроксан, натрийурез, экскретсияи калий, креатинини эндогенӣ.

### **ВЛИЯНИЕ ФУРОКСАНА НА ФУНКЦИЮ ПОЧЕК НА ФОНЕ ВОДНОЙ НАГРУЗКИ**

Представлены экспериментальные данные изучения влияния фуроксана на функцию почек у крыс при водной нагрузке. Установлено, что однократное введение фуроксана в дозе 25 мг/кг у крыс усиливает водный диурез, повышает натрийурез, усиливает экскрецию ионов калия, увеличивает в моче концентрацию эндогенного креатинина и его экскрецию из организма.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности проведения дальнейших исследований

специфической активности и безопасности фуросана с целью создания на его основе эффективного препарата для фармакологической коррекции функции почек.

**Ключевые слова:** фуросан, натрийурез, экскреция калия, эндогенный креатинин.

#### **INFLUENCE OF FUROCSAN ON KIDNEY FUNCTION IN THE BACKGROUND OF WATER LOADING**

The experimental studies of furoxan influence on function of rat's kidneys at the water loading are presented. It is set that single furoxan introduction in a dose 25 mg/kg increases water diuresis, natriuresis, increases excretion of potassium, increases in urine concentrations of endogenous creatinine and its excretion from the body. The results obtained indicate that further studies of the specific activity and safety of furoxan are promising in order to create on its basis an effective drug for pharmacological correction of renal function.

**Key words:** furoxan, natriuresis, excretion of potassium, endogenous creatinine.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Корниенко Валентина Ивановна* – Академияи давлатии зооветеринарии Харков, доктори илмҳои биологӣ, профессор, мудири лабораторияи фармакология ва токсикология. **Суроға:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачевский, шаҳраки Малая Даниловка, кӯчаи Академическая, 1 E-mail: [kornienkovalentina@ukr.net](mailto:kornienkovalentina@ukr.net)

*Серединская Наталья Николаевна* - Институти фармакология и токсикология, доктори илмҳои тиб, ходими калони илмӣ, мудири шӯбаи фармакология. **Суроға:** 03057 Украина, ш. Киев, кӯчаи Антон Цедик, 14. E-mail [nvivalna@gmail.com](mailto:nvivalna@gmail.com)

*Мусозода Сафол Мирахмад* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакология, декани факултети фарматсевтӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рудаки, 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

*Ладозубец Елена Васильевна* - Академияи давлатии зооветеринарии Харков, номзоди илмҳои биологӣ, дотсент, дотсенти кафедраи фармакология ва токсикология. **Суроға:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачевский, шаҳраки Малая Даниловка, кӯчаи Академическая, 1

*Кибкало Дмитрий Викторович* - Академияи давлатии зооветеринарии Харков, доктори илмҳои байторӣ, проректори аввал, дотсенти кафедраи ташхиси клиникӣ ва биохимияи клиникӣ. **Адрес:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачевский, шаҳраки Малая Даниловка, кӯчаи Академическая, 1. Телефон: **(095) 8923045; 101**

*Дученко Екатерина Андреевна*, Академияи давлатии зооветеринарии Харков, номзоди илмҳои тиб, дотсенти кафедраи фармакология ва токсикология. **Суроға:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачевский, шаҳраки Малая Даниловка, кӯчаи Академическая, 1.

*Гаркуша Иван Вячеславович*, Академияи давлатии зооветеринарии Харков, номзоди илмҳои тиб, дотсент, дотсенти кафедраи фармакология ва токсикология. **Суроға:** 62341, Украина, вилояти Харков, ноҳияи Дергачевский, шаҳраки Малая Даниловка, кӯчаи Академическая, 1.

*Еремина Зинаида Григорьевна*, Донишгоҳи миллии фарматсевтӣ, дотсенти кафедраи химияи тиббӣ. **Суроға:** Украина, Харков, кӯчаи Пушкинская, 53

**Сведения об авторах:** *Корниенко Валентина Ивановна* - Харьковская государственная зооветеринарная академия, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой фармакологии и токсикологии. **Адрес:** 62341, Украина, Харьковская область, Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1 E-mail: [kornienkovalentina@ukr.net](mailto:kornienkovalentina@ukr.net)

*Серединская Наталья Николаевна* - Институт фармакологии и токсикологии, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, заведующая отделом фармакологии. **Адрес:** 03057 Украина, горо .Киев, ул. Антона Цедика, 14; E-mail [nvivalna@gmail.com](mailto:nvivalna@gmail.com)

*Мусозода Сафол Мирахмад* - Таджикский национальный университет, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической технологии и фармакологии, декан фармацевтического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, пр. Рудаки, 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru)

*Ладозубец Елена Васильевна* - Харьковская государственная зооветеринарная академия, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры фармакологии и токсикологии. **Адрес:** Украина, Харьковская область, Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1

*Кибкало Дмитрий Викторович* - Харьковская зооветеринарная академия, доктор ветеринарных наук, первый проректор, доцент кафедры клинической диагностики и клинической биохимии. **Суроға:** 62341, Украина, Харьковская область, Дергачевский район, пгт Малая Данилилка, ул. Академическая, 1. Телефон: **(095) 8923045; 101**

*Дученко Екатерина Андреевна* - Харьковская государственная зооветеринарная академия, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры фармакологии и токсикологии. **Адрес:** Украина, Харьковская область, Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1

*Гаркуша Иван Вячеславович* - Харьковская государственная зооветеринарная академия, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры фармакологии и токсикологии. **Адрес:** Украина, Харьковская область, Дергачевский район, пгт Малая Даниловка, ул. Академическая, 1

*Еремина Зинаида Григорьевна* - Национальный фармацевтический университет, доцент кафедры медицинской химии, Украина. Харьков, ул. Пушкинская, 53

**Information about authors:** *Kornienko Valentina Ivanovna* - Kharkov State Zooveterinary Academy, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmacology and Toxicology. Address: 62341, Ukraine, Kharkiv region, Dergachevsky district, Malaya Danilovka village, st. Academic, 1E-mail: kornienkovalentina@ukr.net  
*Seredinskaya Natalya Nikolaevna* - Institute of Pharmacology and Toxicology, Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Pharmacology. Address: 03057 Ukraine, Kiev, st. Anton Tsedik, 14; E-mail nvivalna@gmail.com

*Musozoda Safol Mirakhmad* - Tajik National University, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Technology and Pharmacology, Dean of the Faculty of Pharmacy .. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Ave., 17; E-mail: musoev\_safol@mail.ru

*Ladohubets Elena Vasilevna* - Kharkiv State Zooveterinary Academy, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pharmacology and Toxicology. Address: Ukraine, Kharkiv region, Dergachevsky district, village Malaya Danilovka, st. Academic, 1

*Kibkalo Dmitry Viktorovich* - Kharkov Zooveterinary Academy, Doctor of Veterinary Sciences, First Vice-Rector, Associate Professor of the Department of Clinical Diagnostics and Clinical Biochemistry. Address: 62341, Ukraine, Kharkiv region, Dergachevsky district, Malaya Danilovka village, st. Academic, 1 .Phone: (095) 8923045;

*Duchenko Ekaterina Andreevna*, candidate of medical sciences, assistant professor, Kharkiv State Zooveterinary Academy, senior lecturer of the Department of Pharmacology and Toxicology

*Harkusha Ivan Vacheslavovich*, candidate of veterinary sciences, assistant professor, Kharkiv State Zooveterinary Academy, assistant professor of the Department of Pharmacology and Toxicology

*Ieromina Zinaida Grigorievna* – candidate of pharmaceutical sciences, associate professor of medicinal chemistry department, National University of Pharmacy, Address: Ukraine, Kharkiv Pushkinska str., 53

УДК: 543.42:547.4

## ПРИМЕНЕНИЕ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ В АНАЛИЗЕ КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ ЦИНКА (II) С ГЛИЦИНОМ, ГЛЮТАМИНОВОЙ КИСЛОТОЙ И АЦЕТИЛЦИСТЕИНОМ

*Джулаев<sup>1</sup> У.Н., Раджабов<sup>1</sup> У.Р., Бобизода<sup>1</sup> Г.М., Наврузода<sup>2</sup> Г.Ф.*

Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино,<sup>1</sup>  
Таджикский национальный университет<sup>2</sup>

**Актуальность.** Многие из протеиногенных аминокислот в организме человека выполняют важные самостоятельные функции, например, глицин, глютаминовая и аспарагиновая кислоты являются биологически активными соединениями, фенилаланин, тирозинтриптофан служат источником образования биогенных аминов и других биорегуляторов, глицинита урин входят в состав желчных кислот. Цинк и железо – эссенциальные микроэлементы. Эссенциальными называются элементы, недостаточное поступление которых вызывает нарушения различных жизненных функций человека, включая репродукцию. В последние десятилетия цинк и железо стали рассматриваться как микроэлементы, необходимые для нормального функционирования внутренних органов и систем, а также как мощное средство, повышающее иммунитет. Это объясняется тем, что в литературе появились сведения о том, что цинк является мощным иммуномодулятором, сравнимым со стероидными гормонами. Под влиянием цинка повышается количество иммуноглобулинов классов А, М, G, увеличивается процентное содержание абсолютного количества Т-лимфоцитов. Цинк входит в состав более 300 ферментов в организме человека. Физиологически цинк является жизненно важным элементом для роста, развития, воспроизводства, обмена инсулина и для различных звеньев иммунной защиты. Синтезированы и исследованы физико-химические и биологические свойства координационных соединений цинка (II) с глицином и глютаминовой кислотой и ацетилцистеином. Аминокислоты в организме человека, животных и растений играют важную роль в биосинтезе ряда других биологически активных соединений, различных пептидов и белков. Эти аминокислоты находят широкое применение в медицине. Преимущество таких препаратов состоит в том, что они не являются чужеродными


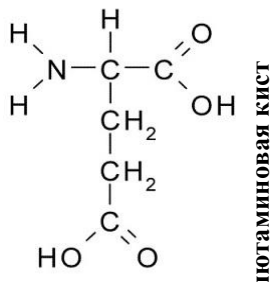
организму, вследствие чего не обладают токсичностью. Все вышеизложенное показывает актуальность разработки новых иммуномодулирующих препаратов.

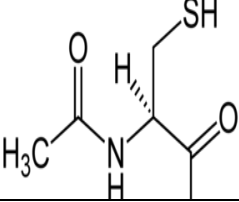
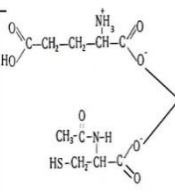
**Цель исследования.** Исследование физико-химических свойств комплексных соединений цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином ИК-спектроскопическим методом.

**Материалы и методы исследования.** В работе для изучения свойств комплексных соединений цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином применён ИК-спектроскопическим метод.

**Результаты исследования и их обсуждение.** ИК-спектроскопия является фундаментальным методом исследования структуры химических соединений методом ИК-спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения проведена идентификация комплексного соединения цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином. Исследована возможность и установлена перспективность применения метода ИК-спектроскопии для экспресс диагностики подлинности изучаемого комплексного соединения цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином. Для определения строения комплексных соединений цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином использован метод ИК-спектроскопии. В ИК-спектрах комплексных соединений цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином 3102см<sup>-1</sup>(комплекс) по сравнению с лигандом наблюдается изменение характера поглощения в области 1662 см<sup>-1</sup>(глицин) , 3107(глут.кислотой) и ацетилцистеина1593-1579см<sup>-1</sup>

**Таблица 1. Частоты колебаний (см<sup>-1</sup>) в ИК-спектрах цинка(II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетил цистеином синтезированных комплексов состава**

·	$\nu(\text{NH}_3^+)$	$\nu(\text{-NH}_2)$	$\nu(\text{COO})$	$\nu(\text{C-N})$	(N-H)	(CH <sub>2</sub> )	$\nu(\text{C-H})$	$\nu(\text{HSO}_4^-)$	$\nu(\text{O-H})$	(-COOH)	$\nu(\text{H}_2\text{O})$	$\nu(\text{S-H})$
 <p>Глицин Глицин: структурная формула</p>	1662(δ)	1456(ср)	1593	1153	889 саер	2750	2792 см м	-	929	1734	-	-
 <p>ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА</p>	3107-1560	1544	1633с	1076	820	2866	2837	-	910	1686	-	-

Ацетилцистеин 	-	-	1593-1579 (с)	1198(ср)	3365 (с)	373(ср)	431(ср)д.к		39(ср)	718(с)	469(с)	548(с)
Zn <sup>II</sup> -gly-glut-AЦЦ 	3102(ср)	1508(ср)	1640-1684(ср)	1130(сл)	1310(ср)	2934(сл)	2870	11631180(сл)	673(сл)	1639-1684	135310	2548(сл)

Были синтезированы 28 комплексных соединений цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетил цистеином в различных соотношениях и в различных растворителях. Методом скрининга был выбран самый оптимальный из всех синтезированных соединений. Координационное соединение цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетил цистеином был синтезирован в водяной бане при температуре 60 \*С. На водяной бане при мольном соотношении сульфата цинка (II) и глицина, глутаминовой кислотой и ацетилцистеина, используя в качестве растворителя вода. Комплексное соединение цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетил цистеином при температуре 25 -35 \*С растворим в горячей воде, мола растворим, не растворим в спирте, в эфире, изопропиле и хлороформе.

**Таблица 2. Физико-химические свойства комплексного соединения цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином**

№	Показатель	Характеристика и норма
1	Внешний вид	Белый кристаллический порошок без запаха
2	Наличие механических примесей, плесени	Не допускаются
3	рН раствора	4,5
4	Подлинность иона цинка	По ГФХ
5	Подлинность иона сульфата	По ГФХ
6	Подлинность глицина	По ГФХ
7	Подлинность глутами.ки-ты	По ГФХ
8	Подлинность ацетилцистеина	По ГФХ

Качественный анализ комплексных соединений цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином проводились по ГФХ. цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином предварительно растворили в воде и добавили раствор ВаСl<sub>2</sub>, образовался белый осадок не растворимый в воде и в кислотах.



**Вывод.** Синтезированы и изучены физико-химические свойства комплексных соединений цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином. ИК-спектроскопическим методом. На основании данные ИК –спектра была высказано об участии amino и карбоксильные функциональных группы в комплексообразовании с цинком (II). При качественном анализе комплекса цинка (II) с глицином, глутаминовой кислотой и ацетилцистеином положительная реакция с ВаСl<sub>2</sub> говорит о том, что сульфат ионы в комплексе находятся во внешней сфере.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Раджабов У.Р., Рахимова М.М., Юсупов З.Н.Имидазольные и бензимидазольные комплексы железа. – Естественные и технические науки, 2011, №3 с.63-70.

2. Раджабов У.Р., Рахимова Р.Н., Ёрмамадова С.Г., Шарипов И.Х. Биологические свойства азольных координационных соединений Fe, Cu и Zn. Вест. ТНУ. – Душанбе: Сино, 2013. 1/1(102), с.95-101.
3. Арзамасцева ; [авт. кол.: Э. Н. Аксенова, О. П. Андрианова, А. П. Арзамасцев и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 635 с. 4.Беликов В. Г. Фармацевтическая химия : учеб.пособие / Беликов В. Г. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : МЕД пресс-информ , 2007 . - 622 с.

### **ИСТИФОДАБАРИ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ ДАР ТАҲЛИЛИ ПАЙВАСТАГИҲОИ КОМПЛЕКСИИ РУҲ (II) БО ГЛИЦИН, ГЛЮТАМИНАТ ВА АЦЕТИЛЦИСТЕИН**

Руҳ ва оҳан микроэлементҳои эссенциалӣ мебошанд. Эссенциали он элементҳоеро меноманд, ки нокифоя ворид шудани онҳо вайроншавии функсияҳои гуногуни ҳаётан муҳими одам, аз ҷумла репродуксияро ба вучуд меорад. Дар даҳсолаи охир руҳ ва оҳан ҳамчун микроэлементҳои барои фаъолияти муътадили узвҳо ва ситемаҳои даруни зарури ва ҳамчунин воситаи пурзӯртарини баланд бардоштани масуният баррасӣ мешавад. Ин ба он вобастааст, ки дар адабиёт маълумотҳои пайдошуданд, ки руҳ (цинк) иммуномодуляторҳои пурзӯраст ва бо гормонҳои стероиди мукоисаашаванда мебошад. Таҳти таъсири руҳ миқдори иммуноглобулинҳои синфи А, М, G, зиёд мешавад, фоизи муҳтавои миқдори мутлақи Т-лимфоситҳо зиёд мешавад. Руҳ ба таркиби зиёда аз 300 фермент дар организми инсон дохил мешавад. Аз ҷиҳати физиологӣ руҳ унсурҳои ҳаётан муҳими кадқаши, инкишоф, такрор истеҳсолкуни, мубодилаи инсулин барои звеноҳои гуногуни муҳофизати иммуни баҳисоб меравад.

**Калидвожаҳо:** пайвастагии комплекси, руҳ (II), глицин, глютаминат, ацетилцистеин.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ В АНАЛИЗЕ КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ ЦИНКА (II) С ГЛИЦИНОМ, ГЛЮТАМИНОВОЙ КИСЛОТОЙ И АЦЕТИЛЦИСТЕИНОМ**

Многие из протеиногенных аминокислот в организме человека выполняют важные самостоятельные функции, например, глицин, глютаминовая и аспарагиновая кислоты являются биологически активными соединениями, фенилаланин, тирозинитриптофан служат источником образования биогенных аминов и других биорегуляторов, глицинитаурин входят в состав желчных кислот. Цинк и железо – эссенциальные микроэлементы. Эссенциальными называются элементы, недостаточное поступление которых вызывает нарушения различных жизненных функций человека, включая репродукцию. В последние десятилетия цинк и железо стали рассматриваться как микроэлементы, необходимые для нормального функционирования внутренних органов и систем, а также как мощное средство, повышающее иммунитет. Это объясняется тем, что в литературе появились сведения о том, что цинк является мощным иммуномодулятором, сравнимым со стероидными гормонами.

**Ключевые слова:** глицин, глютаминовая кислота, ацетилцистеин, координационные соединения

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Ҷулаев Умар Негмонович* – Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибн Сино, ассистенти кафедраи химияи фарматсевтӣ ва токсикологӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ. 139. Телефон: (+992) 907-35-55-85. E-mail: [julaevumar@mail.ru](mailto:julaevumar@mail.ru)

*Раҷабов Умарали Раҷабович* – Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибн Сино, мудири кафедраи фарматсевтӣ ва токсикологӣ, доктори илмҳои химия, профессор **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ. 139. Телефон: (+992) 907-46-48-29. E-mail: [umarali55@mail.ru](mailto:umarali55@mail.ru)

*Бобизода Гуломқодир Мукамал* – Академияи таҳсилоти Тоҷикистон, доктори илмҳои биологӣ, профессор, Президенти Академии аҳсилоти Тоҷикистон. **Суроға:** 734024, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Айни, 126.Телефон: (+992) 888877917

*Наврӯзода Ганҷина Фурқат* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои фарматсевтӣ, мудири кафедраи фармакогнозия. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдаки, 17. E-mail: [ganga-tj@mail.ru](mailto:ganga-tj@mail.ru). Телефон: 934695858.

**Сведения об авторах:** *Джулаев Умар Негмонович* - Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибн Сино, ассистент кафедры фармацевтической и токсикологической химии, **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, город Душанбе. проспект Рудаки 139. Телефон: (+992) 907-35-55-85. E-mail: [julaevumar@mail.ru](mailto:julaevumar@mail.ru)

*Раджабов Умарали Раджабович* – Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибн Сино, заведующий кафедрой фармацевтической и токсикологической химии, доктор химических наук, профессор **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, город Душанбе. проспект Рудаки 139. Телефон: (+992) 907-46-48-29. E-mail: [umarali55@mail.ru](mailto:umarali55@mail.ru)

*Бобизода Гуломқодир Мукамал* – Академия образования Таджикистана, доктор биологических и фармацевтических наук, профессор, Президент Академии образования Таджикистана. **Адрес:** 734024, Республика Таджикистан, г. Душанбе улица Айни, 126.Телефон: (+992) 888877917

*Наврӯзода Ганҷина Фурқат* – Таджикский национальный университет, кандидат фармацевтических наук, заведующая кафедрой фармакогнозии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: [ganga-tj@mail.ru](mailto:ganga-tj@mail.ru). Телефон: 934695858.



**Information about the authors:** *Dzhulaev Umar Negmonovich* - Abuali ibn Sino Tajik State Medical University, assistant of the Department of Pharmaceutical and Toxicological Chemistry, **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe. Rudaki avenue 139. Phone: (+992) 907-35-55-85. E-mail: [julaevumar@mail.ru](mailto:julaevumar@mail.ru)

*Rajabov Umarali Rajabovich* - Abuali ibn Sino Tajik State Medical University, Head of the Department of Pharmaceutical and Toxicological Chemistry, Doctor of Chemical Sciences, Professor **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe. Rudaki avenue 139. Phone: (+992) 907-46-48-29. E-mail: [umarali55@mail.ru](mailto:umarali55@mail.ru)

*Bobizoda Gulomkodir Mukammal* - Academy of Education of Tajikistan, Doctor of Biological and Pharmaceutical Sciences, Professor, President of the Academy of Education of Tajikistan. **Address:** 734024, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Ayni street, 126. Phone: (+992) 888877917

*Navruzzoda Gandzhina Furkat* - Tajik National University, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Head of the Department of Pharmacognosy. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. E-mail: [ganga-tj@mail.ru](mailto:ganga-tj@mail.ru). Phone: 934695858.

УДК 581.1:577.11

## ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФИТОХИМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В ЦЕЛЫХ КОРНЯХ ЭРЕМУРУСА МОЩНОГО (*Eremurus robustus* Regel) В ПРОЦЕССЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ

<sup>1</sup>С. Гулмамад., <sup>2</sup>Джумаев Б. Б., <sup>3</sup>Джонмуродов А. С.

Хатлонский государственный медицинский университет,  
2. Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ,  
3. Институт химии им. В.И. Никитина НАНТ

Многие виды Эремуруса на территории Республики Таджикистан представляют интерес как малоизвестное лекарственное растение. Лекарственные растения полезны как для поддержания здоровья человека, так и для лечения заболеваний человека благодаря присутствию у них фитохимических компонентов. Растения для травянистого бордюра, которые по величественности может соперничать с живописью. Некоторые из этих растений являются кормовыми растениями, отличающимися высокими питательными свойствами. Эфемероиды многолетние - травянистые растения, имеющие короткий вегетационный период и переходящие в состояние покоя с наступлением лета. Большой интерес представляет изучение полисахарида, жировоска и полифенольных веществ из эфемероидов – многолетних травянистых растений. Одним из эфемероидов является Эремурус (*Eremurus*). В отличие от соцветий живокости, соцветия эремуруса состоят из многочисленных звёздчатых цветков. Всего известно 50 видов Эремурусов, из них 29 видов произрастают на территории Таджикистана, 9 видов Эремуруса занесены в Красную книгу Республики Таджикистан [1]. В последние годы внимание научных работников все чаще привлекают природные источники распространения жировой фракции, полифенольных соединений, водорастворимых сахаров. Среди растений динамика изменения их содержания, локализация и их физиологическая роль, выделение и очистка, определение химического состава, изучение физико-химических свойств и возможности их практического использования в народном хозяйстве, а также возможность расширения сырьевой базы жировоска, полисахарида и полифенольных веществ. Анализ литературы показывает, что многие исследователи занимаются вопросами выделения, очистки и изучения физико-химических свойств химических соединений у разных видов Эремуруса [2–3]. Более полярные вещества - флавоноиды, дубильные вещества, белки, пектины, смолы, водорастворимые витамины, водорастворимые полисахариды и др. Экстрагируются более полярными растворителями (вода и спирты). Неполярными и малополярными экстрагентами извлекаются из растений липиды, воск, жирорастворимые витамины, полисахариды и др. Максимальный выход биологически активных веществ происходит при 30-50<sup>0</sup>С [4]. Каждый метод имеет своё преимущество и недостатки. Для каждого конкретного случая подбирается свой оптимальный способ экстрагирования.

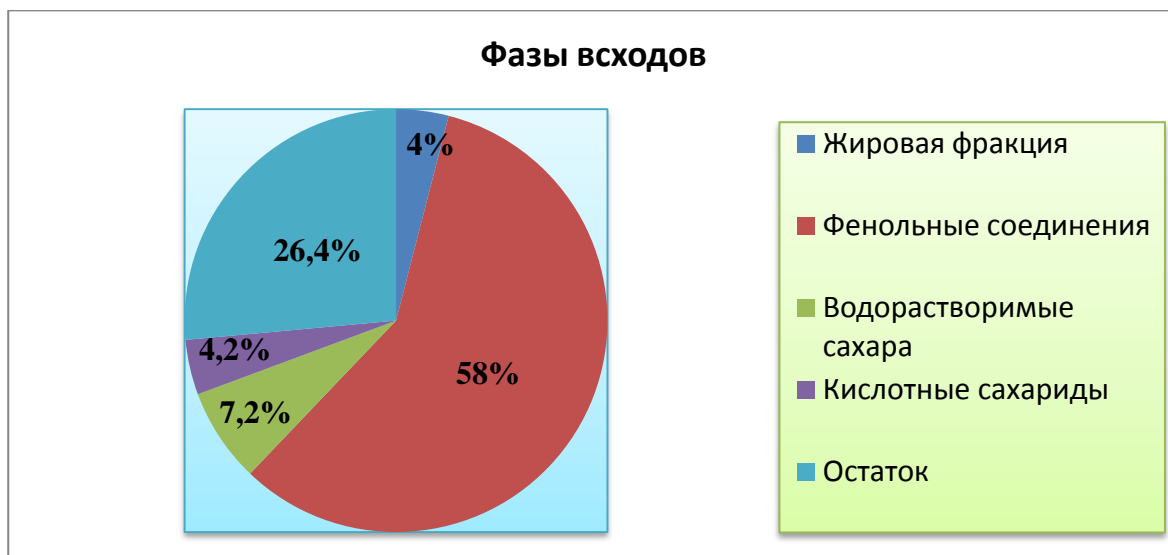
Существующие методы выделения и очистки химических соединений из высших растений показывают, что стандартных процедур не существует. Поэтому требуется разрабатывать их для каждого целевого растения, и процесс должен быть максимально эффективным, т.е. обеспечивать максимальный выход жировой фракции, полифенольных соединений, водорастворимых сахаров, и он не должен подвергаться деструкции под воздействием химических реагентов, использованных для его выделения, а также ферментов, присутствующих в этой среде. Однако в доступной литературе сведения по вопросам выделения и очистки жировоска полисахарида и полифенольных соединений из корнеклубней Эремуруса мощного отсутствуют, что явилось целью нашего изучения. В странах Средней Азии проводились исследования по выделению и очистке полисахаридов из различных разновидностей Эремуруса – *Eremurus cristatus* [6,7], *Eremurus lactiflorus* [8], *Eremurus regeli Vved* [9], *Eremurus spectabilis* [10] и др. Данные соединения являются перспективным сырьём для многих отраслей промышленности (фармацевтической, медицинской, пищевой, микробиологической, химической, полиграфической и т.д.)

**Цель исследования.** Изучение основных компонентов биохимических соединений, таких как жировая фракция, полифенольные соединения, водорастворимые сахара (включающие в себя полисахариды, олиго- и моносахариды, также водорастворимый пектин), кислотные сахара (полисахариды, олиго- и моносахариды, также пектин) веществ из целых корней Эремуруса мощного (*Eremurus robustus* Regel) в процессе онтогенеза.

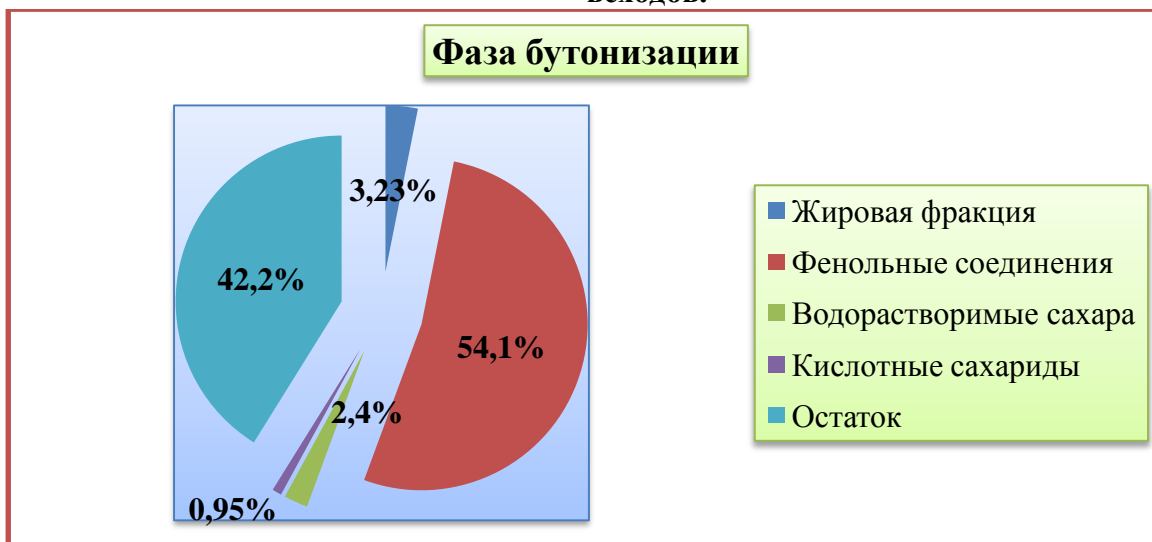
**Материал и методы исследования.** В работе использовали целые корни Эремуруса мощного природной плантации и выращенные на высокогорной биологической станции «Сиякух» Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ (южный склон Гиссарского хребта, 2850 м над ур. м). Собранные корнеклубни Эремуруса мощного промывали проточной водопроводной водой, затем его при помощи кухонного ножа разрезали на тонкие слои и расстилали на бумаге, оставляя дольки до полной сушки при комнатной температуре в течение 10-12 дней. Высушенную массу корнеклубней Эремуруса измельчали в течение 10 минут на мельнице «Земля МРП-1» при скорости 2000 оборотов/мин. Полученный порошок использовали для обезжиривания. Для этого в подготовленный аппарат сакслета помещали бумажный патрон с навеской (10,2г.) и в аппарат заливали 450мл растворителя этилацетата. Затем начинали обезжиривание путём кипячения растворителя. Время одного цикла составило 40-45 минут. Общий цикл обезжиривания составил 12 раз. Содержимое колбы с жировосковыми веществами в растворителе с помощью вакуум - выпарного аппарата концентрировали до минимального объёма и сушили при 40-50<sup>0</sup>С. Для выделения полисахарида и экстракции фенольных соединений использовали обезжиренный порошок корнеклубней Эремуруса мощного в фазах всходов, бутонизации, цветения, плодообразования и глубокого покоя 5,10; 5,12; 5,5; г. соответственно. Экстракцию фенольных соединений проводили этанолом убывающей концентрации (96, и 80%) и в течение получаса кипятили в термостате с обратным холодильником при температуре +80 +90<sup>0</sup>С. Спиртовые извлечения объединяли и на вакуумном испарительном аппарате отделяли от остатка спирта путём выпаривания. Экстракцию полисахарида и полифенольных соединений из целых корней Эремуруса мощного проводили по методике [2].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Полученные результаты показывают, что накопление содержания исследованных веществ, как и целые корни *E. robustus*, на разных фазах развития изменяются по-разному. Для интенсификации процесса экстракции биологически активных соединений (БАС) жирно - восковые (ЖВ) соединения должны быть удалены из растительных материалов. В предыдущем исследовании смеси ЖВ, полифенолы и сахара сначала были отделены от корней *E. robustus*, а также от побочных продуктов переработки фруктов, таких как яблочные выжимки, корзинки подсолнечника и семена винограда перед выделением полисахаридов. Динамика распределения БАС в различных фазах развития *E. robustus*, наглядно продемонстрирована в виде диаграмм (рис.1-5). В фазе

всходы в целых корнях *E. robustus*, жировосковые вещества составляют-4%, фенольные соединения-58%, водорастворимые сахара (включающие в себя полисахариды, олиго- и моносахариды, также водорастворимый пектин)-7,2%, кислотные сахара (полисахариды, олиго- и моносахариды, также пектин)- 4,2%. (Рис.1). Необходимо отметить, что оставшаяся масса клеточной стенки или масса остатка составляет-26,4%. В фазе бутонизации жировая фракция составляет - 3,23%, фенольные соединения-54,1%, водорастворимые сахара (включающие в себя полисахариды, олиго - и моносахариды, также водорастворимый пектин)-2,4%, кислотные сахара (полисахариды, олиго- и моносахариды, также пектин) - 0,95% (Рис.2).

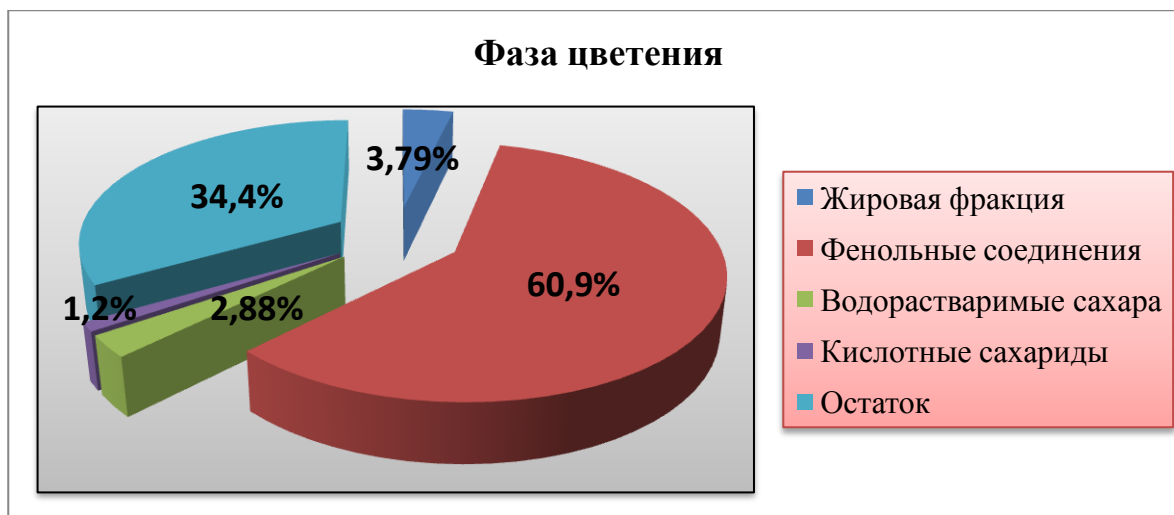


**Рис.1. Распределение основных компонентов в корневых клубнях *E. robustus* в фазе всходов.**



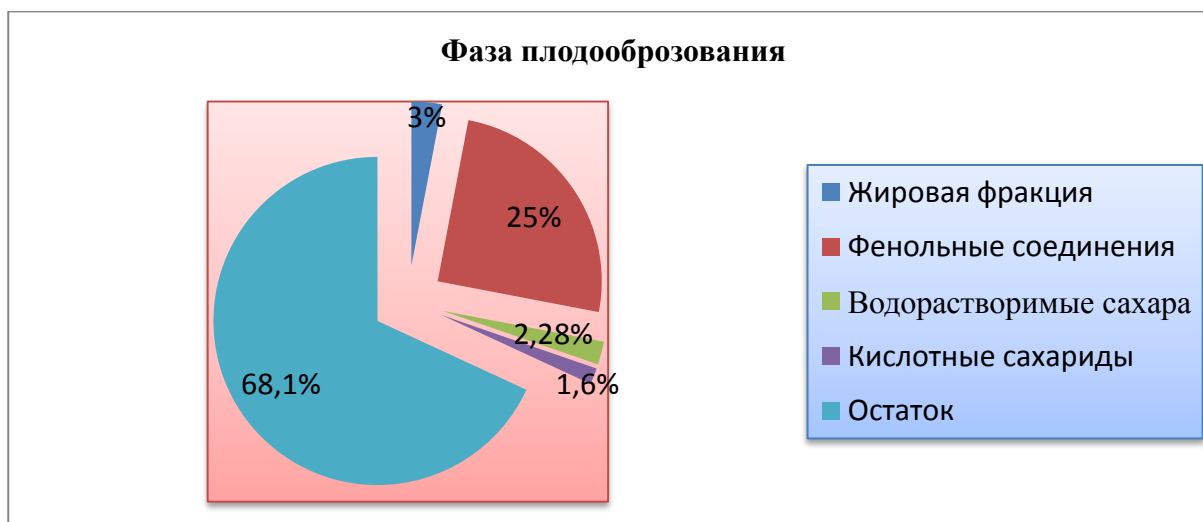
**Рис.2. Распределение основных компонентов в корневых клубнях *E. robustus* в фазе бутонизации.**

В этой фазе оставшаяся масса клеточной стенки, или масса остатка составляет - 42,2%. Необходимо отметить, что содержание жировой фракции и фенольных соединений в целых корнях *E. robustus* уменьшалось в 1,2 раза, а водорастворимых полисахаридов в 3 раза, кислотные сахара в 4,3 раза (Рис.2). Отставшаяся масса в этой фазе увеличивалась в 1,6 раза. В фазе цветения содержание жировой фракции и фенольных соединений заметно повышалось, чем в фазе бутонизации (Рис.3).



**Рис.3. Распределение фитохимических компонентов в корнеклубнях *E. robustus* в фазе цветения.**

Однако их содержание было ниже, чем в фазе бутонизации. При этом содержание жировой фракции и фенольных соединений в фазе всходов и цветения почти было на одном уровне, но выше, чем в фазах бутонизации и плодообразования. Необходимо отметить, что содержание водорастворимых и кислотных сахаридов заметно уменьшалось. При этом содержание остатка возрастало, по сравнению с другими фазами развития *E. robustus*, что может быть связано с гидратацией воды с остатками клеточной стенки целых корней данного вида.



**Рис.4. Распределение фитохимических компонентов в корнеклубнях *E. robustus* в фазе плодообразования.**

В фазе состояния плодообразования (Рис.4) содержание жировой фракции и фенольных соединений заметно уменьшалось, по отношению к отмеченным фазам вегетации, содержание водорастворимых сахаридов (включающих в себя полисахариды, олиго- и моносахариды, также водорастворимый пектин) и кислотные сахараиды (полисахариды, олиго- и моносахарида, также пектин) почти на одном уровне. В фазе глубокого покоя (Рис.5) содержание жировой фракции, фенольных соединений, водорастворимых и кислотных сахаридов увеличивалось по отношению к другим фазам и составляло-64%, 4,7%, 8,4% и 5%, соответственно. Необходимо отметить, что оставшаяся масса клеточной стенки, или масса остатка, составляет-17,9%

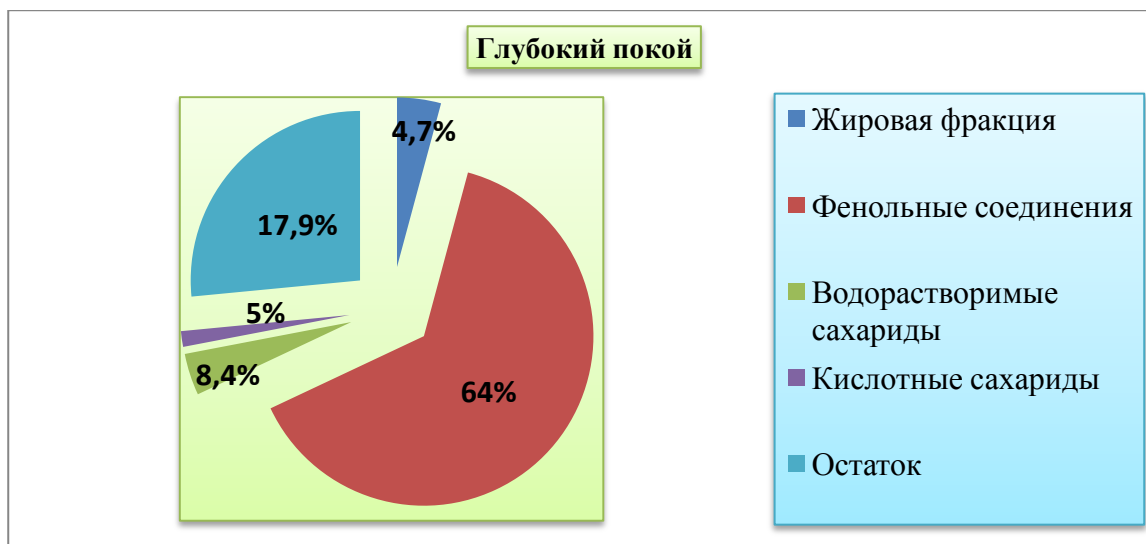
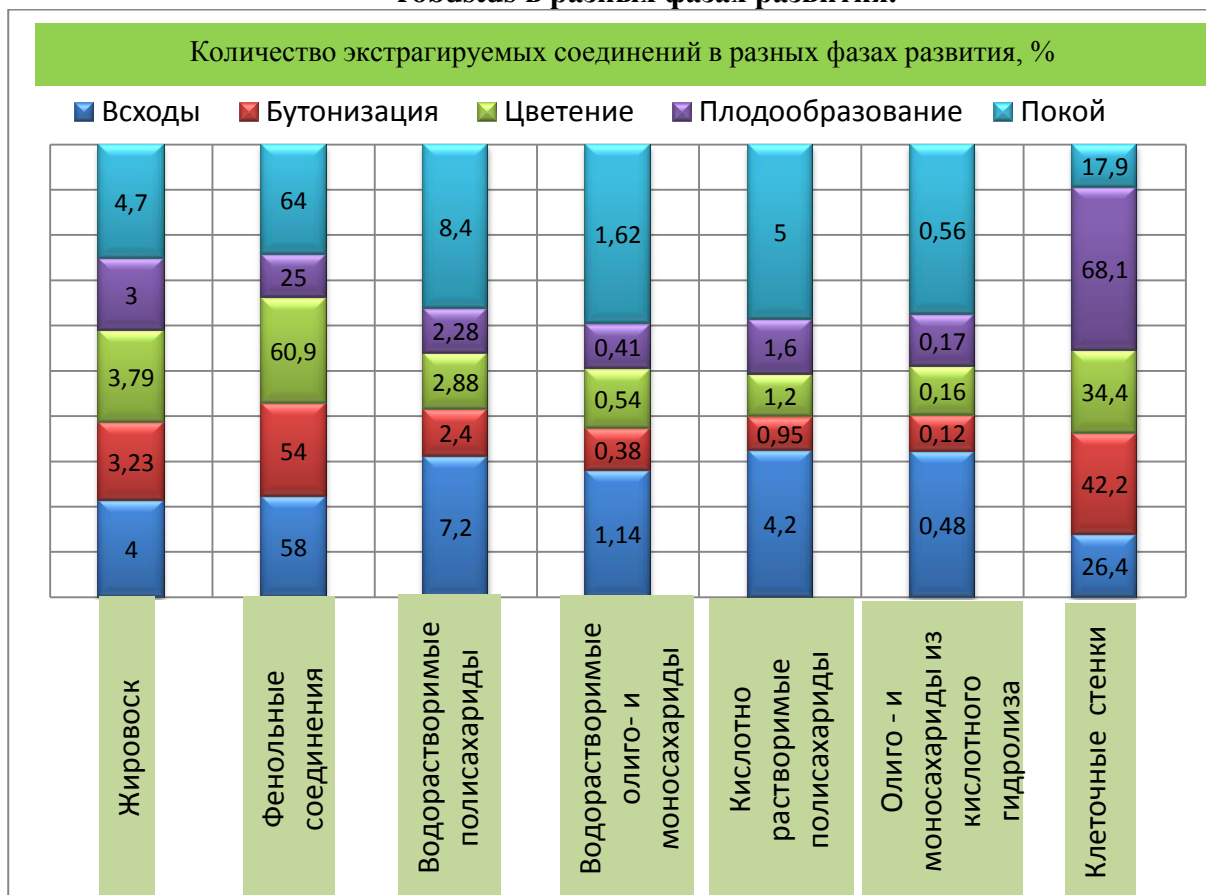


Рис.5. Распределение фитохимических компонентов в корневых клубнях *E. robustus* в фазе глубокого покоя.

Таблица. Содержание основные фитохимические компоненты в корневых клубнях *E. robustus* в разных фазах развития.



В таблице представлено суммарное содержание основных компонентов в целых корнях *E. robustus* во всех фазах его развития. Как видно из таблицы, основных компонентов в целых корнях *E. robustus*: жировой фракций фенольных соединений и водорастворимых сахаридов, также кислые полисахариды (пектин), олиго - моносахариды изменяются по-разному. Как следует из анализа полученных данных, в фазе глубокого покоя содержание жировой фракции фенольных соединений в корнях *E. robustus* увеличивается по отношению к другим фазам, а содержание водорастворимых сахаридов и кислых полисахаридов заметно

снижается, а оставшаяся же масса была почти одинакова, как и при других фазах. По-видимому, повышение содержания жировой фракции фенольных соединений в корнях *E. robustus* играет важную роль в период выхода из состояния зимнего покоя и фазы формирования розетки листьев.

**Вывод.** Таким образом, из проведённого исследования видно, что в корнеклубнях *E. robustus* содержание основных компонентов биохимических соединений - жировая фракция, фенольные соединения, водорастворимые сахара, а также полисахариды отличается в разные периоды развития. Установлено, что в фазе глубокого покоя содержание жировой фракции, фенольных соединений в корнях *E. robustus* увеличивается по отношению к другим фазам развития. Полученные данные позволяют заключить, что Эремурус мощный можно использовать в качестве дополнительных природных источников жировоска и полифенольных соединений как перспективного сырья для фармацевтической, медицинской, пищевой, микробиологической химической и других отраслей промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Каримов Х.Х. Некоторые эколого-физиологические особенности эфемероидов Западного Памиро-Алая // Экологическая физиология растений Таджикистана. – Душанбе, 1996. – С. 5–32.
2. Салена Сулеман Хан, Викар Уддин Ахмад, Никхат Саба и др. *Eremurus Persicus*, новый источник безумно важных соединений. // Пак. J. Bot. - 2016. - 43 (5). - pp. 2311–2313.
3. Джаханбин К., Бейги М. Характеристика нового глюкоманнана из корней *Eremurus spectabilis*. // Материалы 5-й Международной конференции IRES, Барселона, Испания, 2 августа 2015 г. - стр. 67–71.
4. Эмили Х. К. Син. Извлечение и фракционирование восков из биомассы. Кандидатская диссертация, Йоркский университет, июнь 2012 г., Р.-336.
5. Икромова Д.Н., Джонмуродов А.С., Усманова С.Р., Абдуллаев А., Гулмамад С., Джумаев Б.Б., Некоторые физико-химические характеристики олигосахаридов из корнеклубней Эремуруса гиссарского (*E. Hissaricus*). Докл. АН РТ. 2017- Т.60.- №9.- С.436-442
6. Бакирова Г.А. Глюкоманнаны и фруктозаны *Eremurus cristatus*, их структура и свойства. Диссертация на соискание уч. степени кандидата химических наук. Бишкек, 2016.
7. Бердикеев А., Рахимов Д.А., Плеханова Н.В., Кондратенко Е.С. // Химия.природ. соедин. 1982. – С. 246–248.
8. Джумамуратова А., Рахимов Д.А., Кондратенко Е.С. // Химия.природ. соедин. 1982. – № 6. – С. 680–684.
9. Гудюшкина О.Г., Рахимов Д.А., Исмаилов З.Ф. // Химия.природ. соедин. 1976. – № 5. С. 650–651.
10. Eghtedarnejad N, Mansouri H.R. Eur. J. Wood Prod. DOI 10.1007/s00107-015-0994-x.
11. Растительные слизи XXVII. Выделение и характеристика слизистого полисахарида Нарцисс - Т - глюкоманнан быков *Narcissus tazetta* var. *chinen-sis* [Текст] / М. Томода, М. Джокои, А. Торигок, К. Мару // Хим. Pharm. Лампочка (Япония). - 1980. - Вып. 28 (II). - pp. 3251–3257.

#### ОМУЪЗИШИ КОМПАНЕНТҲОИ АСОСИИ ФИТОХИМИЯВӢ ДАР РЕШАИ ТОМИ СИЧИ КАЛОН (*EREMURUS ROBUSTUS* REGEL) ДАР РАВАНДИ НАШВУНАМО

Тоҷикистон озмоишгоҳи беназири табиӣ буда, яке аз бойтарин минтақаҳои аз ҷиҳати флористӣ дар Осиёи Марказӣ ба шумор меравад, ки дар он зиёда аз 4000 - 4500 намуди танҳо растаниҳои олиташаққули споровар ва эфемероидҳо афзоиш меёбанд. Яке аз чунин растаниҳои эфемероидӣ ин растани сичак мебошад. Дар каламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон намудҳои бисёри сичак мавҷуд буда, онҳо ҳамчун растани шифобахш кам омӯхта шудаанд. Гиёҳҳои шифобахш ҳам барои нигоҳ доштани саломати инсон ва ҳам барои табobati бемориҳои инсон аз ҳисоби мавҷудияти компонентҳои фитохимиявӣ муфид мебошанд. Дар мақолаи мазкур дар бораи пайвастагии фаъоли биологӣ (ПФБ) маълумот оварда шудааст. Дар солҳои охир пайвастагиҳои табиӣи фаъоли биологӣ (ПФБ) диққати олимони бештар ба худ ҷалб карда истодаанд. Дар мақолаи мазкур муаллиф кӯшиш кардааст, ки таркиби моддаҳои фаъоли биологиро дар асоси маводи растани маҳаллӣ пешниҳод кунад. Таркиби химиявӣи сичи калон (*E. robustus*) дорои чунин моддаҳои органикӣ мебошад: муми ҷарбӣ, полисахаридҳои гуногун, пайвастагиҳои фенолӣ ва баъзе аминокислотаҳо. Маълумотҳои бадастомадаро ба сифати маводи иловагии табиӣи пайвастагиҳои фаъоли биологӣ, дар соҳаҳои фармасевтӣ, тиб, озукаворӣ, микробиологӣ, химиявӣ ва дигар соҳаҳо ҳамчун ашёи хом истифода бурдан мумкин аст.

**Калидвожаҳо:** эремурус, полисахаридҳои дар об ҳалшаванда, пайвастагиҳои полифенолӣ, фраксияи ҷарб, решашо, даврахо, истихроҷ

#### ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФИТОХИМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В ЦЕЛЫХ КОРНЯХ ЭРЕМУРУСА МОЩНОГО (*Eremurus robustus* Regel) В ПРОЦЕССЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ

Таджикистан является уникальной природной лабораторией и принадлежит к числу наиболее богатых во флористическом отношении территорий Центральной Азии, где сосредоточено и произрастает более 4000 – 4500 видов только высших споровых и эфемероидов семенных растений. Одним из эфемероидов является

Эремурус (*Eremurus*). Многие виды Эремуруса на территории Республики Таджикистан представляют интерес как малоизвестного лекарственного растения. Лекарственные растения полезны как для поддержания здоровья человека, так и для лечения заболеваний человека благодаря присутствию у них фитохимических компонентов. В статье были даны краткие сведения о биологически активных соединениях (БАС). В последние годы внимание научных работников всё чаще привлекают природные биологически активные соединения (БАС). Автор старался в данной работе представить состав биологически активных веществ на основе местного растительного сырья. В химическом составе Эремуруса мощного есть органические вещества: жировоск, разные полисахариды, фенольные соединения, некоторые аминокислоты. Полученные данные можно использовать в качестве дополнительных природных биологически активных соединений, как перспективное сырьё для фармацевтической, медицинской, пищевой, микробиологической химической и других отраслей промышленности.

**Ключевые слова:** Эремурус, водорастворимые полисахариды, полифенольные соединения, жировая фракция, корни, фаза, экстракция.

#### **STUDY OF BASIC PHYTOCHEMICAL COMPONENTS IN WHOLE ROOTS OF POWERFUL EREMURUS (*EREMURUS ROBUSTUS* REGEL) IN THE PROCESS OF GROWTH AND DEVELOPMENT**

Tajikistan is a unique natural laboratory and is one of the richest in floristic areas of Central Asia, where more than 4000 - 4500 species of only higher spore and ephemeroïd seed plants are concentrated and grow. One of the ephemeroïds is *Eremurus*. Many species of *Eremurus* in the territory of the Republic of Tajikistan are of interest as a little-known medicinal plant. Medicinal plants are useful both for maintaining human health and for treating human diseases due to the presence of phytochemical components in them. The article provided a summary of the biologically active compound (ALS). In recent years, natural biologically active compounds (ALS) have increasingly attracted the attention of scientists. In this work, the author tries to present the composition of biologically active substances based on local plant materials. The chemical composition of the powerful *eremurus* contains organic substances: fat-wax, various polysaccharides, phenolic compounds, some amino acids. The data obtained can be used as an additional natural biologically active compound, as a promising raw material for pharmaceutical, medical, food, microbiological chemical and other industries.

**Key words:** *Eremurus*, water-soluble polysaccharides, polyphenolic compounds, fat fraction, roots, phase, extraction.

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Султонмамади Гулмамад* – Донишгоҳи давлатии тиббии Хатлон, омӯзгори кафедраи химия ва биологияи тиббӣ. Телефон: (+992)501061990 E-mail: [Sulton.90@inbox.ru](mailto:Sulton.90@inbox.ru)

*Чумбаев Бахшullo Боқиевич* - Институти ботаника, физиология ва генетикаи растани АМИТ, доктори илмҳои биологӣ, профессор, узви вобастаи АМИТ, сарҳодими асосии Озмоишгоҳи биохимияи фотосинтез. Телефон: (+ 992) 935020395 E-mail: [bahshullo@mail.ru](mailto:bahshullo@mail.ru)

*Ҷонмуродов Абдували Саломович* - Институти химияи ба номи В.И. Никитин АМИТ, номзади илмҳои химия ҳодими калони илмӣ. Телефон: (+ 992) 933322276

**Сведения об авторах:** *Султонмамади Гулмамад* - Хатлонский государственный медицинский университет, преподаватель кафедры химии и биологии. Телефон: (+992)501061990 E-mail: [Sulton.90@inbox.ru](mailto:Sulton.90@inbox.ru)

*Джумаев Бахшullo Боқиевич* - Институт ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАНТ, главный научный сотрудник Лаборатории биохимии фотосинтеза Телефон: (+992)935020395 E-mail: [bahshullo@mail.ru](mailto:bahshullo@mail.ru)

*Джонмуродов Абдували Саломович* - Институт химии им. В.И.Никитина Национальной академии наук Таджикистана, кандидат химических наук старший научный сотрудник. Телефон: (+ 992) 933322276

**Information about the authors:** *Sultonmamadi Gulmamad* - Khatlon State Medical University, lecturer at the Department of Chemistry and Biology. Phone: (+992) 501061990 E-mail: [Sulton.90@inbox.ru](mailto:Sulton.90@inbox.ru)

*Dzhumaev Bakhshullo Bokievich* - Institute of Botany, Physiology and Plant Genetics of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of National Academy of Science and Technology, Chief Researcher of the Laboratory of Biochemistry of Photosynthesis Phone: (+ 992) 935020395

E-mail: [bahshullo@mail.ru](mailto:bahshullo@mail.ru)

*Dzhonmurodov Abduvali Salomovich* - Institute of Chemistry. V.I. Nikitina of the National Academy of Sciences of Tajikistan, candidate of chemical sciences, senior researcher. Phone: (+ 992) 933322276

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОКОМПОЗИЦИЙ АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ИЗ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ТАДЖИКИСТАНЕ

*Гиёзода А.<sup>1</sup>, Степанова Э. Ф.<sup>1</sup>, Стороженко С. Е.<sup>2</sup>, Веселова О. Ф.<sup>2</sup>, Кищенко В. М.<sup>1</sup>*

<sup>1\*</sup> Филиал ФГОУВО «Волгоградский государственный медицинский университет»  
МЗ РФ «Пятигорский медико-фармацевтический институт»,

<sup>2\*</sup> - ФГБОУВО "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого" МЗ РФ

Введение. Среди всех заболеваний, в том числе эндокринных, сахарный диабет имеет широкое распространение во всем мире, особенно в развитых странах. По данным Международной диабетической федерации (IDF) число людей с диабетом во всем мире приближается к 382 миллион, а к 2035 году, по прогнозу IDF, эта цифра достигнет 592 миллионов. Это касается и республики Таджикистан [1, 2, 3].

Распространенность данного заболевания в Таджикистане среди взрослого населения составляет около 0,1%, а с нарушенной толерантностью к глюкозе 0,23-2,35% [2]. Причин возникновения сахарного диабета много:

Национальная кухня Таджикистана – гордость нации – однако является специфичной в отношении обилия мясных и мучных блюд, что порой провоцирует высокие дозы глюкозы в крови, т. е. экзогенную гиперемия. Так называемое «быстрое питание», избыток рафинированных углеводов в рационе приводит к развитию ожирения; нарушение липидного обмена и избыточная масса тела, в свою очередь - к инсулинорезистентности, ответной гиперпродукции инсулина и истощению островков Лангерганса поджелудочной железы [9, 11, 14]. Адекватность терапии сахарного диабета остается самым актуальным вопросом, так как установлено, что гипергликемия является пусковым моментом многих патогенетических механизмов, способствующих развитию сосудистых осложнений [5, 7, 11]. Перечисленные вопросы являются основанием для разработки новых лекарственных средств и соответственно рациональных и комфортных лекарственных форм для лечения и профилактики сахарного диабета, которые могли бы способствовать нивелированию побочных эффектов и усилению гипогликемического действия. В лечении сахарного диабета, помимо гормональных и синтетических лекарственных препаратов, важное место всегда занимали растительные средства. Преимущество лекарственных растений перед синтетическими препаратами, в том числе в лечении сахарного диабета, заключается в том, что они не только более физиологично вмешиваются в обмен углеводов и липидов, но и, что очень важно, являются менее токсичными и экономически более выгодными [4, 6, 8, 13]. Учитывая богатую флору Таджикистана целесообразно использовать растительные объекты антидиабетической направленности действия для создания оригинальных отечественных лекарственных средств.

**Цель исследования.** Выбор и создание эффективных фитокомпозиций антидиабетического действия и их фармакологическая характеристика.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследования служили сухие экстракты цветов липы, галеги, солодки, мяты, шиповника крапивы. Препаратом сравнения была выбрана оригинальная суспензия гликлазида. Для изучения сахароснижающей активности были приготовлены сухие экстракты (таблица 1.)

**Таблица 1 Состав исследуемых композиций**

Состав	Соотношение компонентов, %					
	Галега	Солодка	Липа	Мята	Шиповник	Крапива
1	60	30	10	-	-	-
2	10	60	-	30	-	-
3	10	10	-	-	40	40



Соотношение компонентов обосновано предполагаемой антидиабетической активностью каждого объекта. Для удобства введения полученных составов, рассчитанную дозу растворяли в 2 мл воды очищенной.

Изучение сахароснижающего эффекта исследуемых композиций проводили на модели аллоксанового сахарного диабета у крыс. Содержание животных и уход за животными осуществляли в соответствии с требованиями приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23 августа 2010 г. №708н «Об утверждении Правил лабораторной практики».

Постановку модели сахарного диабета проводили традиционно с использованием 5% раствора аллоксана моногидрата в 0,9% растворе натрия хлорида [12].

**Таблица 2 Дизайн эксперимента**

<b>Группа животных (количество)</b>	<b>Вводимый препарат</b>
1 (6 животных с СД-2)	Состав 1 – 600 мг/кг
2 (6 животных с СД-2)	Состав 2 – 500 мг/кг
3 (6 животных с СД-2)	Состав 3 – 1000 мг/кг
4 (6 животных с СД-2) – группа сравнения	Суспензия гликлазида 60 мг/кг
5 (6 животных с СД-2) – контрольная группа	2 мл воды очищенной (плацебо)
6 (6 интактных животных) – контрольная интактная группа	2 мл воды очищенной (плацебо)

Изучение гипогликемической активности исследуемых препаратов. Животным с моделью сахарного диабета 2-го типа однократно вводили исследуемые препараты в соответствии с дизайном эксперимента – таблица 2, измерение уровня глюкозы в крови проводили до введения и через 60, 120, 180, 360 минут после введения исследуемых препаратов.

Проведение теста на резистентность к глюкозе. Животным с моделью сахарного диабета, внутрижелудочно, с помощью зонда вводили 5% раствор глюкозы через 60 минут после введения исследуемых препаратов. Уровень глюкозы в крови измеряли до введения и через 60 минут после введения исследуемых препаратов, и до введения, и через 30, 60 и 180 минут после введения раствора глюкозы. На время измерения уровня глюкозы в крови, животных лишали корма, вода была в свободном доступе. Тест на резистентность к глюкозе проводили на 1, 7 и 14-ые сутки введения исследуемых препаратов.

Получение сухих экстрактов: Сухие экстракты рассматриваются как наиболее рациональный вариант настоящей фитокомпозиции [10].

В настоящем варианте были получены сухие экстракты с нелимитированным верхним пределом действующих веществ, т.е. приготовленные без использования наполнителя. Технология была традиционна:

– Получение первичной вытяжки проводили ремацерацией. В качестве экстрагентов использовали спирто-водные смеси, за исключением вытяжки из корней солодки голой, где извлечения выполнялось 0,25 % раствором аммиака.

Дальнейшая технологическая схема осуществлялась в 4 этапа:

- Получение извлечения.
- Очистка извлечения.
- Сгущение извлечения.
- Высушивание сгущенного извлечения.

В качестве метода очистки использовали простейший – отстаивание при 8-10°C в течение 2-3 суток. Сгущение проводили под вакуумом, при t = 50-55°C и разряжении 600-680 мм рт. ст. – высушивание осуществляли в вакуум-сушильном шкафу при вышеуказанных параметрах [4, 10].

**Таблица 3 Используемые сухие экстракты и их характеристики**

Название	Экстрагент	Потеря в массе при высушивании	Основные сведения о сырье
Галега надземная часть	Спирто-водная смесь	4,25 – 4,48 %	Содержит алкалоид – галегин, витамин С, дубильные вещества, каротиноиды, флавоноиды. Снижает уровень сахара в крови, усиливает выработку инсулина.
Солодка голая (корни, корневища)	0,25 % раствор аммиака	4,74 – 4,82 %	Глицирризиновая кислота и ее соли, флавоноиды. Применяется при заболеваниях дыхательных путей, как антиаллергическое средство, при сахарном диабете, кожных болезнях, гипофункции коры надпочечников.
Липа (цветки)	Спирто-водная смесь	4,05 – 4,15 %	Флавоноиды, эфирное масло, дубильные вещества, противодиабетическое, противовоспалительное, жаропонижающее, потогонное
Крапива двудомная (надземная часть)	Спирто-водная смесь	3,88 – 3,95 %	Содержит витамин К, понижает сахар в крови, улучшает микрофлору кишечника
Шиповник	Спирто-водная смесь	4,58 – 4,65 %	Содержит флавоноиды, витамин С и другие витамины. Предотвращает ожирение, замедляет развитие диабета 2-ого типа
Мята перечная (надземная масса)	Спирто-водная смесь (90 % этиловый спирт)	3,57 – 3,73 %	Эфирное масло. Улучшает состояние при стенокардии, антидиабетический эффект.

**Результаты и их обсуждение.** Выбор экстрагента был обоснован составом действующих веществ: предполагаемой доминантой считали флавоноидные комплексы, поэтому в качестве экстрагента использовали спирто-водные смеси, в основном, 40% концентрации.

Полученные экстракты использовались в эксперименте в соответствующей концентрации, сформированные прописи приведены в таблице 1.

Изучение гипогликемической активности исследуемых препаратов. Результаты исследования гипогликемической активности предложенных фитокомпозиций представлены в таблице 4. В таблице представлены средние значения концентрации глюкозы в крови исследуемых групп животных после однократного введения исследуемых препаратов, и контрольной группы. Среднее значение уровня глюкозы в плазме крови интактных животных составляет  $7,5 \pm 0,9$  ммоль/л.

**Таблица 4 – Средние значения концентрации глюкозы после однократного введения исследуемых препаратов**

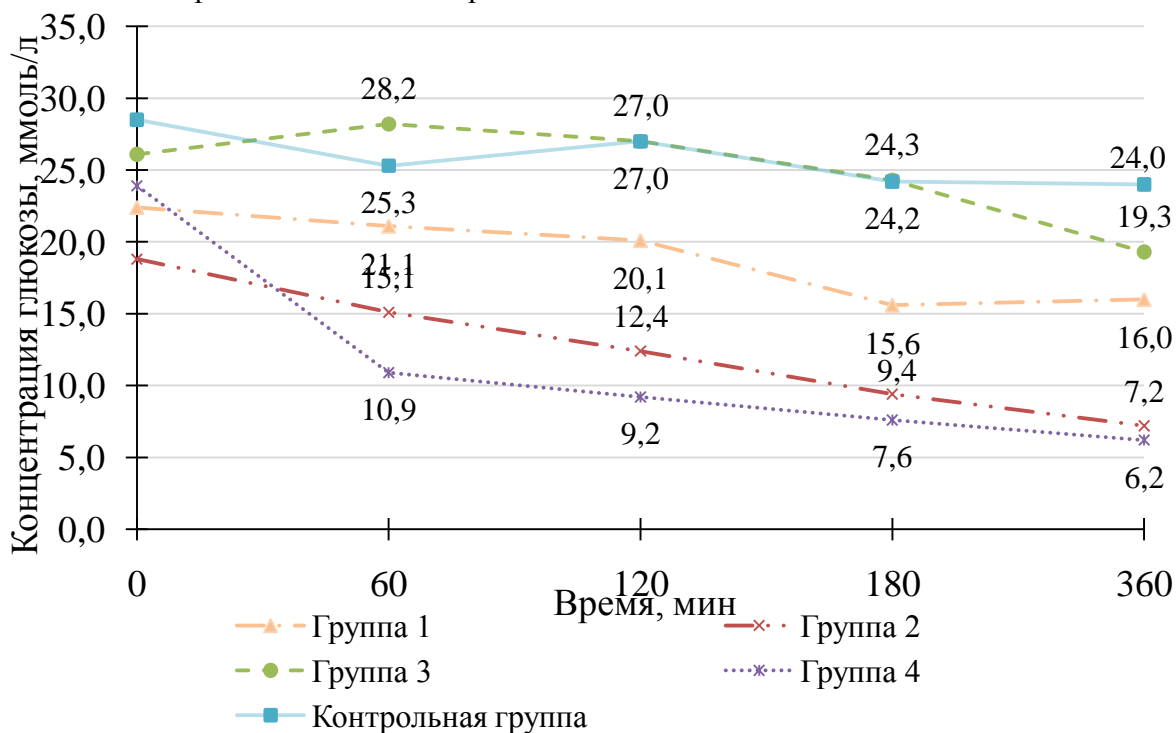
Вводимый препарат	Концентрация глюкозы, ммоль/л				
	0, мин	60, мин	120, мин	180, мин	360, мин
Состав 1	$22,4 \pm 7,8$	$21,1 \pm 6,4$	$20,1 \pm 6,0_a$	$15,6 \pm 7,9^*$	$16,0 \pm 5,8^*_a$
Состав 2	$18,8 \pm 8,2$	$15,1 \pm 9,8^*_a$	$12,4 \pm 7,6^*_a$	$9,4 \pm 5,2^*_a$	$7,2 \pm 2,7^*_a$
Состав 3	$26,1 \pm 6,0$	$28,2 \pm 5,7^*$	$27,0 \pm 5,4$	$24,3 \pm 6,3$	$19,3 \pm 5,9^*$

Суспензия гликлазида	23,9 ± 2,0	10,9 ± 0,6* <sub>a</sub>	9,2 ± 0,3* <sub>a</sub>	7,6 ± 1,7* <sub>a</sub>	6,2 ± 0,9* <sub>a</sub>
Контроль	28,5 ± 2,8	25,3 ± 5,8	27,0 ± 3,2	24,2 ± 7,7	24,0 ± 6,8

\* – средние значения уровня глюкозы в крови, имеющие статистически значимые изменения по отношению к исходному уровню, в исследуемой группе (p=0.05).  
средние значения уровня глюкозы в крови, имеющие статистически значимую разницу по сравнению с контрольной группой (p=0.05).

Уровень гликемии у животных контрольной группы был стабильно высоким на протяжении всего времени эксперимента. После однократного введения исследуемых составов, снижение концентрации глюкозы наблюдалось во всех исследуемых группах (рисунок 1). Однако через 60 минут после введения состава 3 наблюдалось увеличение уровня глюкозы в крови животных, с последующим снижением.

После введения состава 1, значимое снижение глюкозы в крови, наблюдается через 180 минут, после введения состава 2, через 60 минут, что свидетельствует о большей сахароснижающей активности состава 2. После однократного введения состава 3, концентрация глюкозы снижается только через 360 минут. После однократного введения оригинальной суспензии гликлазида значимое снижение глюкозы наблюдалось через 60 минут и сохранялось на протяжении всего времени измерений. Необходимо отметить, что через 360 минут после введения суспензии гликлазида и состава 2 уровень глюкозы в крови снижается до физиологической нормы.



**Рисунок 1 – Изменение уровня глюкозы в плазме крови исследуемых групп животных.**

Тест на резистентность к глюкозе, на фоне применения препаратов. Результаты теста на резистентность животных с СД-2 к глюкозе, на фоне применения исследуемых препаратов, после однократного введения представлены в таблице 5.

**Таблица 5 Результаты теста на резистентность к глюкозе после однократного введения препарата.**

Препарат	Концентрация глюкозы ммоль/л (среднее значение)				
	На фоне препарата		Тест на резистентность к глюкозе		
	0	60 мин	30 мин	60 мин	180 мин

Состав 1	25,2 ± 8,8	24,9 ± 7,1	25,2 ± 6,7	24,0 ± 6,8	21,5 ± 8,2 <sup>*</sup> <sub>a</sub>
Состав 2	21,4 ± 7,8	10,9 ± 3,6 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	8,9 ± 2,9 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	5,9 ± 0,6 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	8,5 ± 2,4 <sup>*</sup> <sub>a</sub>
Состав 3	30,3 ± 3,5	31,4 ± 1,6 <sub>a</sub>	31,4 ± 1,7 <sub>a</sub>	30,1 ± 3,6	30,3 ± 2,9
Суспензия гликлазида	24,4 ± 1,7	11,2 ± 0,7 <sup>*</sup>	9,4 ± 0,3 <sup>*</sup>	6,3 ± 0,6 <sup>*</sup>	6,3 ± 0,4 <sup>*</sup>
Контроль	30,2 ± 3,5	27,3 ± 3,0 <sup>*</sup>	27,7 ± 2,9 <sup>*</sup>	28,1 ± 4,7 <sup>*</sup>	30,0 ± 3,6

*средние значения уровня глюкозы в крови, имеющие статистически значимые изменения по отношению к исходному уровню, в исследуемой группе (p=0.05).*

*средние значения уровня глюкозы в крови, имеющие статистически значимую разницу по сравнению с контрольной группой (p=0.05).*

Значимое снижение глюкозы в крови животных через 60 минут после введения препаратов, наблюдалось в группах, получающих состав 2 и препарат сравнения, при этом состав 2 сопоставим по сахароснижающей активности с препаратом сравнения (p=0.05). Резистентность к пероральному введению глюкозы наблюдалось в группах животных, получающих состав 2 и препарат сравнения, при этом к окончанию эксперимента уровень глюкозы в крови животных данных групп снижается до физиологической нормы. После введения составов 1 и 3 значимого снижения глюкозы через 60 минут не наблюдалось. После введения состава 3 наблюдалось незначительное повышение глюкозы в плазме крови относительно исходного уровня. Снижение уровня глюкозы в крови животных, получающих состав 1 и 3, не наблюдалось до конца проведения эксперимента.

Лекарственные средства растительного происхождения характеризуются накопительным фармакологическим эффектом. Для изучения накопительного эффекта повторный тест на резистентность к глюкозе проводили на 7-ые и 14 сутки введения исследуемых препаратов. Результаты исследования представлены в таблицах 7.

**Таблица 6 Результаты теста на резистентность к глюкозе на 7-ые сутки введения препаратов.**

Препарат	Концентрация глюкозы ммоль/л (среднее значение)				
	На фоне препарата		Тест на резистентность к глюкозе		
	0	60 мин	30 мин	60 мин	180 мин
Состав 1	19,8 ± 7,2 <sub>a</sub>	25,2 ± 8,7 <sup>*</sup>	24,7 ± 9,6 <sup>*</sup>	23,8 ± 9,8 <sup>*</sup>	17,8 ± 7,1 <sub>a</sub>
Состав 2	10,2 ± 2,8 <sub>a</sub>	6,9 ± 1,9 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	8,3 ± 2,9 <sub>a</sub>	8,5 ± 1,0 <sub>a</sub>	6,7 ± 1,8 <sup>*</sup> <sub>a</sub>
Состав 3	22,7 ± 3,0 <sub>a</sub>	31,3 ± 1,9 <sup>*</sup>	27,4 ± 2,9 <sup>*</sup>	24,7 ± 2,1	18,3 ± 2,8 <sup>*</sup> <sub>a</sub>
Суспензия гликлазида	9,1 ± 0,2 <sub>a</sub>	7,0 ± 1,2 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	5,9 ± 0,5 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	4,9 ± 1,1 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	5,0 ± 0,6 <sup>*</sup> <sub>a</sub>
Контроль	28,5 ± 4,1	28,4 ± 4,8	29,6 ± 3,1	28,8 ± 4,5	28,0 ± 3,1

*\* – средние значения уровня глюкозы в крови, имеющие статистически значимые изменения по отношению к исходному уровню, в исследуемой группе (p=0.05).*

*средние значения уровня глюкозы в крови, имеющие статистически значимую разницу по сравнению с контрольной группой (p=0.05).*

**Таблица 7– Результаты теста на резистентность к глюкозе на 14-ые сутки введения препарата.**

Препарат	Концентрация глюкозы ммоль/л (среднее значение)				
	На фоне препарата		Тест на резистентность к глюкозе		
	0	60 мин	30 мин	60 мин	180 мин
Состав 1	16,3 ± 9,3 <sub>a</sub>	22,5 ± 7,8 <sup>*</sup>	22,4 ± 8,4 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	20,9 ± 7,7 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	15,9 ± 6,7 <sub>a</sub>
Состав 2	9,5 ± 2,9 <sub>a</sub>	6,9 ± 2,4 <sub>a</sub>	8,6 ± 2,4 <sub>a</sub>	7,0 ± 2,0 <sub>a</sub>	6,0 ± 1,8 <sub>a</sub>
Состав 3	13,6 ± 7,8 <sub>a</sub>	25,2 ± 3,0 <sup>*</sup>	24,3 ± 2,1 <sup>*</sup> <sub>a</sub>	19,0 ± 1,7 <sub>a</sub>	8,8 ± 3,5 <sub>a</sub>
Суспензия	5,0 ± 1,1 <sub>a</sub>	5,0 ± 0,6 <sub>a</sub>	4,4 ± 0,5 <sub>a</sub>	4,2 ± 0,4 <sub>a</sub>	4,1 ± 0,5 <sub>a</sub>

гликлазида					
Контроль	26,6 ± 2,0	28,4 ± 3,3	30,7 ± 3,0*	28,6 ± 2,6*	27,0 ± 3,8
<i>средние значения уровня глюкозы в крови, имеющие статистически значимые изменения по отношению к исходному уровню, в исследуемой группе (p=0.05).</i>					
<i>средние значения уровня глюкозы в крови, имеющие статистически значимую разницу по сравнению с контрольной группой (p=0.05).</i>					

После применения исследуемых препаратов в течении 14 дней, было установлено значимое снижение уровня глюкозы в плазме крови до введения препаратов, во всех экспериментальных группах на 7-ые и 14-ые сутки, по сравнению с контрольной группой.

Значимое снижение глюкозы в крови животных через 60 минут после введения препаратов, так же наблюдалось в группах, получающих состав 2 и препарат сравнения, при этом сахароснижающая активность препаратов сопоставима (p=0.05).

На 7-ые сутки, при пероральном введении 5% раствора глюкозы на фоне применения состава 2, уровень глюкозы в плазме крови животных повышался, с последующим снижением до исходного уровня. На 14-ые сутки повышения уровня глюкозы в крови животных, получающих состав 2, на фоне перорального введения глюкозы не наблюдалось.

Через 60 минут, после введения составов 1 и 3, наблюдалось значимое повышение глюкозы, которое сохранялось еще в течении 60 минут после перорального введения 5% раствора глюкозы, как на 7-ые, так и на 14-ые сутки. Однако в конце эксперимента концентрация глюкозы в плазме крови животных снижалась до изначального уровня. При этом, уровень глюкозы в крови после применения состава 3 сопоставим с уровнем глюкозы в крови интактных животных (p=0.05)

**Выводы.** Таким образом, впервые показана перспективность использования ряда сухих экстрактов, полученных на базе известных лекарственных растений в виде нескольких композиций, в том числе с добавлением в один из составов лекарственного препарата гликлазид. Доказано наличие у них сахароснижающей активности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эпидемиология сахарного диабета и прогноз его распространенности в Российской Федерации / Ю. И. Сунцов [и др.] // Сахарный диабет. – 2011. - №1. – С. 15-18.
2. Ишанкулова, Б. А. Сравнительная характеристика некоторых сахароснижающих растений Таджикистана и антидиабетических сборов на их основе / Б. А. Ишанкулова, У. П. Юлдашева, Мю Вю Урунова // Вестник Авиценны. – 2013. - №1. – С. 121-125.
3. Дедов, И.И. Сахарный диабет в России: проблемы и решения / И. И. Дедов, М. В. Шестаков, Ю. И. Сунцов. – М. 2008. – С. 3-170.
4. Фогт, В.П. Содержание флавоноидов в противодиабетическом экстракте/ В.П. Фогт Т.А. Степанова //Фармация.- 2007. - №4. - С.24-25
5. Роль инсулиновой терапии в компенсации сахарного диабета/ К.В. Антонова и др. // Росс. мед. журн. – 2007. - № 28. - С. 814.
6. Сурикова, Е. В. Приверженность медикаментозному лечению при сахарном диабете 2 типа: результаты анкетирования больных / Е. В. Суркова, О. Г. Мельникова // Сахарный диабет. – 2009. - №1. – С. 48-50.
7. Ernst, E. "Herbal medicines: balancing benefits and risks". 2007, Novartis Found. Symp. 282: 154-67; discussion 167-72,212-8. pmid 17913230.
8. Северина А. С. Место биологически активных добавок в лечении сахарного диабета / А. С. Северина, М. В. Шестакова // Сахарный диабет. – 2007. - №2. – С. 76-79.
9. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes// Diabetes Care.-2007.- Vol. 30; Suppl, S1-S-103
10. Фармацевтическая технология, т. 1: учебник/ Н. Д. Бунятян, Э.Ф. Степанова, В. В. Гладышев, Б. Б. Сысуев, В. В. Верниковский – Москва: ООО Изд. Медиц. Информац. Агенство, 2019. 256 С.
11. Петер Хин. Сахарный диабет / Петер Хин, О. Бернгард // Диагностика, лечение, контроль заболевания (Перевод с немецкого под ред. проф. А. В. Древалю). Москва, «ГОЭТАР Медиа». – 2011, 266 С.
12. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств (Часть первая), под ред. А. Н. Миронова - М: Гриф и К, 2012. – 944 с.
13. Современные медико-этнические аспекты диабетологии / Н. Г. Куликова [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2010. - №2. – С. 79-83.

14. Ожирение – фактор риска поражения почек у больных сахарным диабетом 2 типа / С. А. Савельева [и др.] // Сахарный диабет. – 2010. - №2. – С. 25-

### **ОМУЗИШИ ФИТОКОМПОЗИТСИЯҲОИ ЗИДДИ ДИАБЕТИКИИ РАСТАНИҲОИ ШИФОБАХШИ ТОҶИКИСТОН**

Дар байни ҳама бемориҳо, аз ҷумла бемориҳои эндокринолоғӣ, диabetи қанд дар тамоми ҷаҳон нишоят паҳн шудааст, хусусан дар кишварҳои пешрафта. Паҳншавии ин беморӣ дар Тоҷикистон дар байни аҳолии калонсол тақрибан 0,1% ва бо таҳаммулпазирии глюкоза 0,23-2,35% -ро ташкил медиҳад. Сабабҳои гирифтورشавии диabetи қанд зиёдаанд: Ба истилоҳ "ғизои тезтаёр", микдори зиёди карбогидратҳои рафинадӣ боиси бемории фарбеҳӣ мегардад; вайрон кардани мубодилаи липидҳо ва вазни зиёдатӣ, дар навбати худ - ба муқовимати инсулин, гиперхосилшавии инсулин ва ниҳоят ба диabetи қанд оварда мерасонад. Барои ҳалли ин масъалаҳо, таҳияи доруҳои нави инноватсионӣ зарур мебошад. Дар табобати диabetи қанд, илова бар дорувориҳои гормоналӣ ва синтетикӣ, дорувориҳои ғиёҳӣ ҳамеша мавқеи муҳимро ишғол мекарданд. Мақсади асосии мо интиҳоб ва истеҳсоли фитокомпозицсияҳои самарабахши зидди диabetӣ ва хусусиятҳои фармакологии онҳо мебошад. Объектҳои тадқиқотӣ усораҳои хушки галега, ширинбия, пудина, хуч, газна ва гули липа буданд. Суспенсияи аслии гликлазид ҳамчун доруи барои муқоиса интиҳоб карда шуд. Барои омӯзиши фаъолияти гипогликемикӣ, усораҳои (экстракт) хушк омода карда шуд. Омӯзиши таъсири гипогликемии таркибҳои омӯхташуда дар модели диabetи қанд навӣ аллоксанӣ дар каламушҳо гузаронида шуд. Ҳамин тариқ, бори аввал истифодаи як қатор усораҳои (экстракт) хушк дар асоси растаниҳои шифобахш ба даст омада дар шакли якҷанд таркибҳо, аз ҷумла бо илова намудани гликлазид ба яке аз таркибҳои дору нишон дода шудааст. Иҷбот шудааст, ки онҳо фаъолияти гипогликемикӣ доранд.

**Калидвожаҳо:** фитокомпозицсия, маводи доруворӣ, барқарорсозӣ, гликемия

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОКОМПОЗИЦИЙ АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ИЗ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ТАДЖИКИСТАНЕ**

Среди всех заболеваний, в том числе эндокринных, сахарный диабет имеет широкое распространение во всем мире, особенно в развитых странах. Распространенность данного заболевания в Таджикистане среди взрослого населения составляет около 0,1%, а с нарушенной толерантностью к глюкозе 0,23-2,35%. Причин возникновения сахарного диабета много: Так называемое «быстрое питание», избыток рафинированных углеводов в рационе приводит к развитию ожирения; нарушение липидного обмена и избыточная масса тела, в свою очередь - к инсулинорезистентности, ответной гиперпродукции инсулина и наконец к сахарному диабету. Перечисленные вопросы являются основанием для разработки новых инновационных лекарственных средств. В лечении сахарного диабета, помимо гормональных и синтетических лекарственных препаратов, важное место всегда занимали растительные средства. Целью исследования является выбор и создание эффективных фитокомпозиций антидиабетического действия и их фармакологическая характеристика. Объектами исследования служили сухие экстракты, цветов липы, галеги, солодки, мяты, шиповника крапивы. Препаратом сравнения была выбрана оригинальная суспензия гликлазида. Для изучения сахароснижающей активности были приготовлены сухие экстракты. Изучение сахароснижающего эффекта исследуемых композиций проводили на модели аллоксанового сахарного диабета у крыс. Таким образом, впервые показана перспективность использования ряда сухих экстрактов, полученных на базе известных лекарственных растений в виде нескольких композиций, в том числе с добавлением в один из составов лекарственного препарата гликлазид. Доказано наличие у них сахароснижающей активности.

**Ключевые слова:** фитокомпозиция, лекарственные средства, ремасцерация, гликемия

### **STUDY OF ANTI-DIABETIC PHYTOCOMPOSITIONS FROM PLANTS GROWING IN TAJIKISTAN**

Among all diseases, including endocrine diseases, diabetes mellitus is widespread throughout the world, especially in developed countries. The prevalence of this disease in Tajikistan among the adult population is about 0.1%, and with impaired glucose tolerance 0.23-2.35%. There are many causes of diabetes mellitus: The so-called "fast food", an excess of refined carbohydrates in the diet leads to the development of obesity; violation of lipid metabolism and overweight, in turn - to insulin resistance, response hyperproduction of insulin and finally to diabetes mellitus. These questions are the basis for the development of new innovative drugs. In the treatment of diabetes mellitus, in addition to hormonal and synthetic drugs, herbal remedies have always occupied an important place. Purpose of the study. Selection and creation of effective antidiabetic phytocompositions and their pharmacological characteristics. The objects of the study were dry extracts of galega, licorice, mint, rosehip and nettle. The original suspension of gliclazide was chosen as the reference drug. To study the hypoglycemic activity, dry extracts were prepared. The study of the hypoglycemic effect of the investigated compositions was carried out on a model of alloxan diabetes mellitus in rats. Thus, the prospect of using a number of dry extracts obtained on the basis of known medicinal plants in the form of several compositions, including with the addition of gliclazide to one of the compositions of the drug, has been shown for the first time. It has been proven that they have hypoglycemic activity.

**Keywords:** phytocomposition, medicines, remaceration, glycemia

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Гиёзода Асомуддин Шамсуддин* – МИТ «Коллеҷи тиббӣ» - ноҳияи Хамадони Ҷумҳурии Тоҷикистон номзади илмҳои биологӣ, мудири кафедраи «Фармация». Телефон: +992939393931

*Степанова Элеонора Федоровна* – Филиали МФДБТ Донишгоҳи тиббии Волгоград «Институти тиббӣ-фарматсевтии Пятигорск», доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи технологияи фарматсевтӣ бо курси биотехнологияи тиббӣ. Суроға: 400131, вилояти Волгоград, шаҳри Волгоград, майдони муборизони шаҳид,1. Телефон: +79286529745

*Кищенко Виктория Михайловна* - Филиали МФДБТ Донишгоҳи тиббии Волгоград «Институти тиббӣ-фарматсевтии Пятигорск», омӯзгор-таҷҳикотчи. Суроға: 400131, вилояти Волгоград, шаҳри Волгоград, майдони муборизони шаҳид,1..

*Стороженко Сергей Евгеньевич* – Донишгоҳи давлатии тиббии Красноярск ба номи профессор В.Ф. Войно-Ясенецкийи Вазорати тандурустии Россия, ассистенти кафедраи фармакология ва машваратдиҳии фарматсевтӣ бо курси ПО. Суроға: 660022, Россия, кишвари Красноярск, Красноярск, кӯчаи Партизан Железняк, 1.Телефон: +79233116667

*Веселова Ольга Федоровна* - Донишгоҳи давлатии тиббии Красноярск ба номи профессор В.Ф. Войно-Ясенецкийи Вазорати тандурустии Россия, мудири кафедраи фармакология ва машваратдиҳии фарматсевтӣ бо курси ПО. Суроға: 660022, Россия, кишвари Красноярск, Красноярск, кӯчаи Партизан Железняк, 1. Телефон: +79233116667

**Сведения об авторах:** *Гиёзода Асомуддин Шамсуддин* – НОУ «Медицинский колледж» - района Хамадони Республики Таджикистан, кандидат биологических наук, заведующий кафедрой «Фармация». Телефон: +992939393931

*Степанова Элеонора Федоровна* – Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Волгоградского медицинского университета «Пятигорский медико-фармацевтический институт», доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии. Адрес: 400131, Волгоградская область, город Волгоград, Площадь Павших борцов,1. Телефон: +79286529745

*Кищенко Виктория Михайловна* - Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Волгоградского медицинского университета «Пятигорский медико-фармацевтический институт», преподаватель – исследователь. Адрес: 400131, Волгоградская область, город Волгоград, Площадь Павших борцов,1.

*Стороженко Сергей Евгеньевич* - Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, ассистент кафедры фармакологии и фармацевтического консультирования с курсом ПО. Адрес: 660022, Россия, Красноярский край, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1. Телефон: +79233116667

*Веселова Ольга Федоровна* - Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, заведующая кафедрой фармакологии и фармацевтического консультирования с курсом ПО. Адрес: 660022, Россия, Красноярский край, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1. Телефон: +79233116667

**Information about the authors:** *Giyoszoda Asomuddin Shamsuddin* - Scientific and educational institution "Medical College" - Hamadoni region of the Republic of Tajikistan, candidate of biological sciences, head of the department "Pharmacy". Phone: +992939393931

*Stepanova Eleonora Fedorovna* - Branch of the federal state budgetary educational institution of Volgograd Medical University "Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute", Doctor of Pharmacy, Professor of the Department of Pharmaceutical Technology with a course in medical biotechnology. Address: 400131, Volgograd Region, Volgograd, Square of Fallen Fighters, 1. Phone: +79286529745

*Kishchenko Victoria Mikhailovna* - Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Volgograd Medical University "Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute", teacher-researcher. Address: 400131, Volgograd Region, Volgograd, Square of Fallen Fighters, 1.

*Storozhenko Sergey Evgenievich* - Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky Ministry of Health of Russia, assistant of the Department of Pharmacology and Pharmaceutical Consulting with a software course. Address: 660022, Russia, Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, st. Partisan Zheleznyak, 1. Phone: +79233116667

*Veselova Olga Fedorovna* - Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky Ministry of Health of Russia, Head of the Department of Pharmacology and Pharmaceutical Consulting with a software course. Address: 660022, Russia, Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, st. Partisan Zheleznyak, 1. Phone: +79233116667

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СЕГМЕНТИРОВАНИЮ ПОСЕТИТЕЛЕЙ АПТЕКИ ПО КОМПОНЕНТАМ ЛОЯЛЬНОСТИ

*Пивень Е.П., Шуванова Е. В., Ткаченко И.В.*

**Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина**

Качественное оказание фармацевтических услуг является одним из основных направлений повышения конкурентоспособности аптек, поэтому вопрос завоевания лояльности потребителей для них чрезвычайно важен. Для управления лояльностью клиентов необходимо детальное изучение потребностей отдельных групп потребителей, их отношение к предприятию, его уровню обслуживания, а также особенностей восприятия ими отдельных маркетинговых мероприятий. Лояльность потребителя можно определить, как добровольную и долгосрочную верность компании, основанную как на рациональных, так и на эмоциональных ценностях фирмы и ее товаров или услуг для покупателя, проявляющуюся в постоянстве покупок у данной организации [1; 7]. Удовлетворенность услугой не всегда совпадает с лояльностью потребителя. Под удовлетворенностью клиента следует понимать совокупность упорядоченных оценок отдельных характеристик услуг (которые могут быть положительными и отрицательными), причем в эти оценки включены как ожидаемые, так и реально воспринятые индивидуально потребителем качественные характеристики. [2, с. 5; 12 с. 29]

В научной литературе обсуждается вопрос существенной связи между удовлетворенностью клиента (особенно ее эмоциональным компонентом) и лояльностью клиента [12, с. 33], а также различий между ними [10]. Удовлетворенный клиент получает удовлетворение от приобретенного товара или услуги и не жалеет о потраченных деньгах. В таком состоянии клиент максимально приближен к совершению повторных покупок, которые может и не делать. Поэтому, удовлетворенный клиент не всегда является лояльным, но лояльный клиент — всегда удовлетворен, готов осуществлять повторные покупки и не чувствителен к предложениям конкурентов [3, с. 173; 4, с. 78]. Существуют различные подходы к сегментированию потребителей по уровню лояльности к предприятию. Самыми распространенными из них являются сегментирование по степени лояльности покупателей по А. М. Шуллер [5, с. 373], где потребителей разделяют на антилояльных, нелояльных, потерянных, относительно лояльных, полностью лояльных и покупателей-фанатов и сегментирование по степени удовлетворенности / лояльности по Ф. Райхельд [8, с. 134], где выделяют промоутеров (наиболее лояльные потребители, которые позитивно отзываются и рекомендуют товар, услугу или конкретную фирму своему окружению, т. е. осуществляют их продвижение на рынке), пассивных потребителей (нейтралов) и детракторов (критиков товаров/услуг).

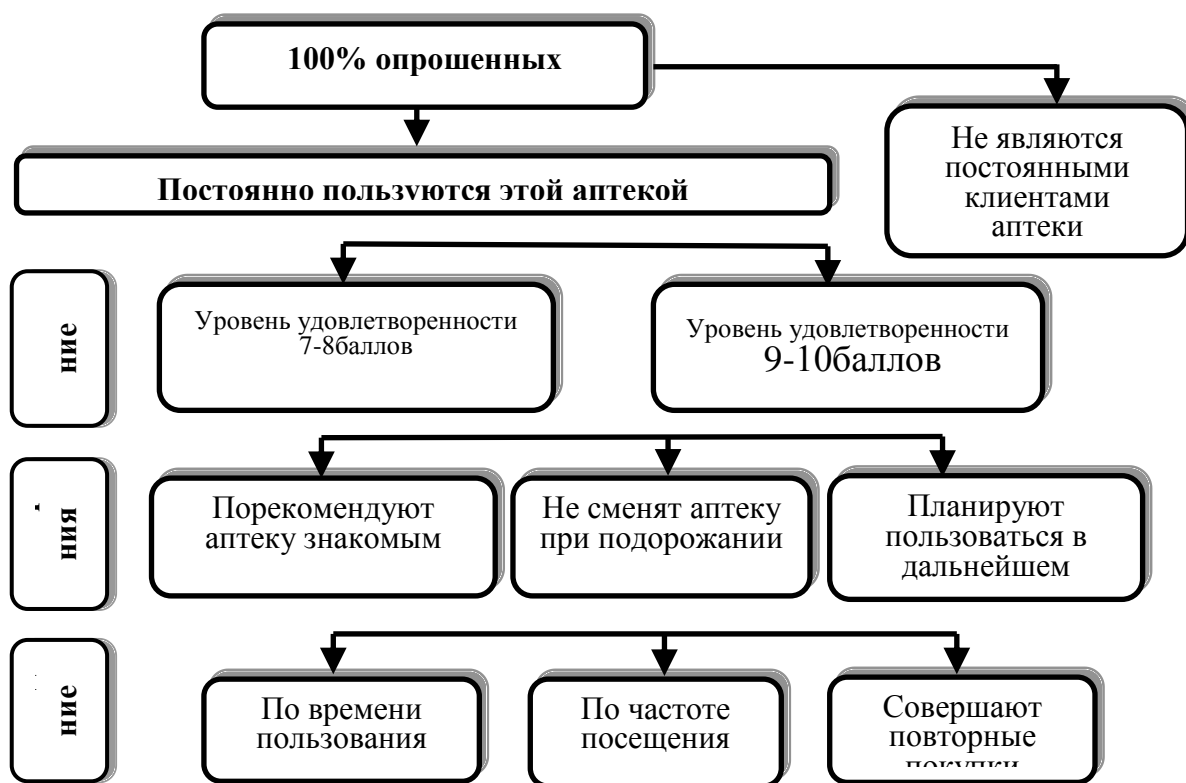
В соответствии с ключевыми компонентами лояльности выделяют следующие виды лояльности клиентов [6, с. 94]: поведенческую лояльность; лояльность, связанную с отношением; лояльность, связанную с намерениями; комплексную лояльность. Комплексная лояльность клиентов (ЛК) характеризуется показателями, отражающими совокупность элементов как поведенческой лояльности клиента, так и лояльности, связанной с его отношением и намерениями [11, с. 45]. Проведенные нами исследования посетителей аптеки показали, что основными составляющими ЛК являются поведенческая компонента, компонента отношения и компонента намерений [9, с. 7]. Для проведения исследования ЛК к аптеке по указанным компонентам лояльности нами была разработана анкета, в которую были включены три группы вопросов в соответствии с основными компонентами лояльности [9, с. 5]. Для определения поведенческой компоненты лояльности в анкету были включены вопросы, которые характеризуют: постоянство пользования исследуемой аптекой, частоту совершения покупок, наличие повторных покупок, продолжительность пользования исследуемой аптекой, частоту отказов от покупки дорогого препарата, цель посещаемости



других аптек, среднюю стоимость чека при покупке товара, оформление жалоб, количество аптек, которыми пользуется посетитель, средства, расходуемые на приобретение лекарственных средств. Для определения компоненты лояльности, связанной с отношением, в анкету были включены вопросы, которые характеризуют: степень удовлетворенности обслуживанием в аптеке, оценку имиджа, предпочтение обслуживания в исследуемой аптеке, отношение к оформлению жалоб, частоту неудовлетворенности покупкой товара. Для определения компоненты лояльности, связанной с намерениями, в анкету были включены вопросы, которые характеризуют: готовность пользоваться услугами аптеки в дальнейшем, готовность рекомендовать эту аптеку своему окружению, мотивы оформления жалоб, готовность пойти в другую аптеку за более дешевой покупкой.

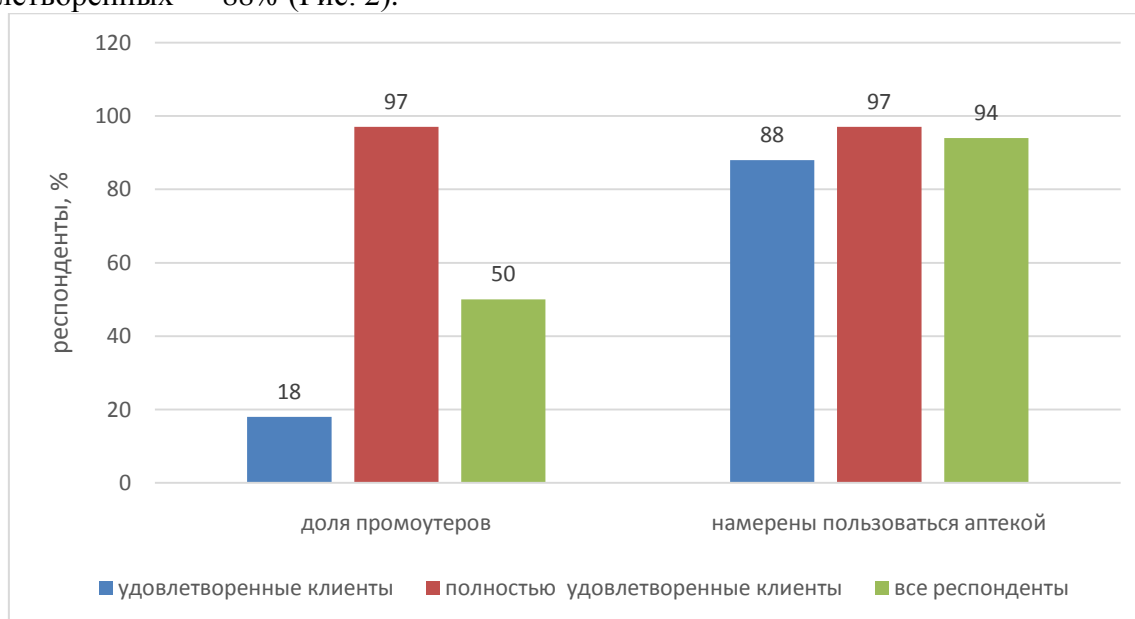
С целью определения достоверности ответов респондентов были использованы вопросы-фильтры. Мы проанализировали результаты опроса посетителей одной из аптек г. Харькова с целью выделения сегмента лояльных клиентов и изучения основных рычагов влияния на их поведение. Опросом были охвачены все слои посетителей исследуемой аптеки по полу, возрастным группам и социальному положению. Всего к анализу были допущены 125 анкет. Первым шагом сегментирования было выделение сегмента клиентов, которые посещают эту аптеку постоянно. Дальнейшее сегментирование проводилось по компоненте лояльности, связанной с отношением, а именно, по уровню удовлетворенности. Наибольший интерес среди постоянных посетителей аптеки с точки зрения оценки лояльности представляют клиенты с высоким уровнем удовлетворенности, поэтому следующим шагом сегментирования было выделение посетителей, которые оценили удовлетворенность в 9 или 10 баллов по 10-балльной шкале (полностью удовлетворенные клиенты), доля которых составила 56% среди постоянных. Вместе с этим была также выделена еще одна группа посетителей, которые оценили удовлетворенность в 7 или 8 баллов из 10 (удовлетворенные клиенты). Их доля среди постоянных клиентов исследуемой аптеки составила 24%.

На следующем этапе мы проводили сегментирование этих двух групп с использованием одних и тех же принципов, сначала выделяя сегменты по компоненте лояльности, связанной с намерениями, затем по поведенческой (Рис.1).



Ключевым вопросом для сегментирования посетителей аптеки по компоненте лояльности, связанной с намерениями, является **готовность** рекомендовать аптеку своим друзьям и знакомым. Респонденты, которые оценили свою готовность рекомендовать исследуемую аптеку в 9-10 баллов по 10-балльной шкале относятся к промоутерам, доля которых составила 50% от общего количества респондентов (Рис. 2). На этом этапе была выявлена существенная разница между сегментами полностью удовлетворенных и удовлетворенных клиентов. Так, в сегменте полностью удовлетворенных клиентов промоутерами являются 97%, в то время как среди удовлетворенных клиентов — лишь 18%. Следующим шагом было выделение среди постоянных клиентов тех, которые не перейдут в другую аптеку, если в исследуемой повысятся цены. Повысить точность результата помог вопрос-фильтр: «пойдете ли Вы покупать нужные лекарственные препараты в другую аптеку, если они там будут дешевле». На оба вопроса доля положительных ответов среди постоянных клиентов совпадает и равна 25%. Эти клиенты нечувствительны к привлекательным действиям со стороны конкурентов исследуемого аптечного учреждения, то есть они проявляют к нему лояльное отношение. Этот показатель определенным образом характеризует компоненту намерений, но, в первую очередь, зависит от уровня доходов клиента.

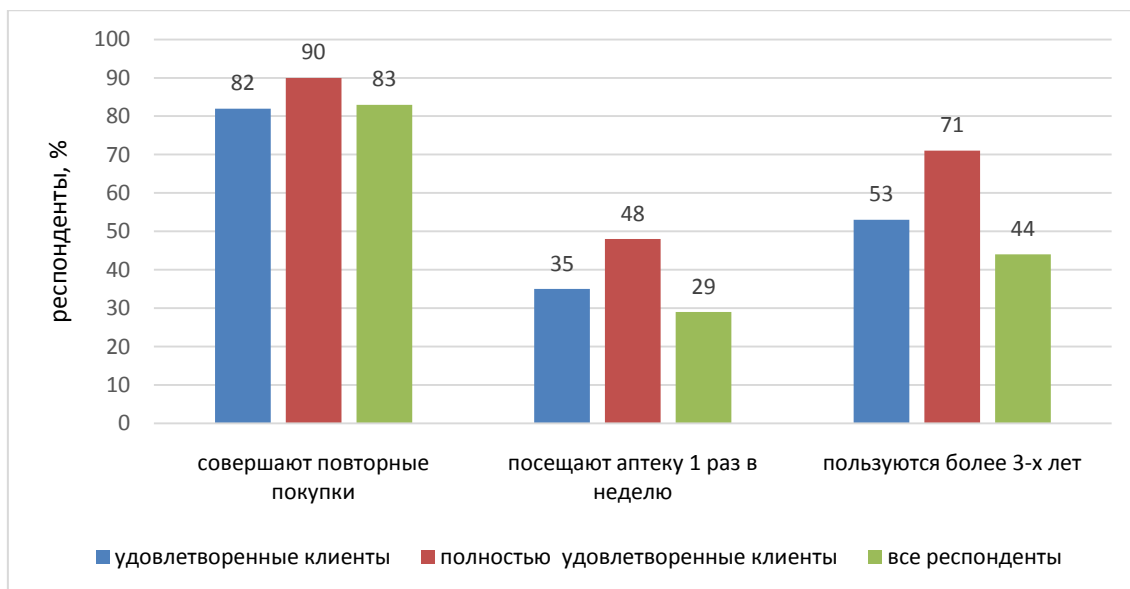
Выявлена разница между двумя описанными сегментами и в намерении пользоваться аптекой в дальнейшем, хотя она и не столь существенная. Среди полностью удовлетворенных клиентов планируют пользоваться исследуемой аптекой 97%, среди удовлетворенных — 88% (Рис. 2).



**Рис. 2. Сравнительный анализ сегментов удовлетворенных и полностью удовлетворенных клиентов по показателям компоненты намерений**

Следующим шагом анализа была сегментация посетителей аптеки по поведенческой компоненте: срок пользования аптекой, частота посещения исследуемой аптеки, совершение повторных покупок, средняя стоимость покупки.

Исследования показали, что среди посетителей аптеки, которые совершают повторные покупки, посещают аптеку 1 раз в неделю или пользуются аптекой более 3-х лет наибольшая доля приходится на полностью удовлетворенных клиентов, т. е. тех, кто проявляет наибольшую лояльность (Рис. 3).



**Рис. 3. Сравнительный анализ сегментов удовлетворенных и полностью удовлетворенных клиентов по показателям поведенческой компоненты лояльности**

Полученные результаты дают возможность более глубокого анализа поведения посетителей аптеки разработки мероприятий по формированию и управлению их лояльностью.

**Выводы.** Проведенный анализ позволил выявить значимые различия между поведением и намерениями потребителей выделенных сегментов. Это позволяет на основе проведенного сегментирования разрабатывать маркетинговые мероприятия для формирования и управления лояльностью клиентов аптеки. Учитывая наличие различных категорий клиентов по степени лояльности к предприятию, каждый из них требует применения различных подходов. Современные методы индивидуального маркетинга позволяют устанавливать более прочную связь с сегментом лояльных клиентов, и влиять на лояльность потребителей, относящихся к другим сегментам. Большие перспективы представляет перемещение потребителей из сегмента удовлетворенных клиентов в сегмент полностью удовлетворенных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Братищенко А. С. Формирование лояльности потребителей как стратегическое направление маркетинга предприятия. Современные научные исследования и инновации. 2015. № 5. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/05/53519>
2. Бушуева І. В. Погорелова О. О. Методичні рекомендації по визначенню ступеню задоволеності та прихильності споживачів до фармацевтичного підприємства. Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2011. 10 с.
3. Васильев И. А. Куликова И. А., Сурина С. Д. Оценка лояльности покупателя к торговому предприятию современного формата. Журнал правовых и экономических исследований. 2012. № 3. С. 172–176
4. Воловская Н. М., Агеева Н. С. Лояльность потребителей: результаты маркетингового исследования // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. №10-1. С. 78–80.
5. Кириллова К. В. Сегментирование потребителей с учетом их лояльности к организации // Теория и практика общественного развития. 2013. №8. С. 373–375.
6. Колобова Е. П. Анализ методов оценки уровня лояльности потребителей. Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2012. № 3 (75). С. 93–97.
7. Ли Г. Удовлетворенность потребителей и лояльность. URL: <https://www.marketing.spb.ru/read/article/a47.htm>
8. Літовкіна О. О. Маркетингова стратегія задоволення споживачів на основі індексу NPS (NetPromoterScore). Економічний вісник нац. гірничного ун-ту. 2013. № 4. С. 133–138.
9. Півень О. П., Ткаченко І. В., Шуванова. О. В. Дослідження лояльності клієнтів аптечних закладів : наук.-метод. рек. Х. : НФаУ, 2018. 28 с.
10. Рибачук Н. В., Журко Т. В. Формування лояльності споживачів, як одного з основних чинників функціонування аптечної установи. Ефективна економіка. 2014. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3190>

11. Степченко Т. С. Формирование потребительской лояльности бренда как фактор рыночного развития компаний :дисс. .... канд. эконом. наук. 2011. 177 с. URL: <http://www.dissercat.com/content/formirovanie-potrebitelskoi-loyalnosti-brendu-kak-faktor-rynochnogo-razvitiya-kompanii#ixzz4QrSfzII6>
12. Тинг И., Дин Э. Влияние эмоциональной удовлетворенности на лояльность потребителя. Менеджмент дайджест. 2014. №1. С. 28–42с

### **МУНОСИБАТИ МЕТОДӢ ОИД БА ГУРУХБАНДИИ МИҶОЗОНИ ДОРУХОНА АЗ РӢИ ҚАНОАТМАНДӢ**

Барои идораи қаноатмандии миҷозон омӯзиши талаботи гуруҳҳои алоҳидаи истеъмолкунандагон, муносибати онҳо ба қорхона ва сатҳи хизматрасонии он, инчунин дарки ҷораҳои алоҳидаи маркетингӣ зарур аст. Мақола ба таҳияи методикаи гуруҳбандии миҷозони дорухона аз рӯи қаноатмандӣ бахшида шудааст. Базаи омӯзиш яке аз дорухонаҳои шаҳри Харйков буд. Ҳамаи табақаҳои миҷозон аз рӯи ҷинс, сини сол ва вазъи иҷтимоӣ бо пурсиш фаро гирифта шуданд. 125 саволнома мавриди таҳлил қарор гирифт. Тибқи натиҷаи таҳлил миҷозон ба 2 гуруҳ – “қаноатманд” ва “пурра қаноатманд” ҷудо карда шуданд ва фарқияти онҳо дар робита бо қорхона омӯхта шуд.

**Калидвожаҳо:** қаноатмандӣ, ҷузъҳои қаноатмандӣ, дорухона, миҷозони қаноатманд.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СЕГМЕНТИРОВАНИЮ ПОСЕТИТЕЛЕЙ АПТЕКИ ПО КОМПОНЕНТАМ ЛОЯЛЬНОСТИ**

Для управления лояльностью клиентов необходимо детальное изучение потребностей отдельных групп потребителей, их отношение к предприятию его уровню обслуживания, а также особенностей восприятия ими отдельных маркетинговых мероприятий. Статья посвящена разработке методики сегментирования клиентов аптеки по компонентам лояльности. Базой для сегментирования послужило исследование лояльности потребителей одной из харьковских аптек. Опросом были охвачены все слои посетителей исследуемой аптеки по полу, возрастным группам и социальному положению. Всего к анализу были допущены 125 анкет. В результате анализа данных проведенного опроса были выделены два сегмента клиентов «полностью удовлетворенные» и «удовлетворенные» и изучены основные различия в их поведении, отношении к аптечному учреждению и намерениях. При анализе ответов респондентов на вопросы анкеты было установлено, что сегмент «полностью удовлетворенных клиентов» действительно может считаться лояльным к исследуемой аптеке. Показатели же сегмента «удовлетворенных» клиентов оказались хуже, чем в целом по выборке. особенно ярко это проявилось в доле промоутеров в каждом из сегментов. Результаты, полученные в ходе анализа, позволят разрабатывать маркетинговые мероприятия для формирования и управления лояльностью клиентов аптеки. Каждый из выделенных сегментов требует применения различных маркетинговых подходов. Современные методы индивидуального маркетинга позволяют устанавливать более прочную связь с сегментом лояльных клиентов, и влиять на лояльность потребителей, относящихся к другим сегментам.

**Ключевые слова:** лояльность, компоненты лояльности, поведенческая компонента, компонента отношений, компонента намерений, сегментирование, аптека, удовлетворенные клиенты.

### **METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE SEGMENTATION OF PHARMACY VISITORS BY LOYALTY COMPONENTS**

To manage customer loyalty, it is necessary to study in detail the needs of individual groups of consumers, their attitude to the company and its level of service, as well as the peculiarities of their perception of certain marketing activities. The article is devoted to the development of a methodology for segmenting pharmacy customers by loyalty components. The basis for the segmentation was a study of the loyalty of consumers of one of the Kharkov pharmacies. The survey covered all strata of visitors to the surveyed pharmacy by gender, age group and social status. A total of 125 questionnaires were admitted to the analysis. As a result of the analysis of the survey data, two segments of clients “completely satisfied” and “satisfied” were identified and the main differences in their behavior, attitude towards the pharmacy and intentions were studied. When analyzing the respondents' answers to the questionnaire, it was found that the segment of “fully satisfied customers” can indeed be considered loyal to the surveyed pharmacy. The indicators of the segment of “satisfied” clients turned out to be worse than in the whole sample. This was especially evident in the share of promoters in each of the segments. The results obtained during the analysis will allow developing marketing activities for the formation and management of customer loyalty in the pharmacy. Each of the highlighted segments requires different marketing approaches. Modern methods of individual marketing allow you to establish a stronger connection with the segment of loyal customers and influence the loyalty of consumers belonging to other segments..

**Key words:** loyalty, loyalty components, behavioral component, relationship component, intention component, segmentation, pharmacy, satisfied customers.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Пивен Елена Петровна* - Доносишоҳи миллии фарматсевтии Украина, д.и.фарм., профессори кафедраи менеҷмент ва маркетинги фарматсевтӣ. **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: +380688923881 E-mail: [piven\\_elena\\_pt@ukr.net](mailto:piven_elena_pt@ukr.net)

**Шуванова Елена Владимировна** - Доносишоҳи миллии фарматсевтии Украина, н.и.фарм., муаллими калони кафедраи менеҷмент ва маркетинги фарматсевтӣ. **Суроға:** 61002 Украина, ш.Харьков, кӯчаи Пушкинская, 53. Телефон: +380671777689. E-mail: [shuvanovaev@gmail.com](mailto:shuvanovaev@gmail.com)

**Ткаченко Ирина Валерьяновна** - Донишгоҳи миллии фармасевтии Украина, н.и.фарм., ассистенти кафедри менеджмент ва маркетинги фармасевтӣ. **Суроға:**61002 Украина, ш.Харьков, кўчаи Пушкинская, 53. Телефон:+**38050 6081304**. E-mail: **77irina.tkachenko@gmail.com**,

**Сведения об авторах: Пивень Елена Петровна** - Национальный фармацевтический университет Украины, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга. **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон:+**380688923881** E-mail: **piven\_elena\_pt@ukr.net**

**Шуванова Елена Владимировна** - Национальный фармацевтический университет Украины, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга. **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон:+**380671777689**. E-mail: **shuvanovaev@gmail.com**

**Ткаченко Ирина Валерьяновна** - Национальный фармацевтический университет Украины, кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга. **Адрес:** 61002 Украина, г.Харьков, ул.Пушкинская, 53. Телефон:+**38050 6081304**. E-mail: **77irina.tkachenko@gmail.com**,

**Information about the authors: Piven Elena Petrovna** - National University of Pharmacy, D.Sc. in Pharmacy, Professor, Department of Pharmaceutical Management and Marketing. **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone:+**380688923881**  
E-mail: **piven\_elena\_pt@ukr.net**

**Shuvanova Elena Vladimirovna** - National University of Pharmacy, Ph.D, Senior Lecturer, Department of Pharmaceutical Management and Marketing. **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone:+**380671777689**. E-mail: **shuvanovaev@gmail.com**

**Tkachenko Irina Valerianovna** – National University of Pharmacy, Ph.D, Teaching assistant, Department of Pharmaceutical Management and Marketing. **Address:** 61002 Ukraine, Kharkov, Pushkinskaya st., 53. Phone: +**38050 6081304**. E-mail: **77irina.tkachenko@gmail.com**

**UDC 615.12 : 339.137.2 : 658.628**

## **ANALYSIS OF THE USED ASSORTMENTS' STRATEGIES IN PHARMACY CHAINS**

***Bondarieva I.V. Malyi V.V., Timanyuk I.V.***  
**National University of Pharmacy, Kharkov, Ukraine**

**Formulation of the problem.** Assortment management is one of the most important functions of any pharmacy. The efficiency of its work and the level of competitiveness largely depend on the range. At the present stage of development of the retail segment of the pharmaceutical market of Ukraine, which is characterized by a large number of pharmacy chains and single pharmacies, each pharmacy is forced to address the management of the range. And if we take into account that more than 12 thousand trade names of medicines are sold in Ukraine, it becomes obvious that this is a difficult task. It is also natural that in performing such work, many pharmacies rely on the expert opinion of procurement specialists or to analyze the activities of their competitors. However, today there are many methods of product management that can significantly increase the efficiency of the pharmacy.

**Analysis of recent research and publications.** At the present stage it is already possible to talk about the weighty scientific contribution to the development of the theoretical and methodological foundations for the formation and implementation of assortment strategies in pharmacies in the works of Gromovik B.P., Gudzenko A.P., Kotvitskaya A.A., Mnushko Z.N., Nemchenko A.S., Pestun I.V., Ponomarenko N.S., Tolochko V.M., Khomenko V.N. etc. Each scientist offers his own understanding of the process of using assortment strategy of a pharmacy.

**Allocation of previously unresolved parts of a common problem.** The analysis of the used assortments' strategies has not been paid enough attention to them, which has determined the scientific and practical relevance of this work.

**Formulation of the purpose of the article.** The aim of the work is to analyze of the used assortment strategies in pharmacy chains in Ukraine.

**Materials and methods of research.** In the process of work, such research methods were used: questionnaire, system, graphical, comparative.

**Results of the study.** It is established that some pharmacy chains, when forming the range, use the method of cascade ABC-XYZ-analysis, which allows: to identify items that are stably sold in pharmacy chains and, using this data, to plan inventories; flexibly and quickly respond to changes in consumer preferences; to form the range with the minimum financial, labor and time expenses; reduce the risks of financial losses associated with defects, overstocking, loss of potential customers, the negative impact of the human factor; reduce the likelihood of errors in the formation and maintenance of the range through standardization of processes; to ensure the availability of the necessary range of medicines and medical products for customers and thus contribute to the formation of a positive image of pharmacy chains among consumers.

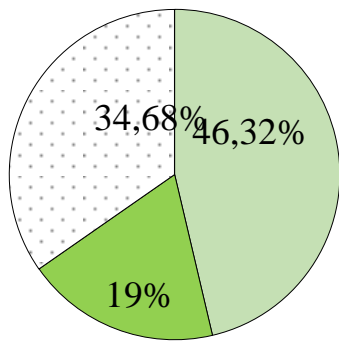
Also in pharmacy chains when forming the range, the type of pharmacies is taken into account: "bedrooms" and "checkpoints". Assortment policy of a sleeping pharmacy (consumers of 90% of sleeping pharmacies are 2,000-5,000 locals): defect monitoring and consumer surveys are especially important in the formation of the range. Due to the relatively low diversity of consumer demands, the financially effective width of the constantly maintained pharmacy range rarely exceeds the average width of the range. The probable range of the effective breadth of the range of medicines is about 1500-2500 trade names. The financially effective share of parapharmaceutical products rarely exceeds the average city level and is usually about 10-20% of turnover.

Assortment policy of a check-in pharmacy (the bulk of consumers – "transit", from different parts of the city, so their demand is very diverse (for a month in a check-in pharmacy of a large city is often 10 000-100 000 different consumers, often more); active and therefore more affluent consumers with corresponding consumer preferences: less price sensitivity, more developed needs, higher share of spontaneous (unplanned purchases): analysis and coverage of the medium-range range is important in the formation of the range. For defects is a critical and cautious attitude, as it is often a request of the casual consumer; it is advisable to maintain the overall width of the pharmacy range, which is 30-50% (and more) than the average city width. Parapharmaceutical products in sales tend to exceed the city average and often are about 30% of turnover, even on the shelves. The key factor in the management of the pharmacy range is the high concentration of the pharmacy market on bestsellers (the best-selling trade names): for the annual period for pharmacy products in general about 80% of sales account for about 2,000 trade names. In the absence of the range or regular defects of only a few dozen bestsellers in the local market, the loss of pharmacy turnover can reach 10-20% [10, p. 37].

However, the existing standards of assortment formation in pharmacy chains (ABC-XYZ-analysis and taking into account the type of pharmacies: "bedrooms" and "passageways") do not take into account the size of pharmacy chains. For the effective operation of pharmacy chains in the formation of the pharmacy range should take into account its size for the implementation of effective mechanisms for managing the assortment policy of pharmacy chains.

In the course of our work we conducted a study of the assortment policy of pharmacies that are part of pharmacy chains of different sizes, using a questionnaire 421 pharmacy managers, of whom 138 (32.78%) operate as part of large or mega-pharmacy chains, 191 (37%) – are part of pharmacy chains of medium size, and 92 (21.85%) – to small.

It was found that 46.32% of pharmacy chains use a centralized approach to the formation of the range of medicines and medical products (when the range of pharmacies included in the pharmacy chains is formed in the office); 19.00% of the studied pharmacy chains use a decentralized approach (the range is formed directly in chain pharmacies); 34.68% of specialists use a mixed approach in the formation of the range of medicines and medical products (when the main range of pharmacies is formed in the office, and part of the range is formed at the level of chain pharmacies) (Fig. 1).

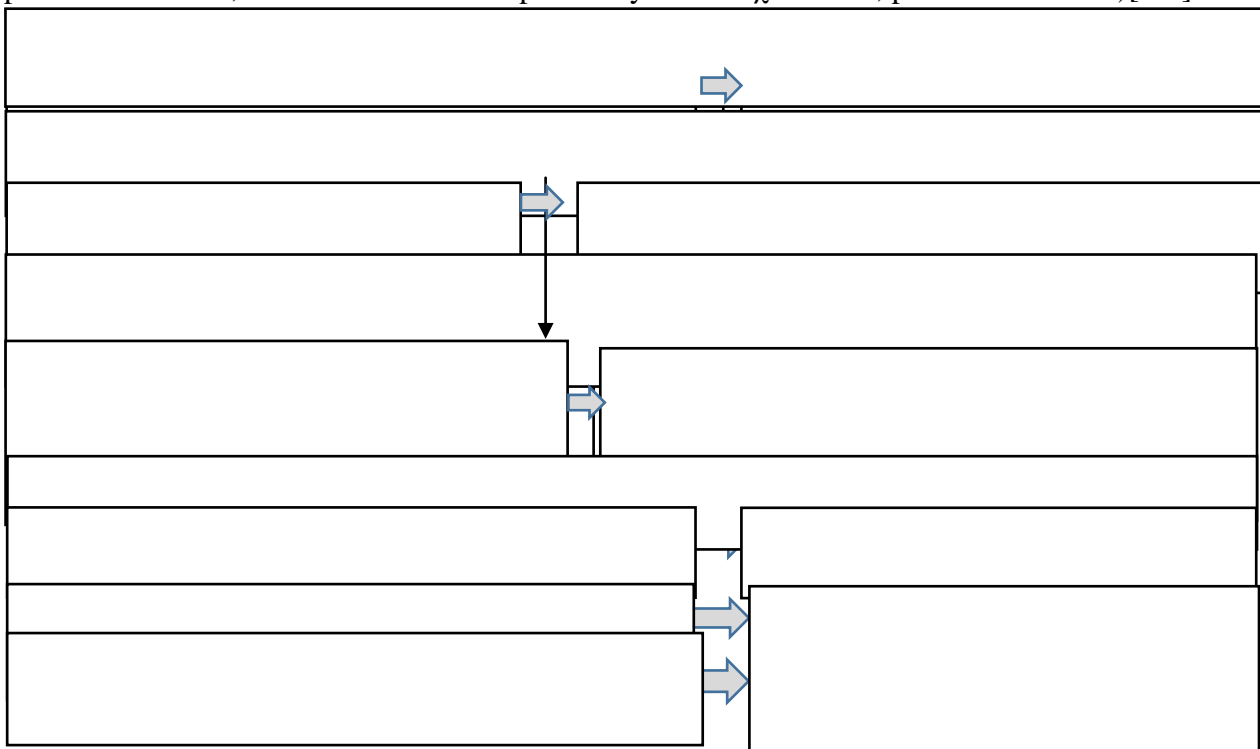


- centralized (when the range of pharmacies that are part of the pharmacy network is formed in the central office);
- decentralized (the range is created directly in pharmacies);
- mixed (when the main range of the pharmacy is formed in the central office, and the rest of the range is formed at the level of the pharmacy).

**Fig. 1 Analysis of the structure of the approaches used to form the range of medicines and medical products in pharmacy chains of Ukraine**

In order to improve the range management in the pharmacy chains we have developed methodological approaches to the formation and analysis of the range of pharmacies, which are part of the pharmacy chain of different sizes (Fig. 2). The first stage is research of interrelation between the size of pharmacy chain and the used approaches to formation of the product range. The results of calculating the significance of differences between the frequency of use of different approaches to the formation of the product range in clusters of pharmacy chains of different sizes by Pearson's criterion  $\chi^2$  were calculated. Thus, the results of the study conclude that large and mega-pharmacy chains mainly use a centralized approach to the analysis and formation of the product range in their pharmacies, medium — centralized or mixed, and for small pharmacy chains there is no single preferred approach to the formation of assortment's policy.

The next stage of the study was the analysis of the standard of forming the product range in pharmacies, which are part of pharmacy chains of different sizes. In the course of work, it was established that in each of the three clusters the absolute minority of managers acknowledged the lack of a standard for the formation of the range in their pharmacy ((for a cluster of large and mega-pharmacy chains:  $\chi^2=36.04$ ,  $p=1.49 \cdot 10^{-8} < 0.05$ ; for a cluster of medium pharmacy chains:  $\chi^2=26.68$ ,  $p=1.61 \cdot 10^{-6} < 0.05$ ; for a cluster of small pharmacy chains:  $\chi^2=16.72$ ,  $p=2.34 \cdot 10^{-4} < 0.05$ )[1-9].



**Fig. 2 The offered algorithm of the analysis of the commodity assortment of pharmacy chains of the different size (on quantity of outlets as a part of pharmacy chain)**



At the next stage, the analysis and clustering of factors were conducted taken into account in the formation of the range of pharmacies, which are part of pharmacy chains of different sizes.

The factors of assortment formation were ranked according to the frequency of use of pharmacies, which are part of small, medium, large and mega- pharmacy chains (table 1).

**Table 1 Frequency of use of the factors considered at formation of the range of pharmacies which are a part of pharmacy chains of the different size**

Factors of assortment formation	Size of pharmacy chain (cluster)					
	small		medium		large/ mega-	
	% pharmacies	group	% pharmacies	group	% pharmacies	group
Seasonality of demand	78,26	I	80,10%	I	83,33%	I
List of medicines / medical products that make up the core of the range (100-150 most popular pharmaceutical market positions)	52,17	II	61,26	II	52,90	II
Portrait of a pharmacy consumer	42,39	III	36,65	III	36,23	III
Profile of the hospital on whose territory the pharmacy is located	32,61	III	38,22	III	34,78	III
* Presence of medicines in treatment protocols	36,96	III	18,85	IV	28,26	III / IV
Availability of assortment positions in the portfolio of competitors	16,30	IV	14,14	IV	18,12	IV
Presence of medicines in the National Form	17,39	IV	13,61	IV	15,94	IV

**Note: \*** – weight of connection with the size pharmacy chains

According to the results of pharmacy chains and the study obtained the frequency of use of factors, which are further divided into four groups. The first group includes the most commonly used by all pharmacy chains factor of inclusion of medicines and medical products in the range – seasonality of demand. To the fourth group – the least common factors: the presence of assortment items in the portfolio of competitors and the presence of medicines in the national form.

In all three clusters pharmacy chains (small, medium, large and mega- pharmacy chains) the last two factors are taken into account when including medicines and medical products in the product range with the smallest number of pharmacies and their frequency of use does not differ significantly (for small  $Z=0.19$ ,  $p=0.84>0.05$ ; for medium pharmacy chains:  $Z = 0.15$ ,  $p = 0.88>0.05$ ; for large and mega- pharmacy chains:  $Z = 0.48$ ,  $p = 0.63>0.05$ ). The inclusion of medicines / medical products in the product range pharmacy chains of different sizes based on the list of 100-150 most popular positions in the pharmaceutical market (core of the range) is the second after the seasonality of demand factor in the product range in terms of prevalence. In all three studied clusters pharmacy chains the frequency of taking into account this factor is significantly lower than the seasonality of demand.

The next stage of the work was to study the features of the withdrawal of medicines and medical products from the product range of pharmacies of different sizes of pharmacy chains. The analysis of the frequency of application of different criteria for withdrawal of medicines and medical products from the product range of pharmacy revealed two factors, the frequency of application of which differs significantly depending on the size of pharmacy chains: low profitability of sales (M-L  $\chi^2=17.19$ ,  $p=0.18 \cdot 10^{-2}<0.05$ ) and a ban on ordering items (except for goods "to order" for the customer), which were not sold in pharmacies for more than 180 days (M-L  $\chi^2=6.59$ ,  $p=0.04<0.05$ ). Low profitability of sales as a criterion for withdrawal of medicines or medical products from the product range is used equally often by pharmacies, which are part of



small and large pharmacy chains ( $Z = 0.49, p = 0.62 > 0.05$ ), and significantly less often in pharmacy chains of medium size ( $Z=2.83, p=0.37 \cdot 10^{-3} < 0.05$  in comparison with small pharmacy chains;  $Z=3.86, p=5.64 \times 10^{-5} < 0.05$  in comparison with large pharmacy chains). The ban on ordering items other than goods «under the order» for the consumer, which were not sold for more than 180 days, as a factor excluding medicines / medical products from the product range of the pharmacy is used in 16.30% pharmacies, which belong to small pharmacy chains. In the composition of pharmacy chains of medium size, the percentage of pharmacies using this criterion for withdrawal of medicine/medical products from the product range is significantly higher ( $Z=2.67, p=3.84 \cdot 10^{-3} < 0.05$ ) and is 29.84%. In the cluster of large and mega- pharmacy chains the share of such institutions is 23.19%, which is not a statistically significant difference compared to small ( $Z = 1.31, p = 0.19 > 0.05$ ) or compared to medium ( $Z = 1.36, p = 0.17 > 0.05$ ) pharmacy chains.

Ranking of criteria for withdrawal of medicines / medical products from the range of pharmacy by frequency of use in pharmacy chains of different sizes are presented in table 2.

The obtained frequencies are compared using the Z-criterion and based on the statistical significance of the differences between them are divided into two groups according to the frequency of use.

**Table 2 Frequency of use of factors taken into account when withdrawing from the range of medicines / medical products of pharmacies, which are part of pharmacy chains of different sizes**

Exclusion factors from the range	Size of pharmacy chain (cluster)					
	small		small		small	
	% pharmacies	% pharmacies	% pharmacies	% pharmacies	% pharmacies	% pharmacies
* Low profitability of sales	38,04	I	21,47	II	41,30	I
Lack of pharmacy chains on medicines / medical products for more than three months	35,87	I	32,46	I	36,96	I
When removing goods from the range, check whether the category is empty and enter the pharmacy chain and with the TOP of similar products in the category according to other pharmacies	28,26	I / II	28,27	I / II	25,36	I / II
*Prohibition on pharmacy chain items (except for goods "for customer chain services" for the customer), which were not sold in pharmacies for more than 180 days	16,30	II	29,84	I / II	23,19	II / I
All novelties, including those introduced under the pressure of brands, are in the test group and are not removed from the range	19,57	II	20,94	II	12,32	II

**Note: \*** – weight of connection with the size pharmacy chains.

Group I includes factors that exclude goods from the range, which are used by the majority of pharmacies in the cluster, and group II includes factors that are less frequently used. Thus, the most popular factor pharmacy chains withdrawal of medicines and medical products from the range (group I) is the low profitability of sales and the lack of pharmacy chains for goods over three months. The smallest percentage of pharmacies in the withdrawal of goods from the range follow the rules of stay of new medicines in the test group. This criterion belongs to the II group of factors of withdrawal of medicine / medical products from the range in clusters of small and large pharmacy chains. For medium-sized pharmacy chains, the most popular factor in removing medicines and medical products from the range (group I) is the low absence of low absence of orders for goods for more than three months.

**Conclusions:**

1. The existing approaches to formation and the analysis of assortment of pharmacies which are a part of pharmacy chains of the different size have been investigated. It has been established that 46.32% of the studied pharmacy chains use a centralized approach in the formation of the range of medicines and medical products; 19.00% pharmacy chains use a decentralized approach; 34.68% pharmacy chains use a mixed approach in the formation of the range of medicines and medical products

2. It has been established that regardless of the size, pharmacy chains when including medicines / medical products in the range of pharmacies most often take into account the factor of seasonality of demand and taking into account the core of the range, i.e. the list of 100-150 most popular items on the pharmaceutical market. When withdrawing medicines or medical products from the range of pharmacies from all three clusters, they are most often guided by indicators of low profitability of sales and lack of orders for goods for more than three months.

#### REFERENCES

1. Douglas R. P. Propositions on the Pharmaceutical Marketing System. *Journal of Pharmaceutical Marketing & Management*. – 2002. – Vol. 14. – № 3/4. – P. 75–85.
2. Grice J. *Global Pharmaceutical Marketing : A practical guide to codes and compliance*. London : Pharmaceutical Press, 2008. – 218 p.
3. Lehmann E. L., Romano J. P. Chapter 9. Multiple testing and simultaneous inference : Testing statistical hypotheses. 3rd ed. New York : Springer, 2005. – 786 p.
4. Lodorfos N. G., Mulvana K. L., Temperly J. Consumer behavior: experience, price, trust and subjective norms in the OTC pharmaceutical market. *Innovative Marketing*. – 2006. – Vol. 2. – № 3. – P. 41–66.
5. Martensen A., Gronholdt L. Internal Marketing: a study of employee loyalty, its determinants and consequences. *Innovative Marketing*. – 2006. – Vol. 2, № 4. – P. 92–115.
6. Mirkin B. *Mathematical Classification and Clustering*. Moscow: Kluwer Academic Publishers, 1996. – 444 p.
7. Posilkina O. V., MalaZh. V., Bondarieva I. V. Development of methodical approaches to the assortment management of pharmacy chains by principles of categorycal management. *ScienceRise: Pharmaceutical Science*. – 2019. – № 1(17). – P. 4–11.
8. Posylkina O. V., MalaZh. V., Bondarieva I. V. Investigation of the level of monopolization of the pharmaceutical market of Ukraine by pharmacy chains. *Наука и інновація*. – 2018. – № 2. – С. 32–36.
9. Posylkina O. V., MalaZh. V., Bondarieva I. V. Scientific and practical approaches to managing pharmacy's chains competitiveness. – *Рецент*. – 2018. Т. 21. – № 1. – С. 91–101.
10. Черкашина А. В., Котвицька А. А. Дослідження сучасного стану соціальної відповідальності найбільших аптечних мережі міста Харкова. *Управління, економіка та забезпечення якості в фармації*. 2014. – № 2 (34). – С. 36–41.

#### ТАХЛИЛИ СТРАТЕГИЯИ НОМГУЙҲОИ ДОРУВОРИИ ШАБАКАҲОИ ДОРУХОНАВӢ

Муносибатҳо оид ба ташаккули номгуйҳои моли дорухонаҳо, ки ба шабакаҳои дорухонавии микёсашон мухталиф мансубанд, таҳлил карда шудааст. Тағриби таҳлили номгуи моли дорухонаҳо таҳия карда шудааст, ки зинаҳои зеринро дар бар мегирад: алоқамандии миёни микёси шабакаи дорухонавӣ ва муносибат оид ба ташаккули номгуи мол; таҳлили мавҷудияти стандарти ташаккули номгуи мол; тадқиқи таҳлили микёси шабакаи дорухонавӣ ба самаранокии раванди тичорат; таҳлили омилҳои, ки хангоми ворид намудани маводи доруворӣ ё молҳои тиббӣ ба номгуй бояд ба инобат гирифта шаванд.

**Калидвожаҳо:** шабакаҳои дорухонавӣ, номгуи мол, муносибат оид ба ташаккули номгуи мол, маводи доруворӣ.

#### АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТНЫХ СТРАТЕГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В АПТЕЧНЫХ СЕТЯХ

Исследованы существующие подходы к формированию и анализу товарного ассортимента аптек, которые входят в состав аптечных сетей разного размера. Разработан алгоритм анализа товарного ассортимента аптечных сетей разного размера, который включает такие этапы: исследование взаимосвязи между размером аптечной сети и используемыми подходами к формированию товарного ассортимента; анализ наличия стандарта формирования товарного ассортимента в аптечных учреждениях, которые входят в состав аптечных сетей разного размера; исследование влияния размера аптечной сети на эффективность бизнес-процесса формирования товарного ассортимента, а также на ширину и интенсивность обновления; анализ факторов, которые целесообразно учитывать при включении лекарств и изделий медицинского назначения в товарный ассортимент мелких, средних и крупных аптечных сетей. Результаты проведенного анализа являются целесообразными для применения при принятии решения по выводу или вводу лекарств и изделий медицинского назначения в/из товарного ассортимента аптечных сетей разного размера. Проведенный анализ ассортиментной политики аптек, входящих в три кластера в соответствии с размером аптечной сети, позволил

установить, как общие принципы ее осуществления, так и особенности, характерные для ассортиментной политики аптечных сетей разного размера. Установлено, что с увеличением размера аптечной сети усиливается тенденция к использованию централизованного подхода к анализу и формированию ассортимента, когда список ассортиментных позиций полностью создается и утверждается в главном офисе сети. Для подавляющего большинства аптек, входящих в состав крупных и мега-сетей (54,4%), характерный именно такой подход.

**Ключевые слова:** аптечные сети, товарный ассортимент, подход к формированию ассортимента, лекарственные средства.

#### **ANALYSIS OF THE USED ASSORTMENTS' STRATEGIES IN PHARMACY CHAINS**

The existing approaches to the formation and analysis of the product range of pharmacies, which are part of pharmacy chains of different sizes, have been investigated. An algorithm has been developed for analyzing the product range of pharmacy chains of different sizes, which includes the following stages: study of the relationship between the size of the pharmacy chain and the approaches used to form the product range; analysis of the availability of a standard for the formation of a product range in pharmacies that are part of pharmacy chains of different sizes; study of the influence of the size of the pharmacy chain on the efficiency of the business process of forming a product range, as well as on the width and intensity of renewal; analysis of factors that are advisable to take into account when medicines and medical products are included in the product range of small, medium and large pharmacy chains. The results of the analysis are appropriate for use when deciding on the withdrawal or introduction of medicines and medical products to / from the product range of pharmacy chains of different sizes. The analysis of the assortment policy of pharmacies belonging to three clusters in accordance with the size of the pharmacy chain made it possible to establish both the general principles of its implementation and the features characteristic of the assortment policy of pharmacy chains of different sizes. It was found that with the increase in the size of the pharmacy chain, the tendency to use a centralized approach to the analysis and formation of the assortment increases, when the list of assortment items is completely created and approved at the main office of the chain. For the overwhelming majority of pharmacies that are part of large and mega-chains (54.4%), this approach is typical.

**Keywords:** pharmacy chains, product's assortment, approach to assortment formation, medicines.

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Бондарева Ирина Васильевна* – н.и.фарм., дотсенти кафедраи менеҷмент ва маркетинги Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, ш. Харьков, Украина. Телефон: +380667929732  
E-mail: [fmn@nuph.edu.ua](mailto:fmn@nuph.edu.ua)

*Малый Владимир Валентинович* – д. и. фарм., профессор, мудири кафедраи менеҷмент ва маркетинги Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, ш. Харьков, Украина.

*Тиманюк Ирина Владимировна* – н.и.фарм., дотсенти кафедраи менеҷмент ва маркетинги Донишгоҳи миллии фарматсевтии Украина, ш. Харьков, Украина.

**Сведения об авторах:** *Бондарева Ирина Васильевна* – к.фарм.н., доцент кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга Национального фармацевтического университета, г. Харьков, Украина.

Телефон: +380667929732 E-mail: [fmn@nuph.edu.ua](mailto:fmn@nuph.edu.ua)

*Малый Владимир Валентинович* – д. фарм. н., профессор, заведующий кафедрой фармацевтического менеджмента и маркетинга Национального фармацевтического университета, г. Харьков, Украина.

*Тиманюк Ирина Владимировна* – к.фарм.н., доцент кафедры фармацевтического менеджмента и маркетинга Национального фармацевтического университета, г. Харьков, Украина

**Information about the authors:** *Bondarieva Iryna Vasilevna* – C. Sc. in Pharmacy, associate professor of the Department of Pharmaceutical Management and Marketing of the National University of Pharmacy, Kharkov, Ukraine.

Телефон: +380667929732 E-mail: [fmn@nuph.edu.ua](mailto:fmn@nuph.edu.ua)

*Malyi Volodymyr Valentynovych* – Doctor of Sc in pharmacy, professor, Head of the Department of Pharmaceutical Management and Marketing of the National University of Pharmacy, Kharkov, Ukraine.

*Timanyuk Iryna Volodymyrivna* – C. Sc. in Pharmacy, associate professor of the Department of Pharmaceutical Management and Marketing of the National University of Pharmacy, Kharkov, Ukraine.

**ТАЪСИРИ МУОЛИЦАВИИ ЭКСТРАКТҲОИ СПИРТИИ РАСТАНИҲОИ  
*ARTEMISIA ANNUA* ВА *ARTEMISIA VACHANICA* БА БЕМОРОНИ ВИРУСИ  
ТОЧДОРИ COVID-19**

*Шаропов Ф.С.<sup>1,2,3</sup>, Нуъмонов С.Р.<sup>1,2</sup>, Халилов Б.Ф.<sup>4</sup>, Шаропов О.С.<sup>4</sup>,  
Назаров М.О.<sup>4</sup>, Гулмуродов И.С.<sup>1</sup>, Халилов Қ.Х.<sup>1</sup>, Содиқов Қ.С.<sup>4</sup>, Салимов А.М.<sup>3</sup>,  
Хоҷи Акбар Айс<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Муассисаи илмию тадқиқотии "Маркази инновасионии Хитою Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ"-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

Институти техникии физика ва химияи Академияи илмҳои Хитой,

<sup>3</sup>Институти химияи ба номи В.И.Никитини Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

<sup>4</sup>Беморхонаи марказии ноҳияи Ёвон, Тоҷикистон

Мувофиқи манбаъҳои илмӣ Осиёи Марказӣ, аз ҷумла Тоҷикистон, ватани аслии намудҳои *Artemisia* мебошад [1]. Дар навбати худ, намудҳои *Artemisia* манбаъи бойи моддаҳои фаъоли биологӣ ҳастанд. Мисоли возеҳу равшан - ин моддаи артемизинин мебошад, ки онро асосан аз таркиби растании *Artemisia annua* ҷудо карда мегиранд ва барои табобати бемории вараҷа васеъ истифода мебаранд. Артемизинин маводе мебошад, ки ҷони миллионҳо одамро аз бемории вараҷа наҷот додааст. Соли 2015, профессори ҷинӣ Юю Ту ҷоизаи Нобелро дар соҳаи тиб (физиология) барои кашфи молекулаи артемизинин ба даст овардааст [6]. Хосиятҳои зиёди фармакологии артемизинин аз қабилӣ зидди паразитӣ, зидди вирусӣ, зидди бактериявӣ, зидди замбуруғӣ, зидди илтиҳобӣ ва ғайраҳо исбот шудаанд. Натиҷаи тадқиқотҳои зиёди олимони нишон медиҳанд, ки артемизинин қобилияти баланди аз байн бурдани бисёр намуди ҳуҷайраҳои саратонро дошта, барои муолиҷаи беморони диабетӣ қанд, фарбеҳӣ ва пиршавии бармаҳал низ судманд мебошад [3].

Натиҷаи корҳои илмӣ-тадқиқотии олимони Академияи илмҳои Ҷумҳурии халқии Хитой нишон додааст, ки экстракти спиртии *Artemisia annua* қобилияти баландии зидди вируси тоҷдори SARS-CoV мебошад [5]. Дар санаи 26.06.2020, олимони Институти коллоидҳо ва интерфейси Макс Планк (Олмон) ва гурӯҳи таҳқиқгарони Дания дар ҳамкорӣ бо ширкати амрикоии ArtemiLife тасдиқ карданд, ки экстрактҳои обӣ ва спиртии растании *Artemisia annua* бар зидди вируси тоҷдор хеле фаъол мебошад [2].

Растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica* муталлиқ ба оилаи мураккабгулон мебошанд. Растании *Artemisia annua* гиёҳи яқсола буда, дар Тоҷикистон бо номҳои бурғун, гандаҷорӯб, говҷорӯб маълум аст (расми 1) ва дар ноҳияҳои набототии Ҳисору Дарвоз, Тоҷикистони ҷанубӣ ва сарғаҳи дарёи Сир дар баландии аз 400 то 3000 метр аз сатҳи баҳр мерӯяд [4]. *Artemisia vachanica* гиёҳи эндемикии поёноби дарёи Бартанги Тоҷикистон мебошад, бо номҳои маҳалии пуш ё пуши оддӣ маълум мебошад [11].



*Artemisia annua*



*Artemisia vachanica*

**Расми 1. Растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica***

Олимони гуруҳи илмӣ мо аз мавҷуд будани моддаи фаъоли биологӣ - артемизинин дар таркиби як қатор намудҳои артемизияҳои дар Тоҷикистон рӯянда итилоъ дода буданд [7]. Муаян карда шуд, ки миқдори артемизинин дар таркиби растани хушк кардашудаи *Artemisia annua* ба 0.45% ва дар *Artemisia vachanica* ба 0.34% баробар аст. Таркиби равшанҳои атрии растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica* дар Тоҷикистон рӯянда низ омӯхта шудаанд [9, 10].

Артемизинин ба гурӯҳи сексвитерпенҳои лактонӣ шомил буда, дар структураи он бандҳои эпоксидӣ ва эндопероксидӣ мавҷуд мебошанд, ки маҳз ин қисмати молекулаи артемизинин, фаъолияти биологӣ онро таъмин месозад [8].

Бояд қайд кард, ки артемизинин ва ҳосилаҳои онро бо роҳи синтетикӣ ва биотехнологӣ низ ҳосил менамоянд, ки аз нигоҳи бехатарӣ ва захрнокӣ ба артемизинини табиӣ (яъне аз растани ҷудо кардашуда), баробар шуда наметавонад. Шароитҳои табиӣ хоси Ҷумҳурии Тоҷикистон, хусусан теъдоди зиёди рӯзҳои офтобӣ дар сол, имкон фароҳам меоваранд, ки раванди биосинтези моддаҳои фаъоли биологӣ, аз он ҷумла артемизинин, бошиддат гузашта, дар растаниҳо захира гарданд.

Аз ин лиҳоз, ҳадафи тадқиқоти мазкур санҷиши клиникӣ экстракти спиртии ду навъи артемизияҳои дар Ҷумҳурии Тоҷикистон рӯянда, *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica* бар зидди бемории вируси тоҷдори COVID-19 мебошад. Қисмати рӯйи заминии растаниҳои *Artemisia annua* аз ноҳияҳои Ҳисору Рудакӣ ва *Artemisia vachanica* аз ноҳияи Ишкошими Вилояти Мухтори Кухистони Бадахшон, моҳҳои август ва сентябри соли 2019 ҷамъоварӣ карда шуданд. Экстрактҳои хушккардашудаи растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica* дар озмоишгоҳи Муассисаи илмӣ-тадқиқотии "Маркази инновасионии Хитою Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ"-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, дар шароити асептикӣ тайёр карда шудаанд.

Бо тавсияи духтурони беморхонаи марказии ноҳияи Ёвон ба 30 бемор (19 мард ва 11 зан), ки бо нишонаҳои бемории вируси тоҷдори COVID-19 дар ҳудуди ноҳияи Ёвон бистарӣ гашта буданд, аз экстрактҳои растаниҳои *Artemisia annua* (20 бемор) ва *Artemisia vachanica* (10 бемор) бо миқдори 150 мг х 3 маротиба баъди хӯрок, (ихтиёран, бо хоҳиши худ маризон) истифода намуданд. Сину соли маризоне, ки аз экстрактҳо истифода бурданд, аз 30 то 75 соларо ташкил мебуд, ки бештари онҳо дорои бемориҳои ҳамрадиқ аз қабилҳои фарбеҳӣ, диабетӣ қанд, фишорбаландӣ ва бемориҳои шадиди талхадон буданд. Беморон (бо истиснои 6 бемор) бо илова аз экстрактҳои дар боло зикр гардида, маводҳои зиддивирусӣ истифода менамуданд. Натиҷаи таъобат ба наздикии 93% мусбӣ баромад. Омӯзишҳои нишон доданд, ки ҳарорати бадани беморон ва нафастангии онҳо баъди истеъмоли шираҳо пас аз 30-40 дақиқа ба таври назаррас бартараф мегардад. Агар шакли рӯдагии беморӣ (кишечного форма) бошад,

дарунравиро зуд бартараф месозад. Бояд хотирнишон кард, ки бемороне буданд, ки чандсолаҳо бемориҳои музмини системаи ҳозимаро доштанд, ва дар рафти истеъмоли экстрактҳои растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica* бемориҳои музмини онҳо бартараф гардиданд. Ва инчунин дар бемороне, ки дорои маризии шадидаи талхадон буданд, баъд аз истеъмоли экстрактҳои растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica*, беҳбудӣ мушоҳида карда шуд. Натиҷаҳои ба дастмада олимонро водор месозад, ки омӯзиши ояндаи артемизининро барои муолиҷаи бемориҳои музмини системаи ҳозима рӯи кор гиранд.

Ҳосиятҳои хуби экстрактҳои растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica* дар он аст, ки ба бемориҳои ҳамради ба монанди фишорбаландӣ, диабети қанд, диққи нафас, бронхити музмин таъсири иловагӣ ба вучуд намеоранд.

**Хулоса:** Натиҷаҳои тадқиқот нишон дод, ки истифодаи экстрактҳои спиртии растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica* дар Тоҷикистон рӯянда, барои табобати беморони дорои нишонаҳои бемории вируси тоҷдори COVID-19 дошта, таъсири хеле муфид доранд.

#### АДАБИЁТ

1. Флора Таджикской ССР. -- Москва-Ленинград: Академии наук СССР, 1957. <https://www.thailandmedical.news/news/breaking-news-artemisia-annua-german-researchers-confirm-that-extracts-of-the-plant-artemisia-annua-are-active-against-sars-cov-2-coronavirus> -- 2020 (дата обращения: 24.08.2020).
2. Crespo-Ortiz M. P., Wei M. Q. Antitumor activity of artemisinin and its derivatives: From a well-known antimalarial agent to a potential anticancer drug // Journal of Biomedicine and Biotechnology. -- 2012. -- Т. 2012. -- С. 247597.
3. Дикорастущие лекарственные растения Таджикистана, / Ходжиматов -- Душанбе: Главная научная редакция Таджикской советской энциклопедии, 1989. -- 368 с.
4. Li S., Chen C., Zhang H., Guo H.-y., Wang H., Wang L., Zhang X., Hua S., Yu J., Xiao P., Li R., Tan X. Identification of natural compounds with antiviral activities against SARS-associated coronavirus // Antiviral Research. -- 2005. -- Т. 67, № 1. -- С. 18-23.
5. Liu W., Liu Y. Youyou Tu: Significance of winning the 2015 Nobel Prize in Physiology or Medicine // Cardiovascular Diagnosis and Therapy. -- 2016. -- Т. 6, № 1. -- С. 1-2.
6. Numonov S., Sharopov F., Salimov A., Sukhrobov P., Atolikshoeva S., Safarzoda R., Habasi M., Aisa H. A. Assessment of artemisinin contents in selected Artemisia species from Tajikistan (Central Asia) // Medicines (Basel, Switzerland). -- 2019. -- Т. 6, № 1. -- С. 23.
7. Pandey N., Pandey-Rai S. Updates on artemisinin: an insight to mode of actions and strategies for enhanced global production // Protoplasma. -- 2016. -- Т. 253, № 1. -- С. 15-30.
8. Sharopov F. S., Numonov S. R., Safomuddin A., Gulmurodov I. S., Valiev A. K., Bakri M., Sukhrobov P., Habasi M., Setzer W. N., Aisa H. A. Chemical composition of essential oil from Artemisia vachanica growing in Tajikistan // Chemistry of Natural Compounds. -- 2019. -- Т. 55, № 5. -- С. 965-967.
9. Sharopov F. S., Salimov A., Numonov S., Safomuddin A., Bakri M., Salimov T., Setzer W. N., Habasi M. Chemical composition, antioxidant, and antimicrobial activities of the essential oils from Artemisia annua L. growing wild in Tajikistan // Natural Product Communications. -- 2020. -- Т. 15, № 5. -- С. 193-204.
10. Наврузшоев Д. Флора и растительность бассейна реки Вартанг. -- Санкт-Петербург, 1996. -- 46 с.

#### ТАЪСИРИ МУОЛИҶАВИИ ЭКСТРАКТҲОИ СПИРТИИ РАСТАНИҲОИ *ARTEMISIA ANNUA* ВА *ARTEMISIA VACHANICA* БА БЕМОРОНИ ВИРУСИ ТОҶДОРИ COVID-19

Натиҷаҳои тадқиқот нишон дод, ки экстрактҳои спиртии растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica*, ки барои табобати 30 нафар беморон бо нишонаҳои бемории вируси тоҷдори COVID-19 дошта, истифода бурда шуданд, таъсири муфид нишон доданд. Баъди истеъмоли экстрактҳо пас аз 30-40 дақиқа ҳарорати бадани беморон ба таври назаррас паст гардида, нафастангии онҳо бартараф мегардад. Агар шакли рӯдагии беморӣ бошад, дарунравиро бартараф месозад. Экстрактҳои растаниҳои *Artemisia annua* ва *Artemisia vachanica* ба бемориҳои ҳамради ба монанди фишорбаландӣ, диабети қанд, диққи нафас, бронхити музмин таъсири иловагӣ ба вучуд намеоранд.

**Калидвожаҳо:** вируси тоҷдори COVID-19; экстракт; *Artemisia annua*; *Artemisia vachanica*; артемизинин; муолиҷаи клиникӣ; гиёҳҳои шифобахш; Тоҷикистон



## ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЙСТВИЕ СПИРТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ *ARTEMISIA ANNUA* И *ARTEMISIA VACHANICA* НА ПАЦИЕНТОВ С КОРОНАВИРУСОМ COVID-19

Результаты исследования показали, что спиртовые экстракты растений *Artemisia annua* и *Artemisia vachanica*, которые использовались для лечения 30 пациентов с симптомами коронавирусной болезни COVID-19, показали положительный эффект. Через 30-40 минут приема экстрактов у пациента значительно снижается температура тела и исчезает одышка. Если есть кишечная форма заболевания, устраняет понос. Экстракты растений *Artemisia annua* и *Artemisia vachanica* не оказывают дополнительного воздействия на сопутствующие заболевания, такие как гипертония, диабет, астма и хронический бронхит.

**Ключевые слова:** коронавирус COVID-19; экстракт; *Artemisia annua*; *Artemisia vachanica*; артемизинин; клиническое лечение; лекарственные растения; Таджикистан

## THERAPEUTIC EFFECT OF ALCOHOLIC EXTRACTS OF *ARTEMISIA ANNUA* AND *ARTEMISIA VACHANICA* ON PATIENTS WITH COVID-19

The results of the present study demonstrated that the alcoholic extracts of plants *Artemisia annua* and *Artemisia vachanica*, which were used to treat 30 patients with symptoms of coronavirus COVID-19 disease, showed a very beneficial effect. After 30-40 minutes after taking the extracts, the patient's body temperature drops significantly and their trouble breathing disappears. If there is an intestinal form of the disease, it eliminates diarrhea. *Artemisia annua* and *Artemisia vachanica* plant extracts do not have additional effects on concomitant diseases such as hypertension, diabetes, respiratory diseases, chronic bronchitis.

**Keywords:** coronavirus COVID-19; extract; *Artemisia annua*; *Artemisia vachanica*; artemisinin; clinical treatment; medicinal plants; Tajikistan

**Маълумот дар бораи муаллифони:** *Шаропов Фарух Сафолбекович*, доктори илмҳои табиатшиносӣ, дотсенти таҳассусӣ, ходими калони илмии Муассисаи илмию-тадқиқотии "Маркази инновасиони Хитою Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ"-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, кӯчаи Айни 299/2, 734063, Душанбе, Тоҷикистон, тел. 939950370; E-mail: [shfarukh@mail.ru](mailto:shfarukh@mail.ru);

*Нуъмонов Содик Раҳмонович*, доктори илмҳои табиӣ, Директори Муассисаи илмию-тадқиқотии "Маркази инновасиони Хитою Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ"-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, кӯчаи Айни 299/2, 734063, Душанбе, Тоҷикистон, тел. 934173262; E-mail: [sodikjon82@gmail.com](mailto:sodikjon82@gmail.com);

*Халилов Бурҳониддин Ғуломович*, сардухтури беморхонаи марказии ноҳияи Ёвон, кӯчаи А. Қомӣ 1, 735310, Ёвон, Тоҷикистон; тел. 938888395; E-mail: [sharopovolimjon@mail.ru](mailto:sharopovolimjon@mail.ru);

*Шаропов Олимҷон Сирочиддинович*, духтури шӯъбаи ҷарроҳии беморхонаи марказии ноҳияи Ёвон, кӯчаи А. Қомӣ 1, 735310, Ёвон, Тоҷикистон, тел. 938888395; E-mail: [sharopovolimjon@mail.ru](mailto:sharopovolimjon@mail.ru);

*Назаров Мастон Отамуродович*, духтури шӯъбаи беморҳои сироятии беморхонаи марказии ноҳияи Ёвон, кӯчаи А. Қомӣ 1, 735310, Ёвон, Тоҷикистон, тел. 934687233;

*Гулмуродов Исомиддин Сафарович*, номзоди илмҳои дорусозӣ, ходими калони илмии Муассисаи илмию-тадқиқотии "Маркази инновасиони Хитою Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ"-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, кӯчаи Айни 299/2, 734063, Душанбе, Тоҷикистон, тел. 905770066; E-mail: [gulmurodov@mail.ru](mailto:gulmurodov@mail.ru);

*Халилов Қосимҷон Ҳасенович*, доктор (PhD), ходими калони илмии Муассисаи илмию-тадқиқотии "Маркази инновасиони Хитою Тоҷикистон оид ба маҳсулоти табиӣ"-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, кӯчаи Айни 299/2, 734063, Душанбе, Тоҷикистон, тел. 935067491; E-mail: [qosimjonkhalilov@mail.ru](mailto:qosimjonkhalilov@mail.ru);

*Содиқов Қиёмиддин Сайфуллоевич*, мудири шӯъбаи беморҳои сироятии беморхонаи марказии ноҳияи Ёвон, кӯчаи А. Қомӣ 1, 735310, Ёвон, Тоҷикистон, тел. 934687233;

*Салимов Аминҷон Муҳиддинович*, аспиранти институти химияи ба номи В.И.Никитини Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, кӯчаи Айни 299/2, 734063, Душанбе, Тоҷикистон, тел. 901104346; E-mail: [amin-jon-86@mail.ru](mailto:amin-jon-86@mail.ru);

*Ҳоҷи Акбар Айса*, доктор, профессор, ҷонишини директори Институти техникии физика ва химияи Академияи илмҳои Хитой, кӯчаи ҷанубии Пекин 40-1, 830011, Урумчи, Хитой; E-mail: [haji@ms.xjb.ac.cn](mailto:haji@ms.xjb.ac.cn)

**Сведения об авторах:** *Шаропов Фарух Сафолбекович*, доктор естественных наук, дотцент по специальности, старший научный сотрудник Научно-исследовательское учреждение "Китайско-таджикский инновационный центр натуральных продуктов", Национальная Академия Наук Республики Таджикистан, Айни 299/2, Душанбе 734063, Таджикистан, тел. 939950370; E-mail: [shfarukh@mail.ru](mailto:shfarukh@mail.ru);

*Нуъмонов Содик Раҳмонович*, доктор естественных наук, директор научно-исследовательское учреждение "Китайско-таджикский инновационный центр натуральных продуктов", Национальная Академия Наук Республики Таджикистан, Айни 299/2, Душанбе 734063, Таджикистан, тел. 934173262; E-mail: [sodikjon82@gmail.com](mailto:sodikjon82@gmail.com);

*Халилов Бурҳониддин Ғуломович*, главный врач центральная больница Яванского района, ул. А. Джами 1, 735310, Яван, Таджикистан тел. 938888395; E-mail: [sharopovolimjon@mail.ru](mailto:sharopovolimjon@mail.ru);

*Шаропов Олимҷон Сироджиддинович*, врач хирургического отделения, центральная больница Яванского района, ул. А. Джами 1, 735310, Яван, Таджикистан, тел. 938888395; E-mail: [sharopovolimjon@mail.ru](mailto:sharopovolimjon@mail.ru);

*Назаров Мастон Отамуродович*, врач инфекционного отделения, центральная больница Яванского района, ул. А. Джами 1, 735310, Яван, Таджикистан, тел. 934687233;

**Гулмуродов Исомиддин Сафарович**, кандидат фармацевтической наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательское учреждение "Китайско-таджикский инновационный центр натуральных продуктов", Национальная Академия Наук Республики Таджикистан, Айни 299/2, Душанбе 734063, Таджикистан, тел. 905770066; E-mail: [gulmurodov@mail.ru](mailto:gulmurodov@mail.ru);

**Халилов Косимдҷон Хасенович**, доктор PhD, старший научный сотрудник Научно-исследовательское учреждение "Китайско-таджикский инновационный центр натуральных продуктов", Национальная Академия Наук Республики Таджикистан, Айни 299/2, Душанбе 734063, Таджикистан, тел. 935067491; E-mail: [qosimjonkhalilov@mail.ru](mailto:qosimjonkhalilov@mail.ru);

**Содиқов Киёмиддин Сайфуллоевич**, заведующий инфекционного отделения, центральная больница Яванского района, ул. А. Джами 1, 735310, Яван, Таджикистан, тел. 934687233;

**Салимов Аминдҷон Мухиддинович**, аспирант Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, ул. Айни 299/2, 734063, Душанбе, Таджикистан, тел. 901104346; E-mail: [amin-jon-86@mail.ru](mailto:amin-jon-86@mail.ru)

**Хаджи Акбар Айса**, доктор, профессор, заместитель директора Сынзянского технического института физики и химии Академии Наук Китая, южно-пекинская улица 40-1, Урумчи 830011, Китай, E-mail: [haji@ms.xjb.ac.cn](mailto:haji@ms.xjb.ac.cn)

**Information about authors: Sharopov Farukh Safolbekovich**, Doctor of Natural Sciences, Senior Researcher at the Research Institution "Chinese-Tajik Innovation Center for Natural Products", National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Ayni 299/2, Dushanbe 734063, Tajikistan, Tel. 939950370; E-mail: [shfarukh@mail.ru](mailto:shfarukh@mail.ru);

**Numonov Sodik Rahmonovich**, Doctor of Natural Sciences, Director of the Research Institution "Chinese-Tajik Innovation Center for Natural Products", National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Ayni 299/2, Dushanbe 734063, Tajikistan, Tel. 934173262; E-mail: [sodikjon82@gmail.com](mailto:sodikjon82@gmail.com);

**Khalilov Burhoniddin Ghulomovich**, Chief Physician of the Central Hospital of the Yavan Region, st. A. Jami 1, 735310, Yavan, Tajikistan, Tel. 938888395; E-mail: [sharopovolimjon@mail.ru](mailto:sharopovolimjon@mail.ru);

**Sharopov Olimon Siroiddinovich**, Doctor of medicine of the Surgical Department of the Central Hospital of the Yavan region, st. A. Jami 1, 735310, Yavan, Tajikistan, tel. 938888395; E-mail: [sharopovolimjon@mail.ru](mailto:sharopovolimjon@mail.ru) ;

**Nazarov Maston Otamurodovich**, Doctor of medicine of the Infectious Diseases Department, The Central Hospital of the Yavan region, st. A. Jami 1, 735310, Yavan, Tajikistan, tel. 934687233;

**Gulmurodov Isomiddin Safarovich**, Ph.D. in Pharmacy, Senior Researcher at the Research Institution "Chinese-Tajik Innovation Center for Natural Products", National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Ayni 299/2, Dushanbe 734063, Tajikistan, Tel. 905770066; E-mail: [gulmurodov@mail.ru](mailto:gulmurodov@mail.ru) ;

**Khalilov Kosimon Kasenovich**, PhD, Senior Researcher at the Research Institution "Chinese-Tajik Innovation Center for Natural Products", National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Ayni 299/2, Dushanbe 734063, Tajikistan, Tel. 935067491; E-mail: [qosimjonkhalilov@mail.ru](mailto:qosimjonkhalilov@mail.ru);

**Sodikov Kiyomiddin Sayfulloevich**, Head of the Infectious Diseases Department, The Central Hospital of the Yavan Region, st. A. Jami 1, 735310, Yavan, Tajikistan, tel. 934687233;

**Salimov Aminon Muhiddinovich**, postgraduate student of the Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin, National Academy of Sciences of Tajikistan, Ayni 299/2, 734063, Dushanbe, Tajikistan, Tel. 901104346; E-mail: [amin-jon-86@mail.ru](mailto:amin-jon-86@mail.ru);

**Haji Akber Aisa**, Doctor, Professor, Vice Director of Xinjiang Technical Institute of Physics and Chemistry of Chinese Academy of Sciences, Beijing South Road 40-1, Urumqi 830011, China, Email: [haji@ms.xjb.ac.cn](mailto:haji@ms.xjb.ac.cn)

УДК: 665.527.92

## УСУЛҲОИ ФИЗИКИЮ ХИМИЯВИИ ТАҲҚИҚИ ЛАКТОНҲОИ СЕСКВИТЕРПЕНОИДИИ ТАРКИБИ НАМУДҲОИ INULA

**Юсуфзода А.Ҷ., Раҷабов С.И., Мусозода С.М.**

**Донишгоҳи миллии Тоҷикистон**

Яке аз самтҳои муҳими ҷустуҷӯи манбаҳои иловагии ашёи хоми растаниӣ омӯзиши амиқи намудҳои ватанӣ мебошад, ки дар тибби халқӣ васеъ истифода мешаванд. Вале, бинобар сабаби нокифоя будани тадқиқотҳои илмӣ оид ба таркиби химиявӣ ва ҳосиятҳои фармакологӣ, қисми зиёди онҳо то ҳанӯз дар тибби расмӣ мавриди истифода қарор надоранд. Ба чунин растаниҳо намоёндагони ҷинси *Inula* дохил мешаванд, ки дар қаламрави Тоҷикистон 10 намуди он мерӯяд. Дар мақола маълумотҳои адабиёти илмӣ оид ба усулҳои физикию химиявие, ки барои омӯзиши таркиби химиявӣ якҷанд намуди ин оила истифода мешаванд, таҳлил карда шудааст.



***Inula racemosa* Root.** Ин навъи растанӣ дар Ҳиндустон мерӯяд ва дар тибби халқии ин кишвар зиёд истифода мешавад. Аз тарафи муҳаққиқони Ҳиндустон аз решаи ин навъи растанӣ алантолактон I, изоалантолактон II, ҳосилаҳои дукаратаи обии III, IV-и онҳо ҷудо карда шудааст.

Ду пайвастагии охир аз лактонҳое, ки қаблан аз *Inula* ҷудо карда мешуданд – инунолид  $C_{10}H_{20}O_2$ -и дорои ҳарорати гудозиши  $84-85^\circ \alpha_D + 56,3^\circ$  [28], ба кулӣ фарқ карда, ҳосилаи гермакранӣ, ҳуди спироинулид намояндаи гурӯҳи нави сесквитерпеноидҳо [29] ба ҳисоб меравад. Ҷолиб аст, ки ҳангоми гидрогенизатсияи охирӣ изомеризатсия ба амал меояд ва маҳсулоти ба тетрагидроалантолактон VIII монанд ҳосил мегардад. Ҳангоми тақтир (полоиш)-и решаҳо бо буғи об 8,6 %, ҳангоми экстраксия бо эфири петролеин 5,7 % рағғани обӣ ба даст оварда шудааст. Дар таркиби рағған аланто- ва изоалантолактонҳо, кислотаи алантовии ҳарорати гудозишаш  $94^\circ$  ва мутаносибан амидҳои изоалантовӣ ва кислотаи алантовии ҳарорати гудозишаш  $239-240^\circ$  ва  $205-206^\circ$  пайдо карда шудааст [20]

***Inula royleana* DC.** Дар решаи ин растанӣ, ки дар Ҳиндустон (Ҳимолойи Ғарбӣ) мерӯяд, мавҷуд будани хинонҳои дитерпеноидӣ муқаррар карда шудааст, ки аз онҳо 1 % моддаи инфиродии таркибаш  $C_{20}H_{28}O_3$ -и дорои ҳарорати гудозиши  $181-183^\circ \alpha_D + 134^\circ$ , ки ройлианин XXI [17] номида мешавад, ҷудо карда гирифта шудааст, ба ғайр аз ин ба миқдори на он қадар зиёд атсетоксиройлеакон XXII  $C_{22}H_{30}O_5$ -и ҳарорати гудозишаш  $212-214^\circ C$ , дегидроройлеанон  $C_{20}H_{26}O_3$  XXIII-и ҳарорати гудозишаш  $168-171^\circ C$  ва 9-атсетоксиройлеанони ҳарорати гудозишаш  $122-122,5^\circ C$  XXIV ҷудо карда гирифта шудааст. Дар ҳуди ҳамин растанӣ қариб 3% алкалоидҳо мавҷуданд, ки маводи таҳқиқоти сершумор ба ҳисоб мерафтанд.

Соли 1944 Чопра И. аз реша асоси таркиби  $C_{21}H_{38}O_6N$ -и ҳарорати гудозишаш  $120-121^\circ$ -ро ҷудо намуд, ки онро ройлини XXV [15] номид.

Соли 1957 Чаттержи А. ва Талапатра С. ҳангоми кӯшиши дубора ҷудо карда гирифтани бори дигар алкалоиди таркибаш XXVI ба даст оварданд, ки он инулин [14] номида шуд.

Таҳқиқотҳои охири Эдварс ва ҳамкоронаш [18] нишон доданд, ки инулин эфири мураккаби аминоспирти дитерпенӣ ва кислотаи антранилӣ ба ҳисоб рафта, ба ликоктонини XXV айният дорад. Шабоҳати ҳар ду модда бо озмоиши омехтакунӣ тасдиқ карда шуд ва муаллифон пешниҳод намуданд, ки номи қаблии он бекор карда шавад. Пас аз ду сол Талапатра С. ва Чаттержи А. [36] аз нав ба ҳамон объект баргаштанд ва се алкалоид ҷудо намуданд, ки таркиби яке аз онҳо  $C_{37}H_{50}O_{10}N_2$  буда, бо метилликаконитини XXVI идентификатсия ҳаммонанд карда шуд, таркиби дутои дигари он  $C_{25}H_{41}O_7N_2$ -и дорои ҳарорати гудозиши  $134-135^\circ$  ва  $C_{32}H_{46}O_8N_2$ -и дорои ҳарорати гудозиши  $164^\circ C$  Яf - 0,55 буда, мутаносибан ройлен ва инулин номида шуданд. Омӯзиши муфассали онҳо имкон дод, ки ройлени бо ликоктонини XXV ва инулин бо эфири антрониловии он идентификатсия (ҳаммонанд) карда шавад.

Таҳқиқоти муаллифони дигар низ дар растанӣҳо мавҷуд будани ройлен ва кислотаи хушбӯйи дуасосаи таркибаш  $C_{11}H_{11}O_5N$ -и дорои ҳарорати гудозиши  $152-153^\circ$ -ро собит намуд [13].

Алкалоидҳои қатори ликоктониновӣ қаблан танҳо дар растанӣҳои оилаи чинси чиноракҳо ва дар баъзе намунаҳои оилаи мураккабгулҳо пайдо гардида буд, ки он фарзи баррасишаванда ба ҳисоб рафта бори аввал, пайдо карда шуд.

***Inula grantioides* C.** Қисмҳои мухталифи растанӣ, ки дар Покистони Шарқӣ мерӯяд, ҳангоми тақтир бо буғи об рағғани эфири ҳарорати ҷӯшишаш  $90-92^\circ [\alpha]_D^{20}$  - 1,587-и таркибаш  $C_{17}H_{30-35}O_2$  медиҳанд. Тавассути экстрактсия бо эфири петролейнӣ ва хроматография дар окиси алюминий моддаи кристаллии таркибаш  $C_8H_{15}ON_2$ -и дорои ҳарорати гудозиши  $207-210^\circ C$  ҳосил карда шудааст, ки сохти он муқаррар карда нашудааст [26]. Ин модда фаъолияти намоёни зиддимикробӣ дорад.

***Inula chinensis*.** Маълумот дар бораи таркиби химиявии ин навъи растанӣ, ки Чин мерӯяд, ниҳоят маҳдуд аст. Аз растанӣ инустерол А-и таркибаш  $C_{30}H_{50}O$ -и дорои

харорати  $\alpha_D + 96^\circ$ , атсеетати харорати гудошишаш 248-250° чудо карда шудааст. Дар асоси константаҳо (бузургҳои собит)-и физикӣ ва ҳосилаҳо он бо таракастерол индентификатсия (хаммонанд) карда шудааст [23].

***Inula uliginosa Sibth.*** Дар ин навъи *Inula* 0,85% орто-диоксифенолҳои типи кислотаи қаҳваранг пайдо карда шудааст. Дар препарати маҷмӯӣ 7% кислотаи хлорогенӣ мавҷуд аст [37].

#### **Методҳои таҳқиқи лактонҳои сесквитерпенӣ:**

а) Чудо кардани лактонҳо ҳанӯз дар Мисру Рим ва Юнони Қадим маълум буд, ки дар растаниҳо моддаҳои хушбӯӣ дар рағғанҳои чарбунок ҳалшаванда, мавҷуданд, ки қобилияти муолиҷа кардани як қатор бемориҳоро доранд. Онҳо ҳангоми мумиё кардани часадҳо, консерва кардани маҳсулоти хӯрока, дар косметика ва ғайра балзаму маз ва чавҳарҳои хушбӯӣро зиёд истифода мебарданд.

Бахотири қобилияти бухор шудан бидуни пасмонда ин гурӯҳи моддаҳои растани «рағғанҳои эфирӣ» номида шуда, бо пешрафти илм онҳо аввалин объектҳои табиие гардиданд, ки тавачҷуҳои олимони соҳаи химияро ҷалб намуданд.

Дар асри XVI истеҳсоли чунин рағғанҳо ба монанди рағғани бодийён, рағғани дорчин, рағғани қаранфул, рағғани пӯдина (наъно), рағғани гул (садбарг) ба вуқӯъ омад, ва дар соли 1562 шумораи онҳо то 60 расид.

Таҳқиқи таркиби химиявии рағғанҳои эфирӣ танҳо дар асри XIX шурӯъ гардид ва, зохиран асосгузори он Дюма ба ҳисоб меравад.

Дар таркиби фраксияи рағғанҳои эфири дар ҳарорати паст чӯшанда одатан моддаҳои, ки дар таркибашон 10 атоми карбон доранд (монотерпеноидҳо) дохил мешаванд. Вақте ки ба фраксияи дар ҳарорати баланд чӯшанда тавачҷуҳо зоҳир карда шуд, дар онҳо пайвастагӣҳо пайдо карда шуданд, ки дар таркибашон 15 атоми карбон доранд. Фраксияҳои дар ҳарорати баланд чӯшанда дар бисёр ҳолатҳо ба атомҳои оксиген алоқаманд мебошанд ва дар растаниҳо дар шакли спиртҳо, алдегидҳо, кетонҳо, отсҳо ва эфирҳои мураккаб ба назар мерасанд.

Ба шарофати таҳқиқотҳои сершумори Валлах, Земмлер Н., Трайбса, Ружички, Платнер, Гунтер Е., Гилдемайстер Е., Г.В. Пигулевский, Рутовский, М. Горяев, И.Плива ва дигарон [2, 30-34, 11] аз растаниҳо якчанд ҳазор пайвастагӣҳои ин навъ чудо карда шудааст, ки бисёре аз онҳо – кофур, ментол, тимол, анетол, эвгенол, синеол, аскариндол ва ғайра дар амалияи тиб истифода мешаванд.

Ба зудӣ муайян карда шуд, ки бисёр сесквитерпенҳо, ҳамчунин қисми зиёди ди- ва тритерпенҳо, вазни зиёди молекулавӣ ва ҳарорати баланди гудошиш доранд аз буғи об сабук настанд ва дар рағғанҳои эфирӣ вучуд надоранд. Чудо кардани онҳоро аз растаниҳо на бо ёрии ҷалби (тақтир), балки танҳо бо усули экстрактсия тавассути маҳлулқунандаҳои органикӣ амалӣ намудан имконпазир аст. Истифодаи ин усул имкон дод, ки миқдори зиёди терпеноидҳои қаблан номаълум чудо карда шаванд, таркиби химиявии онҳо омӯхта шаванд, шумораи зиёди воситаҳои арзишманди доругӣ – витаминҳо, гормонҳо, антибиотикҳо, спазмолитикҳо, танзимқунандаҳои системаҳои вегетативӣ ва марказии асаб ва ғайра ошкор карда шаванд.

Дар байни охириҳо гурӯҳи ба ном лактонҳои сесквитерпенӣ, ки дар байни растаниҳои оилаи мураккабгӯҳо ва чатргулҳо ва ғайра васеъ паҳн гардидааст, аҳамияти маҳсус дорад.

Аввалин лактонҳои ин навъ – сантонин, алантолактон ва ғайра ҳанӯз дар садсолаи гузашта ба даст оварда шуда буданд. Дар ибтидо барои чудо кардани онҳо методи ҷалби (тақтир) бо буғи об, барои баъзеяшон, масалан, барои сантонин, методи ба ном калтсидор истифода мешуд. Асоси методи охир (методи калтсидор)-ро дар он ифода меёбад, ки лактонҳо қодиранд, ҳангоми гарм кардан бо гидрооксиди калтсийи ҳалқаи лактониро боз намуда намакҳои калтсидори дар об ҳалшаванда ҳосил намоянд (дар ин ҳолат моддаҳои сарборӣ таҳшин мешаванд). Маҳлули ишқорӣ ҳосилшуда баъдан филтри карда шуда, бо кислотаи хлорид ё бо кислотаи нитрат туршонда мешавад. Оксилактонҳои дар натиҷаи реаксияи фидор дода баровардан ҳосилгардида ба релактонизатсия дучор шуда, лактонҳо таҳшин мешаванд. Ин метод муддати дароз

барои чудо карда гирифтани лактонҳо, аз ҷумла ҳангоми истехсоли сантонин дар заводи химиявию фарматсевтии Чимкент муддати қариб 100 сол истифода мешуд. ин принцип (ҳал кардан дар ишқорҳои тез) барои чудо кардани лактонҳои изомери пешнаҳод гардида буд [27].

Бо вучуди ин, агар дар ин ҳолат формулаҳои ҷудокунандаи лактонҳо баррасӣ карда шаванд, мушоҳида кардан мумкин аст, ки онҳо асосан пайвастагиҳои аз ҷиҳати химиявӣ муътадили аз ҷиҳати сохт содае мебошанд, ки дар таркибашон гурӯҳҳои гидроксилӣ ё эфирҳои мураккаб надоранд. Ин назоратҳо ба чунин андеша оварда расонданд, ки методи полоиш (тактир) бо буғ тавассути кушодани ҳалқаи лактонӣ асил намебошад ва танҳо барои гурӯҳи ками моддаҳо қобили қабул аст. Пайвастагиҳои аз ҷиҳати сохт мураккаб ҳангоми коркарди дағал ба таҷзияи гидролитӣ, дегидрататсия, аз нав ба гурӯҳҳо тақсим шудан, изомеризатсия ва дигар тағиротҳо дучор мешаванд, ки дар натиҷаи ин на компонент (ҷузъ)-ҳои нативӣ, балки маҳсулоти дуҷумдараҷа чудо мешавад. Аз ин рӯ тасодуфӣ нест, ки муҳаққиқоне, ки ин методро истифода мебарданд, натиҷаҳои тамоман ба ҳамдигар муҳолиф ба даст овардаанд. Аз ин сабаб олимони кишварҳои мухталиф пайваста ҷустуҷӯи методҳои нави чудо карда гирифтани ва тақсимшавии лактонҳоро давом медоданд, ки ин ҷустуҷӯҳо барои дар замони имрӯза истифода бурдани чунин роҳҳои чудо карда гирифтани лактонҳо боис гардиданд:

**1. Методи обӣ (методи Рибалко К. С.).** Тибқи қоида лактонҳои сесквитерпенӣ дар оби дистиллятсиониди ҳалнашаванда мебошанд. Мавҷуд будани қанд, кислотаҳои органикӣ ва дигар моддаҳои ниҳоят фаъол (экстрактивӣ), ки дар растаниҳо мавҷуданд, ин ҳалшавандагиро махсусан ҳангоми гарм кардан зиёд мекунад. Бо ин мақсад ашёи хоми майдакардашудаи растани дар таносуби 1:10 дар об андохта, то 80° гарм мекунад ва баъдан бидуни гарм кардан то 30 дақиқа дам меҳобонанд. Ҳосилаи обро ба зарфи дигар рехта, коркарди ашёи хом бо ин усул бори дигар анҷом медиҳанд (1:5, 1:3). Ҳосилаҳои обро яқоя намуда хунук мекунад ва саҳт меафшонанд ё фаъолна бо хлороформ омехта менамоянд (30:1; 20:1). Дар ин ҳолат лактонҳо ба қабати хлороформ мегузаранд, ки онҳоро чудо намуда, ҳалкунандаро тактир мекунад. Баъдан ба боқимондаи шилмнок ба миқдори 1:1 ё 1:10 эфири диэтил илова мекунад, ки дар натиҷа лактонҳо дар шакли таҳшин ҳосил мешаванд.

Одиву дастрас будани ин метод, истифодаи он барои экстраксияи об ба ҷойи ҳалкунандаҳои органикӣ, тавачҷуҳи зиёдро ҷалб намуд. К. С. Рибалко онро истифода бурда гурӯҳи зиёди лактонҳои сесквитерпенинӣ нав – тауремизин, таурин, аустритсин, стизолин, британин, инулитсин ва ғайраро чудо намуд [3-4, 5-7, 8-10]. Ин метод дар истехсоли тауремизин низ истифода гардид. Бо вучуди ин, апробатсия (истифода)-и васеи он дар объектҳои зиёди растаниҳо, назорати марҳилавии он бо методи хроматография дар қоғазнишон дод, ки он низ методи универсалӣ (ҳаматарафа) ба ҳисоб намеравад. Ҳангоми экстрактсия бо об на ҳамаи лактонҳо ба экстракт (ҷавҳар) мегузаранд, лактонҳои ба экстракт (ҷавҳар) гузаштагӣ низ на ҳамеша ба кристаллизатсия дучор шуда, дар таркибашон ғашҳои маҳсулоти деструктсия (вайронкунандаи сохт) доранд. Бештар ҳангоми дар растани мавҷуд будани 5-7 компонент бо ин метод танҳо 1-2 пайвастагии дар об нисбатан зиёд ё кам ҳалшаванда ва хуб кристаллизатсияшаванда чудо карда гирифта мешаад. Ҳангоми муоинаи таҳқиқоти К. С. Рибалко, ки навъҳои мухталифи явшон, арника, росан, грөгемия ва ғайраро таҳқиқ намуда, тибқи қоида, аз онҳо яктоӣ ва аҳёнан 2 лактон чудо намуда гирифта буд, ба ҳубӣ аён аст.

**2. Экстрактсия бо ҳалкунандаҳои органикӣ.** Ҳамаи лактонҳои сесквитерпенӣ дар хлороформ хуб ҳал мешаванд, ки инро дар як қатор ҳолатҳо барои экстрактсия аз ашёи хоми растани бомуваффақият истифода бурдан мумкин аст. Мушкилии асосӣ дар ин маврид миқдори зиёди моддаҳои сарборӣ хлорофилл, равғанҳои эфирӣ, катронҳо, липидҳо мебошанд, ки ба экстракт (ҷавҳар) мегузаранд ва софкориҳои махсусро талаб мекунад. Маҳаққиқони амрикоие, ки ин усулро нисбатан бештар истифода бурдаанд, дар ибтидо ашёи хоми хушкндашуда ва резакардашударо бо хлороформ коркард менамоянд, ки баъдан дар вакуум тактир карда мешавад. Баъдан боқимондаи

ҳосилшуда дар спирти гарми 50%-аи обдор, ки дар он ғашҳои сарборӣ намегузаранд гарм карда мешавад. Барои рафъ кардани фенолҳои кислотаҳо ва софкорӣ кардани маҳлули обу спирт он бо атсетати сурб коркард ва филтр карда шуда, лакторҳо ба воситаи хлороформ кашида бароварда мешаванд. Бо ин усул як қатор лактонҳо, ба монанди ивалин, ивасперин, асперилин [22] ва пайвастагиҳои аз ҷиҳати сохт нисбатан мураккаб ҷудо карда гирифта шудаанд. Тахмин кардан мумкин аст, ки методи номбаршуда низ ҳаматарафа (универсалӣ) нест ва он аз як қатор норасоӣҳо низ оро намебошад. Масалан, истифодаи атсетати сурб барои таҳшин кардани моддаҳои сарборӣ боиси ҳосил шудани моддаҳои ҳалношудаи дисперсияшон маҳини намакҳои сурбии дорои сатҳи калони нисбии мешавад, ки боиси адсорбтсия ва, ҳамин тавр, боиси талаф ёфтани лактонҳо мегардад.

**3. Методи экстраксияи моеъгиву моеъгӣ.** Аз тарафи муаллифони чех пешниҳод гардида дар миқдори зиёди объектҳои растаниҳо ба таври васеъ истифода (аппробатсия) шудааст. Мувофиқи методи ашӯи хоми хушаонда резакардашуда якчанд маротиба бо эфири петролейнӣ коркард карда мешавад. Дар эфири тозаи петролейнӣ хунук лактонҳо суст ҳал мешаванд, вале бо иштироки пайвастагиҳои иловагӣ – рағанҳои эфирӣ, қатронҳо, пигментҳо, ба маҳлули петролейнӣ хуб мегузаранд. Ҳосилаи баластовардашуда ба миқдони на он қадар зиёд ғализ мекунад ва якчанд маротиба бо маҳлули баробари спирти 60%-аи обдор меафшонанд. Ҳингоми коркард моддаҳои экстрактивӣ дар байни ду моеи омехтанашавандаи ҳалшавандагӣшон мутаносиб тақсим мешаванд. Дар натиҷа рағанҳои эфирӣ ва қатбудор, пигментҳо ва қатронҳо ба қабати петролейнӣ, лактонҳо ба қабати обию спиртӣ мегузаранд. Лактонҳоро ҷудо карда то бартараф гардидани спирт дар вакуум ғализ мегардонанд, аз маҳлули обию боқимонда бошад лактонҳо бо эфири диэтил ҳосил карда мешаванд, ки пас аз тақтири он лактонҳои тавассути ерш (шёткаи фаххак) тозакардашуда ҳосил мекунад. Чунон ки аз тавсиф бармеояд, дар ин метод таъсири якбораи термикӣ истисно гардида ба лактонҳои нисбатан тозаи пурра ба даст оварда мешавад. Аз афташ, ягона норасоии метод истифодаи зиёди маҳлулкунандаҳои даргиранда мебошад. Бо ин метод даҳҳо лактонҳои сесквитерпенӣ, ҳамчунин телекин, изотелекин ҷудо карда шудааст [12].

б) Ҷудо кардани лактонҳо. Фраксияҳои лактонию бо ин ё он усул ҷудо карда гирифташуда, тибқи қоида, омехтаи якчанд лактонҳо нишон медиҳанд. Дар ҳолатҳое, ки онҳо аз рӯи ҳалшавандагӣ дар эфири петролейнӣ, бензол, спирт ва ғайра фарқ мекунад, ба ҳубӣ кристаллизатсия шуда, аз рӯи хусусиятҳои химиявӣ фарқ мекунад, онҳо дар ҳолати инфиродӣ ҷудо карда гирифта мешаванд. Вале, дар бисёр ҳолатҳо, моддаҳо сохти ба ҳам наздик, хусусиятҳои физикию химиявӣ доранд ва ҷудо кардани онҳо мушкул, вазифаи заҳматталаб мебошад, ки танҳо дар солҳои охир роҳи ҳалли он пайдо гардидааст.

Дар ин ҳолат хроматографияи колонкавии адсорбтсионӣ нисбатан самаранок ба ҳисоб меравад. Муваффақият дар ин ҳолат бо интихоби бобарори адсорбент ва системаи эюрикунанда муайян карда мешавад. Ба сифати адсорбент окиси алюминий, сликагел, кислотаи силикат нисбатан васеъ истифода бурда мешавад. Окиси алюминий адсорбенти хуб ба ҳисоб меравад, ки дараҷаи фаъолияти он ба миқдори оби дар таркиби он мавҷудбуда вобаста аст. Адсорбенте, ки дар таркибаш миқдори минималии нам дорад, дараҷаи фаъолияти максималӣ ва хусусияти баланди ҷудокунандагӣ дорад. Лактонҳои Сесквитерпенӣ дар муносибати химиявӣ ноуствор мебошанд ва ҳангоми алоқа бо абсорбенти дараҷаи фаъолиятш баланд ба табдилёбӣ, кафкунӣ, дегидрататсия ва ғайра дучор шуда метавонанд.

Аз ин сабаб ҳангоми хроматографияи онҳо адсорбенти дараҷаи фаъолиятш на он қадар баланди IV ё аҳёнан III (мувофиқи методи Брокман) истифода бурда мешавад.

Вобаста ба усули ҳосил кардан окиси алюминий ҳамеша дар таркибаш ғаш, ба ин ё он миқдор ишқори сӯзонанда дорад. Мавҷуди будани ишқори сӯзонанда дар сатҳи адсорбент боиси ба вучуд омадани табдилёбиҳои дуҷумдараҷа то боз гардидани ҳалқаи лактонӣ ва деструктсия (вайроншавии сохти) бебозгашти лактонҳо мегардад. Масалан, ҳангоми хроматографиякунонии дигидрокостунолид дар окиси алюминий, ки ҳатто

осори ками ишқор дорад, табдилёбии ин ба 12-метоксидигидрокостунолид ба амал меояд [25]. Аз ин сабаб окиси 4 алюминий, ки пешакӣ барои хроматография истифода бурда мешавад, бояд бо роҳи коркард бо кислота то кондитсатсияи «нейтралӣ» оварда расонда шавад ва то дараҷаи IV фаъол гардонда шавад.

Аз тарафи як қатор муаллифон таъкид карда шудааст, ки хусусияти чудокунандагии ин адсорбент бо иштироки намаки нукра ба таври назарраси меафзояд. Масалан, чудо кардани аланто, изоаланто-, дигидроизоалантолактонҳо, ки дар адсорбенти муқаррарӣ имконпазир нагардидааст, дар окисҳое, ки дар таркибашон 5 %  $\text{AgNO}_3$  мавҷуд аст, бомуваффақият анҷом дода шудааст [24].

Ба ҳамин монанд талаботи баланд ҳамчунин ба силикагел, пешниҳод гардидааст, ки пешакӣ аз намакҳо оҳану ишқорҳо (дар ниҳоят кислотаи хлорид), аз ион хлор (об)-ро мешӯяд, майда мешавад, дар ҳарорати муайян фаъол мегардад.

Ба сифати элюэнтҳо баарои шустани лактонҳои сесквитерпенӣ бештар аз ҳама системаҳои иборат аз якчанд ҳалкунанда: бензол-метанол 9:1; эфир-бензол-хлороформ-метанол петролейнӣ (5:4:2:1); гексан- хлороформ (4:1); этил-ацетат-бензол 2:1, гексан-эфир 9:1-ро истифода мебаранд. Интиҳоби системаҳо одатан бо роҳи эмпирикӣ (таҷрибавӣ) сурат мегирад. Дар ин ҳолат талаботи ягона тозагии ҳалкунандаҳо, мавҷуд набудани об, тиофен ва лигар ғашҳои нораво ба ҳисоб меравад.

Ба сифати мисоли истифодаи мувофиқи комплекси усулҳои дар боло номбаршуда методи чудо карда гирифтани лактонҳо аз явшони балханскийи *Artemisiabalchanorum* Н. Крәш.[21]-ро овардан мумкин аст, ки дар он лактонҳоро қатронҳо, флавоноидҳо, рағани эфир ва кабогидридҳо ҳамроҳӣ мекунанд. Ашӯи хом ду маротиба – аввалан бо эфири петролейнӣ, баъдан бо спирт экстрактсия карда шудааст.

Ҳосили петролейниро то ҳаҷми на он қадар зиёд бӯғ доданд, дар натиҷа сфлавоноидҳоро дар шакли таҳшин чудо намуда, онҳоро филтр карданд. Филтрат (полуда)-ро то ҳарорати паст хунук карданд, таҳшини баъд аз якчанд рӯз чудошударо, ки аз костунолид иборат буд, филтр карданд. Филтрат (полуда)-ро бо атсетони 60%-а коркарда намуданд, дар ин ҳолат таҳшини флавоноидҳо ва баъдан спирти 90 %-а чудо шуд. Дар натиҷаи амалиёти охири ду қабат – қабати петролейнӣ (рағани эфир, қатрон, карбогидридҳо) ва қабати обу спирт, ки лактонҳо ба он гузаштанд, ҳосил гардид. Охириро ғализ карданд, лактонҳоро ба воситаи эфир кашида гирифтанд, маҳлулкунандаро тақтир карданд. Боқимондаро ба колонкаи бо окиси нейтралӣ алюминийи дараҷаи фаъолияташ III пуркардашуда гузаронданд, ки он (алюминийи дараҷаи фаъолияташ III)-ро дар аввал бо эфири петролейнӣ ва баъдан бо омехтаи он, ки дар таркибаш 2 % бензол дорад, баъдан бо бензолу бензол, ки дар таркибаш 1 % спирт (костунолид) дорад, шустанд. Экстракти спиртдорро то ҳосил шудани сироп ғализ ва онро бо этаноли обдори 60%-а, ки ба воситаи хлороформ экстрактсия кардан шудааст, суюқтар намуданд. Ҳосилаи хлороформро ғализ карданд. Чамъи лактонҳоро дар худӣ ҳамон шароит хроматография карданд. Дар ин ҳолат аз фраксияҳои мухталиф изобалханолид, балханолид, окисбалханолид ҳосил карданд [21].

Вақтҳои охир доир ба тақсимшавии лактонҳои сесквитерпенӣ бо методҳои чудошавии зидди чараёни мувофиқи усули Грайг [19, 35], хроматографияи газу моеъ [16] ва ғайра анҷом дода шудааст, ки истифодаи онҳо айни замон ба таври васеъ ба роҳ монда нашудааст.

#### **Методҳои муайян кардани лактонҳои сесквитерпенӣ:**

а) Муайянкунии сифатӣ. Ҳангоми муайян кардани компонент (чузъ)-ҳои фраксияи лактонҳо, баҳо додан ба таркиби фраксия ҳангоми тақсимшавии хроматографӣ, муайян кардани тозагии моддаҳои ғайриҳамчунин, назорат аз болои чараёни реаксияи химиявӣ хроматография дар қоғаз ва қабати маҳони адсорбентҳо истифодаи васеъ пайдо карда истодааст.

Ҳангоми хроматография дар қоғаз системаҳои петролейнии эфир-толуол-метанол-об (8:2:8:2), бензол-метанол (9:1), бензол-метанол-этилатсетат (6:3:1), эфир-бензол-хлороформи петролейнӣ (5:4:2) ва ғайра истифода бурда мешаванд.

Хроматография дар қабати маҳини адсорбент ба таври нисбатан васеъ истифода гардида истодааст. Зуд ҷудо шудан, ғанҷоиши зиёди адсорбент, исмконияти истифода барои зоҳир гардидани доғҳои кислотаҳои консертрониди ва ишқорҳои афзалияти он ба ҳисоб меравад. Бо ин метод лактонҳои явшони тавриягӣ (тауремизин, таурин и артемин) [8] дар тавъамӣ бо спектроскопияи ултрабунафш ба таври препаративӣ ҷудо карда шудаанд. Он барои ҳадаҳои таҳлилии истифода шуда метавонад.

Ба сифати адсорбент одатан сликагели маҳин резакардашудаи маркаи КСК ё окиси нейтралӣ алюминий истифода мешавад. Охирӣ (окиси нейтралӣ алюминий) дар рӯи пластинка дар шакли моддаи муаллақ дар об гирифта мешавад, ки ҳангоми бухор шудани он қабати маҳини адсорбент боқӣ мемонад ва барои устувор гардондани он бештар ба суспензия 5 % гач [1] илова мекунад, ки ин имкон медиҳад, пластинкаҳои ба таври хуб нигоҳдорашташаванда ҳосил гарданд.

«Silufol», ки дар Чехословакия ва Полша (Лаҳистон) истеҳсол мегардад, маъруфияти бештар дорад. Он аз пластинкаҳои металли маҳини алюминий, ки аз як тараф бо қабати сликагел ва гачи дорои компоненти ғашҳои флуорестсиякунанда устувор гардондашудааст, иборат мебошад.

#### АДАБИЁТ

1. Ахрем А.А., Кузнецова А.И. В кн. "Тонкослойная хроматография", Изд-во "Наука", М., 1964.
2. Горяев М., Плива И. «Методы исследования эфирных масел». Алма-Ата, стр.6, 1962.
3. Евстратова Р.И., Баньковский А.й., Шейченко В.И.т Рыбалко К.С Структура арнифолина. ХПС № 3, 270, 1971.
4. Евстратова Р.И., Киселева Е.Я., Шейченко В.И., Рыбалко К.С.О строении акроптилина- сесквитерпенового лактона ИЗ *Asportilon gerens* . ХПС № 3, стр.272, 1971.
5. Кашинский И. Русский лечебник-травник. I стр. 194-197, Петроград, 1817.
6. Киселев Е.Я., Шейченко В.И., Рыбалко К.С., Калабин Г.А., Баньковский А.И. Строение инулицина - нового сесквитерпенового лактона из *Inula Japonica*. ХПС № 3, 263,1971.
7. Киселева Е.Я., Шейченко В\*И., Рыбалко К.С., Ивашенко А.А. Инулицин - новый сесквитерпеновый лактон из *Inula japonica*. ХПС б, 386, 1960.
8. Рудакова И.О. Влияние некоторых производных Ёскулетина и метилэскулетина на тканевую проницаемость то прочность сосудов облученных животных\* Ф-логия и токсикология, II, № 5, 579 (1962).
9. Рыбалко К.С., Баньковский А.И., Шейченко В.И. Природные сесквитерпеновые лактоны. «Лекарственные растения». Труды ВИЛР-химия, т.ХУ, Москва,
10. Рыбалко К.С., Шейченко В.И., Маслова Г.А., Киселева Е.Я., Губанов Й\*А. Британии-лактон из *Inula britanica*. ХПС № 4,251, 1968.
11. Шорм Ф., Героут В., Плива И. Успехи химии сесквитерпенов. Успехи химии т.22 в 5, 564, 1953.
12. Benesova V.,Herout V.,Sorm F. On terpenes C XXIV. Structure of telekin and is otelektA, new sesquiterpenic lactones from *Telekia speciosa* (Schreib) Baumg. Coll .Czechosl. Chem.Comm.,26, n.5.1350, (1960).
13. Chandhary S.S.,Handa K.L. Химическое исследование» *Inula royleana*. РЖХ № 20 с 272 1966
14. Chatterjee A.,Talapatra S. Prof.44 Indian Sc.Congr., p.III, p.124 (1957).
15. Chopra J ,C. ,Kohli J .D . ,Handa K.L. *Inula royleana* D .C ., its chemistry and pharmacological action. Indian J. Med .Research, 33 p.1391 (1945)
16. Desty D.H. Vapour Phase Chromatography. Butter-Worth, Londin, 1945.
17. Edwards O.E#,Feniak G.,Los Diterpenoid quinones of *Inula royleana* D.C. Canad J Chem.n.8,40, p.1540-1546 (1962).
18. Edwards O.E.,Rodger M.N. The alkaloids of *Inula royleana* Canad J. Chem.,37, n.7, p.1187-1190 (1952) .
19. Graig L.C.,Graig D. Technique of organic chemistry. Weissberger ed,vol .III .Interscience Publishers, New-York-London, p.149-332 , (1956)
20. Gurmit S,Vishwa P ,Handa K.L. Chemical composition of the essential oil of *Inula racemosa* roots from plants growing in Jammu and Kashmir J.Science and Industr .Res .,18, n.8,p.351-352.
21. Herout V.,Suchy M.,Sorm F. Isolation and Structure of costunolide, balchanolide, sesquiterpenie lactones of germacrane type from *Artemisia balchanorum* H.Krasch. Coll .Czechosl Chem Comm, 26, n.10, p.2612 (1961)
22. Herz W ,Viswanthan III Constitution of Iva species II. The Structure of Asperilin and Ivasperin two new sesquiterpene lactones. J .Org.Chem., 29, n.5, p.1022 (1924).
23. Jan-Hung Chu Pao-Tsin Joung. Die Bestandteile der chinosischen Droge Hsuan-Fu-Hwa (*Inula hinensis*). 2 Mitt. Identifizierung von Inlisterol A als Taraxasterol. Chem.Zbl., n.36, s ,928 (1964).
24. Kashman U.,Lavie D.,Glotter III Sesquiterpene lactones from *Inula helenium*. Israel J.Chem,5, p.23-27 (1967).
25. Kulkarai G .I. ,P aul A \* ,Rao A .S.,Kelkar G .K! ,Bhattacharyya S.C Isolation of I-metoxydihydrocostundlide from *Costus* root oil. Tetrahedron, 2, n 2, p. 176, (1961)
26. Mushtag A.,Chughtai M.J.D. Untersuchungen uber die Arznei Pflanzen von West-Pakistan. I Mitt. Chemische

- Untersuchungen uber *Inula grantioides*. Chem.Zbl.,22, s .9033 (1963).
27. Olechnowicz-Stepien W. Otrzymywanie heleninu oraz glownych skladnikow krystalicznych frakcyi olejiku eterycznego z korzenia omanuwielkiego (*Inula helenium*) rodzaj *Cinrpositae*. PAN. Dissert. Pharma et Pharmacol.,3, c.301-311 (1963).
  28. Raghavan R. ,Ravindranath K .R. ,Trivedi G K. ,P aknicar S K. Bhattacharyya S .C Inunolide, a new sesquiterpene lactone from *Inula racemosa* Root. Indian J.Chem.,7, n,3»310 (1969)
  29. Ravindranath I ,R 11Raghavap R ,Paknikar G.K. ,Trivedi S .C., Bhattacharyya S.C, Structure of inunolide and neolantolactone VIII International Symposium on the chemistry of natural products, New-Delhi, p.144 (1972)
  30. Ruzicka L. Meyer I, Uber Sesquiterpenverbindungen I, Uberfuhrung des Cadinens in einen Naphtalinkohlenwasserstoff. Helv.Chim.Acta,4. p .505
  31. Ruzicka L.,Meyer I.,Mingazzini A. Hohere Terpenverbindungen III.Uber die Naphtalinkohlenwasserstoff e Cadalin und Eudalin zuci aromatische Grundkorper der Sesquiterpenreihe. Helv. Chim. Acta, 5, p. 345 (1922).
  32. Ruzicka L.,Melsen J.A.,Hohere Terpenverbindungen XLV. Zur Kenntnis des Alantolactons und des Isolantolactons . Helv .Chim. Acta, 14, p.p. 397, 1090 (1931).
  33. Ruzicka L.,Pieth P .,Reichstein T.U.tElmann L. Hohere Terpenverbindungen XLV. Zur Kenntnis des Alantolactons, des Isolantolactons. Helv.Chim.Acta, 16, p .268 (1933).
  34. Ruzicka L, Uber Konstitution und Zusammenhange in der Sesquiterpenreihe. Bortreager, Berlin, 1928.
  35. Schrank Я Numeratia plant arum novarua. Petropolis,p.50 (1841)
  36. Schultz O.E\* Neuere analitische und preparative Methoden der Pflanzenchemie. Apoth .Ztg. 100. n.33, s.969-975 (1960)
  37. Constantinescu E. "К вопросу о химическом составе дубильных веществ» *Inula uliginosa* Sibth. РЖБХ 2ф 1067 1971.

#### **УСУЛҲОИ ФИЗИКИЮ ХИМИЯВИИ ТАҲҚИҚИ ЛАКТОНҲОИ СЕКСВИТЕРПЕНОИДИИ ТАРКИБИ НАМУДҲОИ *INULA***

Дар мақола сарчашмаҳои илмӣ оид ба усулҳои физикию химиявии таҳлили моддаҳои фаъоли биологии таркиби растаниҳои мансуб ба ҷинси *Inula* - *Inula racemosa* Root., *Inula royleana* DC., *Inula grantioides* C. , *Inula chinensis*, *Inula uliginosa* Sibth. Таҳлил карда шудааст. Маълум карда шудааст, ки гуруҳи асосии моддаҳои фаъоли биологии таркиби растаниҳои мансуб ба ҷинси *Inula* лактонҳои сексвитерпенӣ мебошанд. Дар ибтидо барои ҷудо кардани онҳо усули тақтирро истифода мебарданд. Дар баробари рушди фанҳои табиатшиносӣ олимони кишварҳои гуногун усулҳои мухталифи хроматографияро истифода намудаанд. Маълумоти сарчашмаҳои илмӣ зарурияти омӯзиши намудҳои *Inula*-ро, ки дар Тоҷикистон мерӯянд, нишон медиҳад.

**Калидвожаҳо:** *Inula racemosa* Root., *Inula royleana* DC., *Inula grantioides* C. , *Inula chinensis*, *Inula uliginosa* Sibth., тақтир, хроматография, лактонҳои сексвитерпенӣ.

#### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕКСВИТЕРПЕНОВЫХ ЛАКТОНОВ РАСТЕНИЙ РОДА *INULA***

В статье проанализированы данные научно литературных источников о физико-химических методах, применяемых для анализа биологически активных веществ состава растений, принадлежащих к роду *Inula* - *Inula racemosa* Root., *Inula royleana* DC., *Inula grantioides* C. , *Inula chinensis*, *Inula uliginosa* Sibth. Установлено, что основной группой биологически активных веществ, содержащихся в составе растений, принадлежащих к роду *Inula* являются сексвитерпеновые лактоны. Первоначально лактоны из состава растений выделялись методом экстракции. По мере развития естественных дисциплин ученые стали применять различные хроматографические методы. Данные научно литературных источников показывают перспективность исследования видов растений, принадлежащих к роду *Inula*, произрастающих в Таджикистане.

**Ключевые слова:** : *Inula racemosa* Root., *Inula royleana* DC., *Inula grantioides* C. , *Inula chinensis*, *Inula uliginosa* Sibth., дистилляция, хроматография, сексвитерпеновые лактоны.

#### **PHYSICO-CHEMICAL METHODS OF RESEARCH SEKSWITHARPENALACTONES OF THE PLANTS OF THE GENUS *INULA***

The article considers the data of scientific and literary sources on physical and chemical methods used for the analysis of biologically active substances of the composition of plants belonging to the genus *Inula* - *Inula racemosa* Root., *Inula royleana* DC., *Inula grantioides* C. , *Inula chinensis*, *Inula uliginosa* Sibth. It is established that the main group of biologically active substances contained in the composition of plants belonging to the genus *Inula* are sexwiterpene lactones. First, lactones from the plant composition were isolated by extraction. Scientists began to apply various chromatographic methods with the development of natural science disciplines. Data from scientific and literary sources show the prospects of studying plant species belonging to the genus *Inula* growing in Tajikistan.

**Keywords:** *Inula racemosa* Root., *Inula royleana* DC., *Inula grantioides* C. , *Inula chinensis*, *Inula uliginosa* Sibth., distillation, chromatography, sexwiterpene lactones.

**Маълумот оид ба муаллифон:** *Юсуфзода Аҳлиддин Чаъфаридин* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллими калони кафедраи химияи фарматсевтӣ . **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17. E-mail: [ahliddin2491@mail.ru](mailto:ahliddin2491@mail.ru). Телефон: **937447177**.

*Раҷабов Сироджиддин Икромович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, доктори илмҳои химия, и.в., профессор, мудири кафедраи химияи органикӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17. Телефон: **904-60-04-60**. E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

*Мусозода Сафол Мираҳмад* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, доктори илмҳои фарматсевтӣ, профессори кафедраи технологияи фарматсевтӣ ва фармакология, декани факултети фарматсевтӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки, 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru) Телефон: **901079990**.

**Сведения об авторах:** *Юсуфзода Аҳлиддин Джаъфаридин* – Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры фармацевтической химии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: [ahliddin2491@mail.ru](mailto:ahliddin2491@mail.ru). Телефон: **937447177**.

*Раҷабов Сироджиддин Икромович* - Таджикский национальный университет, доктор химических наук, и.о., профессора, заведующей кафедрой органической химии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **904-60-04-60**. E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

*Мусозода Сафол Мираҳмад* – Таджикский национальный университет, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической технологии и фармакологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru). Телефон: **901079990**.

**Information about the authors:** *Yusufzoda Ahliddin* - Tajik National University, senior assistant of the Department of Pharmaceutical Chemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. E-mail: [ahliddin2491@mail.ru](mailto:ahliddin2491@mail.ru). Phone: **937447177**.

*Rajabov Sirojiddin Ikromovich* - Tajik National University, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Head of the Organic Chemistry Department. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **904-60-04-60**. E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

*Musozoda Safol Mirahmad* - Tajik National University, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Technology and Biotechnology, Dean of the Faculty of Pharmacy. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17; E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru) Phone: **901079990**

**УДК 616.002.5:614.253.1/5**

## **АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗОМ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

*Бобоходжаев О.И.<sup>1</sup>, Алиев С.П.<sup>2</sup>, Юсуфи С.Дж.<sup>1</sup>, Сатторов С.С.<sup>2</sup>, Авгонов З.Т.<sup>2</sup>,  
Раҷабзода А.С.<sup>3</sup>, Турсунов Р.А.<sup>2,4</sup>*

<sup>1</sup>ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино»,

<sup>2</sup>ГУ «Таджикский НИИ профилактической медицины»,

<sup>3</sup>ГУ «Республиканский центр по защите населения от туберкулеза»,

**Таджикский национальный университет**

**Актуальность.** Туберкулез (ТБ) как глобальное бремя является одной из наиболее распространенных инфекций в мире и приоритетных проблем для современной системы здравоохранения [1,2].

При этом сохраняется высокий риск инфицирования ТБ для работников противотуберкулезных (ПТУ) и лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) в связи их профессиональной деятельностью, что требует разработки и внедрение мер инфекционного контроля [3-5].

Медицинские работники, несомненно, относятся к группе повышенного риска нозокомиальной передачи туберкулёзной инфекции [6]. Ранее нами были опубликованы данные общенациональной оценки распространенности ТБ среди медицинских работников Таджикистана, согласно которым выявлены высокие показатели регистрации случаев ТБ среди медработников, специализированных ПТУ и других ЛПУ с высокой долей инфицированности ТБ [7,8]. Если каждый больной, страдающий активной формой ТБ в течение одного года инфицирует в среднем 10-15 человек [9], то медицинские работники, в



особенности в ПТУ и структурах ПМСП, в силу своей профессиональной деятельности более подвержены инфицированию микобактерией ТБ (МБТ). Данная проблема усугубляется тем, что медицинские работники, в особенности, работающие в не ПТУ, не имеют навыков и специальных знаний по инфекционному контролю за распространением ТБ.

На основании вышеизложенного, изучение вопросов закономерности эпидемического процесса по заболеваемости ТБ среди медицинских работников Республики Таджикистан является актуальным.

**Цель исследования.** Оценить степень распространенности туберкулеза среди медицинских работников Республики Таджикистан.

**Материал и методы исследования.** Для достижения указанной цели были использованы: Государственные учётно-отчётные формы по заболеваемости медицинских работников по областям и сводные по республике за 2009-2018 гг.; информационные сообщения областных, районных /городских Центров по защите населения от ТБ о впервые выявленных больных ТБ среди работников медицинских организаций за 2009-2018 гг.; данные ежегодного статистического сборника Министерства здравоохранения и социальной защиты населения РТ «Здоровье населения и функционирование учреждений здравоохранения» за 2009-2018 гг.

Статистическая обработка данных исследования проведена с помощью программного пакета (SPSS, версия 13.0) и методами вариационной статистики. Различия показателей считались значимыми при  $p < 0.05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** Данные о заболевших медицинских работниках за исследуемый период по регионам Таджикистана представлены в таблице 1.

За исследуемый период не отмечается тенденция снижения удельного веса туберкулеза среди медицинских работников республики. Если сгруппировать данные по 5 лет, то среднее арифметическое число данных в первой пятилетке составило 27,2, а во второй – 33,0 случаев ( $p > 0,05$ ).

**Таблица 1 Число заболевших ТБ медицинских работников из ЛПУ регионов**

Годы	Всего случаев по РТ	Все ЛПУ									
		Душанбе		РРП		Согд		Хатлон		ГБАО	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
2009	22	5	22,7	6	27,3	3	13,6*	6	27,3	2	9,10*
2010	26	6	23,1	8	30,7	4	15,4*	7	27,0	1	3,84*
2011	31	8	25,8	7	22,6	5	16,1*	9	29,0	2	6,45*
2012	30	7	23,3	8	26,7	4	13,3*	8	26,7	3	10,0*
2013	27	5	18,5	7	26,0	6	22,2	8	29,6	1	3,70*
2014	31	7	22,6	9	29,0	6	19,3	7	22,6	2	6,45*
2015	34	7	20,6	10	29,4	7	20,6	10	29,4	0	-
2016	29	6	20,7	7	24,1	5	17,2	9	31,0	2	6,90*
2017	34	8	23,5	8	23,5	6	17,6	11	32,3	1	2,94*
2018	37	8	21,6	9	24,3	8	21,6	9	24,3	3	8,11*

Примечание: \* - достоверное отличие при сравнении между строками каждого года ( $p < 0,001$ )

Анализ данных по заболеваемости медицинских работников ТБ в разных регионах страны показал, что статистически достоверно низкое число заболевших выявлено только в первые 4 анализируемых года по Согдийской области и во всех 10 лет наблюдения по ГБАО ( $p < 0,001$ ). Более низкая заболеваемость ТБ медицинских работников ГБАО объясняется более низкой плотностью населения (3,3 человека на 1 км<sup>2</sup> территории), при этом всего в области проживает около 228 тыс. населения. По данным Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан на 1 января 2019 года, для сравнения плотность населения в Хатлонской области составляет 121 чел. (проживает 3,3 млн чел.), в Согдийской

области – 97 чел. (проживает 2,7 млн чел.), в РПП – 69 чел. (проживает 2 млн чел.), в г. Душанбе 6643 чел. на 1 км<sup>2</sup> территории (проживает 851 тыс. человек).

Медицинские работники системы Главного управления исполнения наказаний Министерства юстиции (пенитенциарная система) в течение последних 10 лет не заболели ТБ. Другими словами, несмотря на уязвимость тюремного контингента заболеваемости ТБ, связанного с их скученностью и отсутствием мер инфекционного контроля, среди медицинских работников данной структуры за последние 10 лет не было зарегистрировано ни одного случая заболевания ТБ. Следует дать пояснения, что в данной работе, говоря о ПТУ (табл. 2), мы подразумеваем ТБ стационары, Центры по защите населения от ТБ (диспансеры) и лаборатории туберкулезной службы разного уровня обслуживания. Говоря о других ЛПУ, мы подразумеваем, в основном, учреждения ПМСП (дома здоровья, сельские и районные/городские центры здоровья, учреждения скорой медицинской помощи и центры семейной медицины), специализированные службы, госпитальные учреждения разного профиля и многопрофильные стационары.

**Таблица 2 Число зарегистрированных новых случаев ТБ среди медицинских работников ПТУ и других ЛПУ в РТ в 2009-2018 гг.**

Годы	Всего случаев ТБ	Распределение случаев				Из них МБТ+					
		ПТУ		ЛПУ		Всего		ПТУ		ЛПУ	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
2009	22	11	50,0	11	50,0	11	50,0	3	22,7	8	77,3*
2010	26	14	53,8	12	46,2	13	50,0	7	53,8	6	46,2
2011	31	13	41,9	18	58,1	12	38,7	4	33,3	8	66,7*
2012	30	14	46,7	16	53,3	10	33,3	6	60,0*	4	40,0
2013	27	9	33,3	18	66,7*	10	37,0	3	30,0	7	70,0*
2014	31	12	38,7	19	61,3*	11	35,5	6	54,5	5	45,5
2015	34	7	20,6	27	79,4*	15	44,1	9	60,0*	6	40,0
2016	29	5	17,4	24	82,6*	16	55,2	1	6,3	15	93,7*
2017	34	6	17,6	28	82,4*	17	50,0	3	17,6	14	82,4*
2018	37	6	16,2	31	83,8*	16	43,2	3	18,8	13	81,2*

**Примечание:** \* - статистически значимое отличие при сравнении показателей между работниками противотуберкулезных учреждений (ПТУ) и других лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) ( $p < 0,001$ )

Нами получены данные, свидетельствующие о неблагоприятной картине по заболеваемости ТБ среди медицинских работников (табл. 2). Так, среднее число ежегодно заболевших ТБ в течение 10 лет составило  $30,0 \pm 6,4$  случаев ТБ. При проведении анализа заболеваемости среди работников ПТУ и других ЛПУ отмечено, что в течение последних 6 лет работники внетуберкулезных учреждений заболевают больше ( $p < 0,001$ ), чем работники ПТУ. Медицинские работники ПТУ в течение последних 4-х анализируемых лет заболели ТБ меньше, чем в предыдущие годы.

Следующий этап наших наблюдений сводился к анализу числа бактериовыделителей среди заболевших ТБ. Среднее число ежегодно заболевших и выделяющих МБТ в течение 10 лет составило  $13,0 \pm 2,6$  случаев ТБ или  $43,7 \pm 6,2\%$ . Более того, из анализируемых 10 лет, 6 лет число бактериовыделителей среди работников внетуберкулезных учреждений было достоверно больше, чем работников ПТУ ( $p < 0,001$ ), что также является неблагоприятным фактором, отражающим факт активной трансмиссии туберкулезной инфекции среди медицинских работников общей лечебной сети.

Следующим этапом наших исследований было изучение клинических форм болезни. Согласно действующей клинической классификации ТБ, выделяют две крупные формы болезни, каждая из которых содержит множество клинических разнообразий ТБ в зависимости от локализации туберкулезного процесса: ТБ органов дыхания и ТБ других органов и систем (табл. 3).

**Таблица 3 Клинические формы новых случаев ТБ среди лечебно-профилактических учреждений за 2009-2018 гг.**

Годы	Всего случаев ТБ	Клинические формы					
		ТБ органов дыхания				ТБ других органов и систем	
		Всего		в т.ч. МБТ+			
Абс.	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
2009	22	18	81,8*	11	61,1*	4	18,2
2010	26	20	76,9*	13	65,0*	6	23,1
2011	31	24	77,4*	12	50,0	7	22,6
2012	30	25	83,3*	10	40,0	5	16,7
2013	27	21	77,8*	10	47,6	6	22,2
2014	31	24	77,4*	11	45,8	7	22,6
2015	34	26	76,5*	15	57,7*	8	23,5
2016	29	24	82,8*	16	66,7*	5	17,2
2017	34	28	82,4*	17	60,7*	6	17,6
2018	37	31	83,8*	16	51,6*	6	16,2

**Примечание:** \* - достоверное отличие при сравнении ТБ органов дыхания из числа общих случаев ТБ и доли с МБТ+ из числа ТБ органов дыхания ( $p < 0,001$ )

Как видно из данной таблицы, в структуре заболеваемости ТБ среди медицинских работников ежегодно преобладают клинические формы ТБ органов дыхания, нежели ТБ других органов и систем ( $p < 0,001$ ) и большинство случаев ТБ органов дыхания выделяют МБТ, что характеризует инфекционность процесса, протекающего у данного контингента лиц ( $p < 0,001$ ). Следующим этапом наших исследований было изучение структуры числа заболевших ТБ работников разных профессиональных групп (специалистов с высшим образованием, средний медперсонал, лаборанты, младший медперсонал и прочие работники).

**Таблица 4 Доля заболевших ТБ работников разных профессиональных групп от числа зарегистрированных случаев ТБ среди работников лечебно-профилактических учреждений в РТ в 2009-2018 гг.**

Годы	Всего случаев ТБ	Специалисты с высшим образованием		Средний медперсонал		Лаборанты		Младший медперсонал		Прочие работники	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
2009	22	3	13,6	13	59,1*	2	9,10	3	13,6	1	4,55
2010	26	4	15,4	14	53,8*	2	7,69	4	15,4	2	7,69
2011	31	7	22,6	16	51,6*	2	6,45	5	16,1	1	3,23
2012	30	5	16,7	14	46,7*	3	10,0	5	16,7	2	6,67
2013	27	3	11,1	15	55,6*	2	7,41	4	14,8	3	11,1
2014	31	5	16,1	18	58,1*	2	6,45	5	16,1	1	3,23
2015	34	6	17,6	19	55,9*	3	8,82	5	14,7	1	2,94
2016	29	7	24,1	16	55,2*	1	3,45	4	13,8	1	3,45
2017	34	6	17,6	18	52,9*	3	8,82	5	14,7	2	5,88
2018	37	9	24,3	19	51,4*	4	10,8	4	10,8	1	2,70

**Примечание:** \* - достоверное отличие при сравнении между строками каждого года ( $p < 0,001$ )

В таблице 4 представлены данные заболеваемости медицинских работников ТБ из разных профессиональных групп. Полученные данные свидетельствуют о том, что большинство среди заболевших являются средним медицинским персоналом ( $p < 0,001$ ),

нежели врачи, лаборанты, младший или прочий персонал. Большая уязвимость медицинских сестер заболеваемости ТБ объясняется их профессиональными функциями с более частыми и более длительными их контактами с пациентами.

Для большей объективности проводимого анализа ситуации по заболеваемости ТБ медицинских работников, мы провели расчет показателя заболеваемости ТБ (табл. 5).

**Таблица 5 Заболеваемость туберкулезом среди работников лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) разных специальностей в РТ в 2009-2018 гг.**

Годы	Всего случаев ТБ		Специалисты с высшим образованием		Средний медицинский персонал	
	Абс.	На 100 тыс. раб.	Абс.	На 100 тыс. раб.	Абс.	На 100 тыс. раб.
2009	22	46,7	3	20,7	13	39,8
2010	26	52,5	4	26,0	14	40,0
2011	31	58,7	7	43,8	16	43,4
2012	30	54,7	5	30,8	14	36,2
2013	27	47,7	3	18,1	15	37,4
2014	31	51,3	5	28,8	18	41,8
2015	34	53,4	6	33,8	19	41,4
2016	29	43,1	7	38,8	16	32,4
2017	34	48,2	6	32,1	18	34,8
2018	37	50,6	9	47,2	19	35,2

Перерасчёт данных на 100 тысяч человек соответствующей специальности показал, что показатель заболеваемости ТБ среди медицинских работников в целом составляет  $50,69 \pm 7,44$ , при этом среди врачей – в среднем  $32,0 \pm 8,12$  и среди среднего медицинского персонала –  $38,2 \pm 6,32$  ( $p > 0,05$ ).

Также мы провели расчет показателя заболеваемости ТБ отдельно для медицинских работников ПТУ и других ЛПУ (табл. 6).

Проведенный нами расчет показателя заболеваемости ТБ показал, что абсолютное соотношение чисел не всегда отражает реальную ситуацию, другими словами, видимое преобладание в числе заболевших среди медицинских работников других ЛПУ, нежели работников ПТУ, является аналитической ошибкой, которая опровергается при расчете показателя заболеваемости на 100 тыс. медицинских работников того же профиля. Так, если показатель заболеваемости ТБ среди медицинских работников общей лечебной сети составил в среднем  $34,9 \pm 4,28$  на 100 тыс. работников ЛПУ, то средний показатель заболеваемости ТБ среди медицинских работников ПТУ составил  $664,2 \pm 81,6$  на 100 тыс работников, превысив показатель заболеваемости ТБ среди работников вне туберкулезных учреждений почти в 20 раз ( $p < 0,001$ ).

**Таблица 6 Заболеваемость ТБ среди медицинских работников ПТУ и других ЛПУ (абс. и на 100 тыс.чел. соответствующей специальности)**

Годы	Всего случаев по РТ	ПТУ		Другие ЛПУ	
		Абс.	На 100 тыс. работников	Абс.	На 100 тыс. работников
2009	22	11	728,4	11	29,1
2010	26	14	731,1	12	28,6
2011	31	13	734,1	18	34,8
2012	30	14	754,6	16	30,6
2013	27	9	788,5	18	32,2
2014	31	12	832,2	19	31,1
2015	34	7	735,6	27	37,8
2016	29	5	712,2	24	38,5
2017	34	6	691,1	28	41,6
2018	37	6	662,1	31	44,3

Анализируя динамику показателя заболеваемости ТБ в течение последних 10 лет, несмотря на высокий уровень данного показателя среди медицинских работников ПТУ, мы отметили явную ежегодную тенденцию по его снижению в течение последних пяти лет с 832,2 до 662,1 на 100 тыс работников ПТУ ( $p < 0,001$ ). К сожалению, подобная тенденция показателя заболеваемости ТБ среди медицинских работников других ЛПУ не была отмечена, и, наоборот, в течение последних пяти лет среди медицинских работников других ЛПУ отмечен ежегодный рост показателя заболеваемости ТБ от 31,1 до 44,3 на 100 тыс. медицинских работников ( $p < 0,001$ ).

**Заключение.** За исследуемый период удельный вес распространенности ТБ среди медицинских работников ТБ не снижается, при этом показатель заболеваемости ТБ среди медицинских работников ПТУ почти в 20 раз превышает уровень заболеваемости ТБ среди работников внетуберкулезных учреждений. В основном, заболели медицинские работники учреждений ПМСП, нежели работники стационаров или лабораторий. Большая уязвимость работников ПМСП, в основном семейных медицинских сестер, объясняется их профессионально более частыми и более длительными контактами с пациентами, страдающими ТБ, как в период их выявления на прикрепленных участках, так и в период их длительного лечения, когда необходимо контролировать ход химиотерапии противотуберкулезными препаратами. Кроме того, наиболее уязвимыми к ТБ являются средний медицинский персонал, нежели врачи, лаборанты, младший или прочий персонал. Большая уязвимость медицинских сестер заболеваемости ТБ объясняется их профессиональными функциями с более частыми и более длительными их контактами с пациентами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Global TB Report 2019. – WHO: Geneva. – 2020. – 382 p.
2. Пузырёва Л.В. Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в Западной Сибири / Л.В.Пузырёва, А.В.Мордык, С.Н.Руднева, М.П.Татаринцева // Национальные приоритеты России. – 2017. – № 3 (25). – С.72-79.
3. Vaussano I., Nunn P., Williams B. et al. Tuberculosis among health care workers. *Emerg Infect Dis.* – 2011. – N17(3). – P. 488-49.
4. Корначев А.С. Оценка риска и угроз внутрибольничного распространения туберкулеза среди различных групп медицинских работников Российской Федерации / А.С. Корначев, Н.А. Семина // Стерилизация и госпитальные инфекции. – 2007. – № 1. – С. 27-34.
5. Сергеев В.И. Факторы риска туберкулеза легких у медицинских работников / В.И.Сергеев, Д.Л.Гуляев, Е.В. Сармометов // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 6 (231). – С. 27-31.
6. Васильева И.А. Заболеваемость, смертность и распространенность как показатели бремени туберкулеза в регионах ВОЗ, странах мира и в Российской Федерации / И.А.Васильева, Е.М.Белиловский, С.Е.Борисов, С.А. Стерликов // Туб. и болезни легких. – 2017. – Т. 95, №6. – С. 9-21.
7. Здоровье населения и функционирование учреждений здравоохранения в 2019 году / Ежегодный статист. сборник МЗ и СЗН РТ. Душанбе. – 2020. – С.100-148.
8. Распространённость туберкулёза среди работников медицинских учреждений Республики Таджикистан / С.Дж. Юсуфи, З.Т.Авгонов, С.С.Сатторов, А.С. Раджабзода // Здравоохранение Таджикистана. –2020. – №3. – С. 32-38.
9. Rafiza S. Prevalence and risk factors of latent tuberculosis infection among health care workers in Malaysia / S. Rafiza, K. Rampal, A. Tahir // *BMC Infect. Dis.* – 2011. – Vol. 11. – P.19.

#### ТАҲЛИЛИ ВАЗЪИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ БЕМОРИИ ТУБЕРКУЛЁЗ ДАР БАЙНИ КОРМАНДОНИ ТИББИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Таҳлили паҳншавии бемории сил дар байни кормандони тиббии муассисаҳои таобатию профилактикӣ ва зиддисилии Ҷумҳурии Тоҷикистон гузаронида шуд. Сатҳи бемории сил дар байни кормандони соҳаи тибби шабакаи умумии тиббӣ ба ҳисоби миёна ба 100 ҳазор корманди муассисаҳои тандурустӣ  $34,9 \pm 4,28$  нафарро ташкил дод, пас сатҳи миёнаи бемории сил дар байни кормандони тиббии муассисаҳои зиддисилӣ  $664,2 \pm 81,6$  буд, яъне ин нишондод аз сатҳи беморшавӣ дар байни кормандони муассисаҳои ғайрисилӣ тақрибан 20 маротиба зиёд мебошад.

**Калидвожаъо:** сил, кормандони тиб, муассисаҳои зиддисилӣ, муассисаҳои таобатию профилактикӣ.

#### АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗОМ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Проведен анализ распространенности туберкулеза (ТБ) среди медицинских работников противотуберкулезных (ПТУ) и лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) Республики Таджикистан. Показатель заболеваемости ТБ среди медицинских работников общей лечебной сети составил в среднем  $34,9 \pm 4,28$  на 100 тыс. работников ЛПУ, то средний показатель заболеваемости ТБ среди медицинских работников противотуберкулезных учреждений (ПТУ) составил  $664,2 \pm 81,6$  на 100 тыс. работников, превысив показатель заболеваемости ТБ среди работников вне туберкулезных учреждений почти в 20 раз.

**Ключевые слова:** туберкулез, медицинские работники, противотуберкулезные учреждения, лечебно-профилактические учреждения.

#### ANALYSIS OF THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION OF TUBERCULOSIS INCIDENCE AMONG MEDICAL WORKERS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The analysis of the prevalence of tuberculosis (TB) among medical workers of anti-tuberculosis (PTU) and treatment-and-prophylactic institutions (MPI) of the Republic of Tajikistan was carried out. The incidence rate of TB among medical workers of the general medical network averaged  $34.9 \pm 4.28$  per 100 thousand workers of health care facilities, then the average incidence rate of TB among medical workers of anti-tuberculosis institutions (PTU) was  $664.2 \pm 81.6$  per 100 thousand. of workers, exceeding the TB incidence rate among workers in extra-tuberculosis institutions by almost 20 times.

**Key words:** tuberculosis, medical workers, anti-tuberculosis institutions, medical and preventive institutions.

**Сведения об авторах:** *Бобоходжаев Октам Икромович* – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры фтизиопульмонологии ТГМУ им. Абуали ибни Сино. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139. E-mail: [bobokhojaev@mail.ru](mailto:bobokhojaev@mail.ru)

*Алиев Самардин Партоевич* – доктор медицинских наук, главный санитарный врач РТ. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Шевченко, 69. E-mail: [asamardin@mail.ru](mailto:asamardin@mail.ru)

*Юсуфи Саломудин Джаббор* – доктор фармацевтических наук, профессор, профессор кафедры фармакогнозии и организации экономики фармации ТГМУ им. Абуали ибни Сино. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139. E-mail:

*Сатторов Сафархон Сайдамирович* – соискатель ТНИИ профилактической медицины. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: [s.safar@inbox.ru](mailto:s.safar@inbox.ru)

*Авгонов Зийвудин Тулфорович* - соискатель ТНИИ профилактической медицины. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: [ncc.tajikistan@gmail.com](mailto:ncc.tajikistan@gmail.com)

*Раджабзода Аслидин Саидбурхон* – директор ГУ Республиканский центр по защите населения от туберкулеза. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Бухоро, д. 53. Тел.: +992900001444, E-mail: [aslidin.81@mail.ru](mailto:aslidin.81@mail.ru)

*Турсунов Рустам Абдусаматович* – кандидат медицинских наук, заместитель декана по науке и международным связям Медицинского факультета Таджикского национального университета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: [trustam.art@mail.ru](mailto:trustam.art@mail.ru)

**Information about authors:** *Bobokhojaev Oktam Ikromovich* - Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Phthiisopulmonology, TSMU named after Abuali ibni Sino. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139. E-mail: [bobokhojaev@mail.ru](mailto:bobokhojaev@mail.ru)

*Aliev Samardin Partoevich* - Doctor of Medical Sciences, Chief Sanitary Doctor of the Republic of Tajikistan. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Shevchenko, 69. E-mail: [asamardin@mail.ru](mailto:asamardin@mail.ru)

*Yusufi Salomudin Jabborovich* - Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Professor of the Department of Pharmacognosy and Organization of Pharmacy Economics, TSMU. Abuali ibni Sino. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139. E-mail: [salomudin@mail.ru](mailto:salomudin@mail.ru)

*Sattorov Safarkhon Saydamirovich* - applicant for the Tajik Scientific Research Institute of Preventive Medicine. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. E-mail: [s.safar@inbox.ru](mailto:s.safar@inbox.ru)

*Avgonov Ziyovudin Tulforovich* - applicant for the Tajik Scientific Research Institute of Preventive Medicine. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. E-mail: [ncc.tajikistan@gmail.com](mailto:ncc.tajikistan@gmail.com)

*Rajabzoda Aslidin Saidburkhon* - Director of the State Institution Republican Center for the Protection of the Population from Tuberculosis. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Bukhoro, 53. E-mail: [aslidin.81@mail.ru](mailto:aslidin.81@mail.ru)

*Tursunov Rustam Abdusamadovich* - Candidate of Medical Sciences, Deputy Dean for Science and International Relations of the Medical Faculty of the Tajik National University. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. E-mail: [trustam.art@mail.ru](mailto:trustam.art@mail.ru)

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ ЗАКРЫТЫХ ТРАВМ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ  
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

*Исмамов С. С., Рахматова Р. А., Набиев З. Н.*

**ГУ Национальный медицинский центр Республики Таджикистан «Шифобахш»,  
ГУ «Республиканский научно-клинический центр педиатрии и детской хирургии»  
Республики Таджикистан**

**Актуальность.** Ряд исследователей изучали возможности использования морфологии поврежденных почек для установления механизма травмы и вида травматического воздействия [8, с.10].

Кроме механического, существует и другой механизм повреждения почки – это гидродинамический эффект, который приводит к разрыву почки, поскольку она является органом, почти полностью образованным из полостей разного калибра, которые содержат жидкость, поэтому сотрясение жидкости в почке разрывает ее [1, 3].

Частота закрытых повреждений почек, по данным многих авторов, составляет до 4% всех повреждений у детей. В большинстве случаев общее состояние остается удовлетворительным, но летальность при повреждениях почек наблюдается от 6 до 12%.

Несмотря на постоянный интерес отечественных и зарубежных авторов к проблемам повреждения почек, вопросы диагностики и лечения подобных повреждений не решены окончательно, нет единых подходов к оценке морфофункционального состояния почки при ее повреждении, что подчеркивается, в частности, множеством существующих классификаций повреждений почек (Lent V, 1995). В связи с этим, нет критериев, однозначно определяющих тактику лечения, целесообразность и своевременность выполнения органосохраняющих операций. Клинические проявления травмы почек не характеризуют вид повреждения и не всегда коррелируют с тяжестью повреждения, что определяет необходимость использования разнообразных специальных методов исследования [2, 23, 24].

В образовании повреждений почек [2], выделено несколько механизмов ее возникновения. В момент травмы - почка, которая слабо фиксированная, резко смещается, повреждается XII ребром и поперечными отростками I и II поясничных позвонков. Также, почка травмируется в результате ее сгибания в продольном направлении. Концы почек сближаются, и ткань ее разрывается в месте растяжения - на противоположной стороне сгиба. Повреждается почка осколком XII ребра и при резком напряжении поясничных мышц во время поднятия больших тяжестей и падения с высоты на ноги.

Для решения вопроса о механизме травмы почек проводились специальные эксперименты [5]. В данном исследовании анализируются результаты проведенных им экспериментально-морфологических исследований. Автор отмечает, что характер повреждений почек зависит от места приложения травмирующей силы, энергии удара и других факторов. Во время исследований, при ударах небольшой силы возникали субкапсульные гематомы, неглубокие разрывы паренхимы, разрывы капсулы небольшой длины.

Удары значительной силы в область почек сопровождалась грубой травмой почек с их множественными разрывами, достигали чашечек и лоханок, иногда с частичным отрывом почки. Полного отрыва почки при ударах автор не наблюдал. Удар со стороны поясницы приводил к повреждению задней поверхности почек, иногда с переходом в участок ворот на их переднюю поверхность. От удара спереди (в живот) повреждения возникали на обеих поверхностях почек.

В случаях значительного сжатия почек наблюдали их грубое травмирование с множественными глубокими разрывами, сокрушения, полный отрыв. В случаях удара значительной силы и сжатия почек - отмечались выраженные кровоизлияния в паранефральной клетчатке, которые при ударах с большой энергией, непосредственно в

проекции почки, распространялись по клетчатке мочеточника, вплоть до мягких тканей таза. При сотрясении тела возникали кровоизлияния в области ворот почек, в полости чашечек, в слизистой оболочке и в паренхиме, мелкие и большие разрывы у ворот, которые редко проникали глубоко в ткань почки, но иногда проникали и в полость миски [4, 6].

О локализации разрывов почек на поверхности, обращенной к месту удара, свидетельствуют данные [3], полученные им при изучении автомобильной травмы. По его данным, повреждения почек при ударе значительной силы образуются и на противоположной месту удара стороне, что связано со сгибанием почки в момент удара, перерастяжением капсулы и паренхимы почки на противоположной стороне. Характерно, что многие авторы указывают на образование субкапсулярных кровоизлияний и разрывов в области полюсов почек при сотрясении тела. Аналогичную морфологию поврежденных почек при сотрясении тела проявлял [1, 3].

подавляющее большинство повреждений почек (85–90% случаев) обусловлено тупой травмой, обычно при дорожно-транспортных авариях, падениях или избиении. Большинство травм по тяжести повреждений относятся к легким. Наиболее частыми сопутствующими повреждениями являются травмы головы, центральной нервной системы, грудной клетки, селезенки и печени. Причинами проникающих ранений являются огнестрельные ранения, и они обычно связаны с множественными внутрибрюшными повреждениями, чаще всего грудной клетки, печени, кишечника и селезенки [1, 3].

Существуют литературные данные, где были изучены свойства прочности почек, с помощью специального прибора [7]. Было установлено, что разрывы капсулы и паренхимы начинают образовываться при нагрузке 60-90 кг, а при нагрузке 100-150 кг – толще, множественные разрывы. Переезд автомобилем создает нагрузку на почку, что превышает в 4 раза нагрузки, необходимое для возникновения множественных разрывов.

В формировании повреждений почек определенную роль играет их вывих со своего ложа, обусловленное резким сокращением мышц. Подобная ситуация возникает при резких поворотах туловища [6]. Резкое смещение почки может завершиться отрывом ее от ножки. После вывиха возможен перегиб почки по поперечной оси.

Также был изучен механизм травмирования почек при автомобильной травме профессионально изучал в работе [10, 19, 20], где не исключается возможность полного отрыва почки от удара большой силы в момент воздействия на тело, ограниченной поверхностью автомобиля [].

Грубую травматизацию почек он наблюдал при сжатии тела (размозжение, отрывы в области ножки). К повреждению почек приводили обстоятельства травмы, сопровождаемые растяжением их капсулы и паренхимы.

Изучая автомобильную травму [2], автор акцентирует внимание на возможность образования однотипных повреждений почек при ударе и переезде тела. Этот факт он объясняет сходством механизмов возникновения травмы почек - гидростатический эффект, перегиб почки через ребро, сжатия ее между ребром и позвоночником. Поэтому при дифференциальной диагностике травмы почек автор предлагает обращать внимание на те повреждения, которые встречаются при одном виде травмы и не наблюдаются при другом. К примеру, по его данным кровоизлияния под капсулой почек не отмечаются (в отличие от удара) при переезде, что объясняется анатомическим строением почек и, прежде всего, их фиксирующим аппаратом. В момент удара и смещения почки соединительнотканые пучки, которые идут к фиброзной капсуле почки и крепятся в области ее концов, натягиваются и отрывают капсулу от паренхимы. В этих местах образуются субкапсулярные кровоизлияния округлой формы. При других механизмах (перегиб почки через ребро, сжатия ее между XI-XII ребрами и позвоночником, гидродинамическое воздействие) образуются более тяжелые повреждения: разрывы капсулы и паренхимы, отрыв почки от сосудов и мочеточников, размозжение органа. Однако, указанные повреждения проявляются как при ударе, так и при сжатии почки. Одновременно, и здесь есть определенные диагностические особенности.



В 3,5 раз чаще выявлены небольшие разрывы у ворот почки (трещины), во время удара, а множественные разрывы паренхимы - в 5 раз чаще при переезде тела колесом автомобиля. Отрыв почки и ее смещение свидетельствует не только о переезде тела, но и его направлении.

Также, в качестве дифференцирующих признаков предлагаются использовать объем повреждений почек [9]. Поверхностные кровоизлияния небольшого размера, изолированные мелкие разрывы паренхимы характерны для травмы, которые сопровождаются сильным ударом предметом с ограниченной поверхностью. Множественные разрывы ткани почек с обширными кровоизлияниями - как следствие удара большой силы массивным тупым предметом, так и сжатием. Для сжатия характерно частичное или полное размозжение почки. Сильный удар массивным тупым предметом вызывает полный или частичный отрыв органа.

В механизме образования повреждений почек [6], отводят определенную роль местной и общей деформации органа, растяжению капсулы и паренхимы, изгибу и кручению, смещению почки. Местная деформация вызывает образование локальных повреждений. При сжатии отсутствует один из факторов, что способствует образованию травмы - сотрясение органа.

Некоторые авторы, не наблюдали повреждения почек в случаях падения с высоты собственного роста. Они имели место лишь в тех случаях, когда высота падения превышала 4,5-5 м [5].

Рассматривая механизмы образования повреждений почек при различных видах травмы, [10], отмечают почти весь перечень механизмов: разрывы при ударах в нижний отдел грудной клетки; противоударные повреждения при падении с высоты; повреждения в результате резкого сокращения брюшины и поясничных мышц во время поднятия тяжести. При этом характерно «раздавливания» почки между ребрами и позвоночником; сгибание органа; резкое сокращение мышц с вывихом почки из ложа; гидродинамический эффект при сотрясении тела; перегиб почки по поперечной оси после вывиха почки из ложа; влияние отломков 12-го ребра. При незначительной силе удара - кровоизлияния в паранефральной клетчатке, субкапсулярная гематома, мелкие разрывы (трещины) капсулы и паренхимы. Удары значительной силы - множественные разрывы во всех отделах почки с нарушением целостности чашечек, лоханок; отрыв части органа. Сжатия - грубые, чаще двусторонние, повреждение почек; размозжение; отрывы от сосудов и мочеточников. Сотрясение почек - кровоизлияния в жировой клетчатке в области ворот, в слизистой оболочке лоханок; кровоизлияния и разрывы, которые сходятся в области ворот; субкапсулярное кровоизлияние в области ворот (разрывы преимущественно поперечные, косопоперечные и радиальные). От бокового удара в поясничную область - повреждения на задней поверхности почек; от удара в живот - без четкой закономерности (разрывы как на передней, так и на задней поверхностях почки). Обширные кровоизлияния в жировой капсуле вокруг повреждения почки - свидетельство удара значительной силы или сжатия со стороны поясничной области.

В диссертационной работе [2], представлена судебно-медицинская характеристика объема травмы водителя и пассажиров при основных типах столкновений легковых автомобилей. В методических рекомендациях, основанных на результатах проведенных исследований [7], в специальной таблице дается распределение по группам повреждений при травме в кабине и их количественная оценка, которая позволяет определять размещение пострадавших в кабине автомобиля в момент травмы. Среди поврежденных органов и тканей - повреждение почек отводится довольно скромное место, только в сочетании с повреждениями других органов. Они в основном упоминаются в сочетании с переломами ребер (например, пороговая величина травмирующих сил, что приводят к множественным переломам ребер с отрывом почки от сосудистой ножки, составляет 262,8 кгс; переломов IX-XII ребер с разрывом почки в области ворот - 135,8 кгс). Поэтому диагностическая ценность морфологии почек может рассматриваться только при совокупной оценке повреждения других органов и тканей [8].

Морфология и механизмы образования повреждений были изучены на практическом экспериментальном материале и на 13 биоманекенах серией экспериментов с помощью маятникового конца [9, 20]. Сочетанная травма почек выявлена в 20,8% изученных случаев. У 47% из них отмечены кровоизлияния под капсулой почек, в 48% - разрывы, в 18,6% - разможнение ткани. В случаях падения с высоты, из движущегося автомобиля и при травме внутри автомобиля выявлялись разрывы паренхимы почек в области ворот и на передней поверхности почек, кровоизлияния в слизистой оболочке лоханок и мочеточников. Эти повреждения сопровождалось массивными, часто глубокими кровоизлияниями в паранефральной и забрюшинной клетчатке.

В случаях удара частями движущегося автомобиля возникают поперечные и косопоперечные разрывы паренхимы почек с неровными краями, которые чаще идут от ворот к «Ребрам» органа [8, 22].

Наличием кровоизлияний под капсулой и в связочном аппарате, а также ряд повреждений характерных для сотрясения тела (в первую очередь, кровоизлияния в слизистой оболочке лоханок и мочеточников), реже - неполные отрывы почек. При железнодорожной травме и переезде тела колесом автомобиля - большие разрывы, разможнения, отрывы почек [2, 4]. Экспериментальные данные указанных авторов показали, что удар силой от 200 до 600 кг/см<sup>2</sup> тупым предметом с ограниченной поверхностью вызвал кровоизлияния под капсулой нижнего конца почки или же ее медиальной, латеральной и задней поверхностей, а также разрывы паренхимы различного характера, кровоизлияния в мышцах поясничной области и в паранефральной клетчатке. Авторы пришли к выводу, что морфология повреждений почек зависит от многих внешних факторов - места приложения травмирующей силы, свойств травмирующего предмета, силы удара [3, 7].

Проведение сравнительной оценки повреждений внутренних органов от удара частями движущегося автомобиля и переезда тела колесом автомобиля, выполнены многими авторами [9, 21].

При переезде - разрывы в ткани почек (в 42,7%), глубокие и поперечные разрывы у ворот (у 18,9%); при ударе - чаще надрывы. В случаях переезда в 19% оказывались отрывы почек с перемещением их в другие полости (у 14,2%), при ударе - не наблюдались.

В исследование [10, 19, 20], при сопоставлении повреждений внутренних органов у водителей и пассажиров переднего сиденья в различных случаях столкновения легковых автомобилей были выявлены определенные особенности морфологии повреждений почек. Так, у пассажиров при фронтальных и боковых столкновениях левых автомобилей повреждений почек не возникало, а у водителей возникали повреждения обеих почек (чаще правой). В случаях боковых столкновений правая почка (среди других внутренних органов) травмировалась в 12% наблюдений. Повреждения внутренних органов пассажиров, по сравнению с водителями, встречались чаще и были более тяжелыми.

В последние годы для диагностики вида смертельной автомобильной травмы стали использовать результаты диагностической установки значимости (в баллах) повреждений внутренних органов, в том числе и почек [5]. Диагностические баллы вычисляются с помощью специальной формулы. Разработаны диагностические таблицы комплексов морфологических признаков - повреждений органов живота, которые характеризуют каждый из исследуемых видов автомобильной травмы.

По данным [5, 17, 18], установили, что диагностические признаки - повреждения почки в количественном отношении составляют - 5 (для печени, этот показатель - 3,2; для селезенки - 12). Таким образом, диагностические возможности повреждений почек с помощью данной таблицы не исчерпываются.

В проведенных практических и экспериментальных исследованиях повреждения почек проявляются в 41,2% случаев с закрытой травмой живота. Представлена частота встречаемости повреждений почек при различных видах автомобильной травмы (от 4,7% в случаях выпадения с автомобилем до 27,6% - при столкновении движущегося автомобиля с человеком). Разработана дифференциально-диагностическая таблица, которая отражает

зависимость между видом травмы почек тупыми предметами и ее морфологией [9, 15, 16, 24].

На 16 биоманекенах [11, 12, 13, 14], провели 2 серии опытов, целью которых было нанести повреждения почкам (удары тупым предметом с ограниченной поверхностью по передней брюшной стенке и поясничной области).

Масса маятника, которым наносились повреждения, от 90 до 120 кг:

- от ударов по передней брюшной стенке маятником массой 90 кг образовывались очаговые кровоизлияния под капсулой передней поверхности почки;

- при массе 100 кг - диффузные кровоизлияния и единичные разрывы глубиной до 0,2 см на передней поверхности почки.;

- удар маятником массой 110 кг приводит к образованию очаговых и диффузных кровоизлияний, множественных разрывов глубиной до мозгового слоя на передней поверхности почки и в области ворот;

- от удара маятником массой 120 кг очаговые кровоизлияния образуются на задней поверхности и в области ворот почек, а также одиночные разрывы проникающие вплоть до полости миски с такой же локализацией.

Обобщенные сведения о морфологии повреждений почек в зависимости от характера травматического воздействия и механизма травмы, полученные при анализе источников литературы [24, 25, 26].

Таким образом, механизм закрытой травмы почки весьма сложный и может быть обусловлен разными факторами: силой и направлением удара, местом его приложения, анатомическим положением почки и ее физическими свойствами, развитостью мускулатуры, наличием подкожного жирового слоя и паранефральной клетчатки, степенью наполнения кишечника, внутрибрюшного давления и другими индивидуальными особенностями организма.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баиров Г.А., Куц Н. Л., Остропольская Е.А. Повреждения почек и мочеточников // Повреждения органов брюшной полости и забрюшинного пространства у детей / Г.А. Баиров, Н. Л. Куц. Киев: Здоров'я, 2015. - С. 92-111.
2. Баиров Г.А. Остропольская Е. А. // Травматология детского возраста. / Под ред. Г. А. Баирова. — Л., 2016. — С. 307 — 330.
3. Баиров Г. А., Остропольская Е. А. Повреждения почек // Травматология детского возраста / Под ред. Г. А. Баирова. Л.: Медицина, 2018. — С. 307 -313.
4. Баиров Г. А. Неотложная хирургия детей. Л., 1983. - С. 322 - 326.
5. Баиров Г. А., Эргашев Н. Ш. Повреждения почек // Повреждения органов брюшной полости и забрюшинного пространства у новорожденных. Ташкент: Медицина, 2016. - С. 101-109.
6. Башков В.А. Оптимизация лечения закрытых травм почек/ Вестн. экстренной медицины 2018; 2: 43-50.
7. Болгарский И.С. Закрытые повреждения почек //А.А. Гайбуллаев, И.С. Болгарский / Актуальные вопросы урологии и нефрологии. 2014; 8: 57-58.
8. Владимирова Е.С. Комплексное лечение пострадавших с тяжелой травмой, осложненной массивной кровопотерей // Е.С. Владимирова, М.М. Абакумов, А.В. Ложкин В.Х. Темирбаев / Скорая медицинская помощь 2016; 5 (3): 151-152.
9. Кормщиков Ю.В., Москвичев В.Г., Нагорный В.М. Ангиография почек при закрытой травме живота у детей. // VI пленум Всесоюзного науч. об — ва урологов: Тез. докл. Ростов н/Д, 2018. — С. 25 — 26.
10. Корриере Д. Н. // Трудный диагноз в урологии / Под ред. Д. JL МакКаллаха: Пер. с англ. М., 2017. - С. 403 - 412.
11. Лопаткин Н. А., Глейзер Ю. А., Мазо Е. Б. Радиоизотопная диагностика закрытых травм почек. // Радиоизотопная диагностика в уронефрологии. М., Медицина 2017, - С. 218 - 223.
12. Лопаткин Н. А., Рябинский В. С. Урологические заболевания под маской острого живота. // Руководство по неотложной хирургии органов брюшной полости./ Под ред. В.С. Савельева. М.: Медицина, 2016. — С. 536-574.
13. Лопаткин Н. А. Руководство по урологии: В 3 т. М.: Медицина, 2018.- 1т. - 304с., 2т. - 766с., 3т. - 672с.
14. Люлько А.В. // Детская урология: Руководство /Под ред. Н. А. Лопаткина, А. Г. Пугачева. М., 2016. - С 424 - 463.

## БАЪЗЕ ЧАНБАҲО ДАР ПАТОГЕНЕЗИ ОСЕБИ ПЎШИДАИ ГУРДА ДАР КЎДАКОН (шарҳи адабиёт)

Ин мақола баррасии адабиёти баъзе чанбаҳои патогенези осеби пӯшидаи гурда дар кӯдаконро пешниҳод мекунад. Таҳлили адабиёт нишон дод, ки баъзе масъалаҳои осеби гурда дар кӯдакон ҳалли худро наёфтаанд.

**Калимаҳои асосӣ:** осебёбӣ, патогенез, осеби пӯшида, гурда, кӯдакон.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ ЗАКРЫТЫХ ТРАВМ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ (обзор литературы)

В данной статье представлен литературный обзор некоторых аспектов патогенеза закрытой травмы почки у детей. Анализ литературы показал нерешённость отдельных вопросов травмы почек у детей.

**Ключевые слова:** повреждения, патогенез, закрытая травма, почки, дети.

## SOME ASPECTS IN THE PATHOGENESIS OF CLOSED KIDNEY INJURY IN CHILDREN (LITERATURE REVIEW)

This article provides a literature review of some aspects of the pathogenesis of closed kidney injury in children. Analysis of the literature has shown that certain issues of kidney injury in children have not been resolved.

**Key words:** some aspects, pathogenesis, closed trauma, kidneys, children.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Исмаилов Сулаймон* – унвонҷӯи Муассисаи давлатии «Маркази ҷумҳуриявии илмӣ-клиникии педиатрия ва ҷарроҳии кӯдакон». Суроға: 734026, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи И. Сомонӣ, 59, 9 корпус. Тел: +992 909-96-82-28. E-mail: ruhsh6868@mail.ru.

*Раҳматова Рухиона Акрамовна* – д.и.т., мудири шӯъбаи реаниматсияи кӯдакон, анестезиология ва терапияи интенсивии НМК ҚТ «Шифобахш». Суроға: 734026, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи И. Сомонӣ, 59, 9 корпус. Тел: +992 909-96-82-28. E-mail: ruhsh6868@mail.ru.

*Набиев Зоир Нарзуллоевич* – ходими пешбари илмӣи Муассисаи давлатии «Маркази ҷумҳуриявии илмӣ-клиникии педиатрия ва ҷарроҳии кӯдакон». Суроға: 734026, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи И. Сомонӣ, 59, 7 корпус. Тел: +992 936-00-68-21. E-mail: zoir 61@mail.ru.

**Сведения об авторах:** *Исмаилов Сулаймон* – соискатель ГУ «Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии». Адрес: 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. И. Сомони, 59, 7 корпус. Тел: +992 988-74-05-72. E-mail: ismatov-1974@mail.ru.

*Раҳматова Рухиона Акрамовна* – д.м.н., заведующая отделением детской реанимации, анестезиологии и интенсивной терапии НМЦ РТ «Шифобахш». Адрес: 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. И. Сомони, 59, 9 корпус. Тел: +992 909-96-82-28. E-mail: ruhsh6868@mail.ru.

*Набиев Зоир Нарзуллоевич* – ведущий научный сотрудник ГУ «Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии». Адрес: 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. И. Сомони 59, 7 корпус. Тел: +992 936-00-68-21. E-mail: zoir 61@mail.ru.

**Information about the authors:** *Ismatov Sulaimon* – applicant for the State Institution «Republican Scientific and Clinical Center of Pediatrics and Pediatric Surgery». Address: 734026, Republic of Tajikistan, Dushanbe, I.Somoni St, 59, 7 building. Phone: +992 988-74-05-72. E-mail: ismatov-1974@mail.ru.

*Rahmatova Rukhshona Akramovna* – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Pediatric Intensive Care, Anesthesiology and Intensive Therapy, NMC RT «Shifobakhsh». Address: 734026, Republic of Tajikistan, Dushanbe, I.Somoni St, 59, 9 building. Phone: +992 909-96-82-28. E-mail: ruhsh6868@mail.ru.

*Nabiev Zoir Narzulloevich* – leading researcher of the State Institution «Republican Scientific and Clinical Center of Pediatrics and Pediatric Surgery». Address: 734026, Republic of Tajikistan, Dushanbe, I.Somoni St, 59, 7 building. Phone: +992 936-00-68-21. E-mail: zoir 61@mail.ru.

УДК:616.33:616-07

## ТАКТИКА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХЕ: ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

*Мирзоев А. Ф.*

Таджикский национальный университет

**Актуальность.** При анализе мировой статистики заболеваемости органов гепатопанкреатодуоденальной зоны, за последние несколько десятилетий отмечено неуклонное увеличение количества пациентов с данной патологией, осложненной развитием синдрома механической желтухи (19). Механическая желтуха при патологии органов гепатопанкреатодуоденальной области встречается от 12,0 до 45,2%, следует отметить, что

при доброкачественной патологии уровень колеблется от 4,8 до 22,5%, а при злокачественных поражениях органов указанной локализации составляет от 36,6 до 47,0% (20). В половине случаев причиной возникновения механической желтухи являются конкременты в желчной системе, новообразования печени, желчных протоков большого дуоденального сосочка (БДС), поджелудочной железы, желчного пузыря (40%) (8). Среди других доброкачественных причин, вызывающих механическую желтуху, особое место занимают стенозы и атрезии желчевыводящих путей, а также острые воспалительные заболевания – холангит и панкреатит, требующие к себе особого хирургического подхода(10).

**Цель исследования.** Проанализировать современные литературные данные, касающиеся хирургических аспектов механической желтухи.

**Материал и методы.** Важными задачами в клинической практике являются правильный выбор методов диагностики, тактики лечения и прогноз будущего оперативного вмешательства, решить которые хирургу могут помочь современные классификации синдрома механической желтухи, сгруппированные в несколько групп.

По этиологическому принципу можно выделить (17):

а) Пороки развития (атрезии и гипоплазии желчевыводящих путей, кисты холедоха и дивертикулярные деформации 12 п. кишки, расположенные в области БДС).

б) Доброкачественные обструктивные заболевания билиарного дерева (желчнокаменная болезнь, осложненная холедохолитиазом и острыми воспалительными заболеваниями желчевыводящих путей и БДС с его стенозом).

в) Воспалительные заболевания гепатопанкреатобилиарной зоны, не связанные с наличием камней в желчных протоках (холангит, хронический индуративный панкреатит).

г) Злокачественные опухоли (поражения магистральных желчных протоков, большого сосочка 12 п. кишки, рак головки поджелудочной железы, а также очаги метастатического роста в воротах печени).

д) Ятрогенные стриктуры магистральных желчных протоков.

По клиническому течению механическая желтуха подразделяется на полную, интермиттирующую и неполную (11).

Гипербилирубинемия, существующая длительный период времени, вследствие гипертензии в желчных протоках ведет к тяжелым и ряде случаев необратимым морфологическим и функциональным нарушениям печеночной паренхимы, что в свою очередь обуславливает развитие острой печеночной недостаточности, приводящей к летальному исходу (3).

В настоящее время в клинической практике широко используется клинико-лабораторная оценка синдрома механической желтухи выделением трех степеней желчной гипертензии, тяжесть которой зависит от степени и длительности гипербилирубинемии, а также выраженности полиорганных нарушений вследствие эндотоксемии (7).

Данная классификация позволяет правильно выбрать индивидуальную тактику ведения у каждого конкретного пациента, что, несомненно, улучшит прогноз предстоящего оперативного лечения и позволит снизить частоту послеоперационных осложнений (4-5).

Методы диагностики при синдроме механической желтухи. Полноценная коррекция синдрома механической желтухи невозможна без выявления основного заболевания, течение которого осложняет гипербилирубинемия. От своевременной и полноценной диагностики первичного заболевания, выявления локализации, распространенности и уровня обтурации желчных протоков, несомненно, зависит и качество дальнейшего хирургического лечения.

К настоящему времени достижения науки в этой области значительны. В современном арсенале диагностических средств хирург располагает множеством как инвазивных, так и неинвазивных методик исследования: ультразвуковых, эндоскопических, рентгеновских, эндохирургических.

- Ультразвуковое исследование (УЗИ) на данном этапе занимает одну из лидирующих позиций в диагностике механической желтухи. К достоинствам данного метода можно

отнести его неинвазивность, что особенно ценно при проведении диагностического поиска у пациентов с отягощенным морбидным состоянием, когда дополнительная травма может ухудшить и без того тяжелое состояние. Данный метод исследования особенно удобен при проведении повторных диагностических исследований с целью выявления динамики заболевания, при выполнении эхоконтролируемых инвазивных диагностических и лечебных процедур, таких как аспирационная тонкоигольная биопсия, чрескожные чреспеченочные дренирующие операции на желчных протоках, чреспеченочное стентирование и дренирование желчных протоков и др. (15). Метод показал довольно высокую информативность при диагностике всех форм желчнокаменной болезни, онкологических заболеваний печени, поджелудочной железы, объемных образований забрюшинного пространства (21).

- Спиральная компьютерная томография (СКТ) высокоточный неинвазивный метод диагностики. Высокая диагностическая ценность СКТ играет роль при обнаружении и дифференциальной диагностике опухолевидных новообразований гепатопанкреатодуоденальной зоны: опухоли печени, желчных протоков и поджелудочной железы, сдавление протоковой системы увеличенными лимфоузлами и др. (1). К недостаткам СКТ следует отнести высокую стоимость исследования, необходимость дополнительного внутривенного контрастирования, стационарное положение аппарата, лучевую нагрузку.

- Магнитно-резонансная томография (МРТ) является наиболее достоверным методом исследования, поскольку позволяет получить очень детальное изображение структуры паренхиматозных органов, их протоковой системы и окружающих их тканевых структур в любой проекции: аксиальной, фронтальной, сагиттальной. Метод довольно безопасный, так как не несет лучевой нагрузки и может с успехом применяться у пожилых пациентов, детей и беременных женщин. Для его выполнения не требуется введение контрастного вещества, что исключает аллергические реакции на йодсодержащие препараты. В последние годы в хирургии гепатобилиарной зоны активно используется холангиография при МРТ, позволяющая успешно решать диагностические задачи по выявлению всех форм желчнокаменной болезни, холелитиаза, перетяжек, стриктур и деформации желчных и панкреатических протоков, визуализировать внутрипротоковые опухоли, кровеносные сосуды и лимфатические узлы (12).

- Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ) весьма полезна при диагностике патологии дистальных отделов билиарного дерева, в области головки поджелудочной железы и ее протоковой системе. Метод исследования позволяет проводить не только диагностические мероприятия, такие как визуализация содержимого, характер и протяженность патологических изменений в желчных и панкреатических протоках, патология БДС, но и выполнять лечебные манипуляции: извлечение камней, стентирование стриктур и др. Необходимо подчеркнуть, что данный метод исследования является инвазивным, что подразумевает возникновение осложнений, требует дорогостоящей аппаратуры и квалифицированного специалиста для его проведения. Кроме того, особенностью методики является ретроградное введение рентгеноконтрастного вещества, что в некоторых клинических случаях делает невозможным контрастирование протоковой системы проксимальнее места ее обтурации (23).

- Чрескожная чреспеченочная холангиография (ЧЧХГ) инвазивный метод исследования желчевыводящей системы, при котором рентгеноконтрастное вещество непосредственно пункционным способом вводится в проксимальные отделы билиарного дерева под контролем УЗИ. Чувствительность и специфичность метода максимальна при наличии расширенных внутрипеченочных протоков, а при незначительном их расширении ощутимо снижается, и в 15-20% решить диагностическую задачу не представляется возможным (25). Методика эффективна с целью дифференциальной диагностики холестаза при неэффективности ЭРХПГ, вызванного «низким» блоком холедоха, для получения цитологического и гистологического материала, а также выполнения лечебной процедуры – временной декомпрессии желчных протоков на первом этапе хирургического лечения.

Данный метод предполагает наличие некоторого процента осложнений (менее 5%), поскольку является инвазивным, сопряжен с введением в организм йодсодержащих контрастных веществ и лучевой нагрузкой (13).

- Эндоскопическое ультразвуковое исследование используется при локализации предполагаемого препятствия желчеоттоку в дистальных отделах протоковой системы, когда его достоверно выявить не удастся после применения других диагностических методов. Этот метод имеет высокую диагностическую ценность при «малых» опухолевых поражениях головки поджелудочной железы, дистального отдела холедоха, при микрохоледохолитиазе и др. (8).

Вышеперечисленные методы диагностики имеют свои преимущества и недостатки, показания к применению, различную диагностическую ценность при той или иной патологии в зависимости от ее локализации. В литературе описаны наиболее распространенные диагностические алгоритмы, составленные рядом авторов для дифференциальной диагностики механической желтухи (22):

- при подозрении на желчнокаменную болезнь и холедохолитиаз – УЗИ, ЭРХПГ в сочетании с эндоскопической папиллосфинктеротомии (ЭПСТ), при сомнительном результате – МРХПГ;

- при подозрении на рак головки поджелудочной железы – УЗИ, СКТ;

- при подозрении на рак желчных протоков либо их стриктуру (компрессию извне) – УЗИ, МРХПГ, при сомнительном результате – СКТ;

- при подозрении на рак большого сосочка 12 п. кишки – УЗИ, ЭРХПГ, эндоскопическая биопсия.

**Результаты.** На сегодняшний день хирургическая операция является единственным средством лечения механической желтухи. Доказано, что при тяжелой и особенно длительно существующей желтухе в печени происходят серьезные биологические и морфологические изменения, что увеличивает риск неблагоприятного исхода любой, даже минимально инвазивной хирургической операции вследствие возникновения острого холангита, тромбгеморрагического синдрома, печеночной и полиорганной недостаточности (2). Следует подчеркнуть, что консервативная терапия абсолютно показана при всех этиологических формах механической желтухи, она должна быть начата в предоперационном периоде и направлена как на снижение местных воспалительных проявлений – холангита, так и на купирование системной воспалительной реакции. Также необходима медикаментозная коррекция реологических нарушений крови, системы гемостаза, белково-электролитных нарушений, снижение интоксикации, устранение печеночной и полиорганной недостаточности.

Целью хирургического лечения синдрома механической желтухи является радикальное или паллиативное устранение препятствия желчеоттоку, в противном случае неизбежно наступит летальный исход на фоне прогрессирования полиорганной недостаточности, возникновения сепсиса, холангиогенных абсцессов печени (24). В настоящее время общепринятой считается тактика двухэтапного хирургического лечения синдрома механической желтухи в зависимости от причины, длительности, интенсивности и скорости нарастания гипербилирубинемии.

Целью первого, подготовительного, этапа лечебного пособия является постепенная декомпрессия желчных путей. Проводить именно медленное устранение желчной гипертензии очень важно с целью предотвратить усугубление печеночной недостаточности. Для решения данной задачи в современном арсенале хирурга имеется множество малоинвазивных хирургических методов: чрескожная чреспеченочная холангиостомия с холангиографией, холецистостомия под контролем УЗИ или компьютерной томографии, ЭРХПГ с ЭПСТ или назобилиарное дренирование.

Одновременно с первичным оперативным пособием проводят консервативную терапию с использованием интракорпоральных либо экстракорпоральных методов детоксикации с

целью улучшения функционального состояния органов и систем организма, после чего переходят ко второму этапу лечения (16).

После снижения уровня билирубина в крови приступают ко второму этапу оперативного лечения, направленного на устранение причины механической желтухи и восстановление проходимости желчных путей. Данный этап выполняют после снижения интенсивности механической желтухи и стабилизации состояния пациента. При наличии конкрементов в желчной системе, как причины механической желтухи, операцией выбора у пациентов любого возраста является ЭПСТ и низведение камней в 12 п. кишку с помощью корзинки Dormia или зонда Фогарти, что позволяет восстановить пассаж желчи и снизить желчную гипертензию в билиарном дереве. Вторым вариантом лечения холедохолитиаза является изолированная холедохолитотомия, преимуществом которой является сохранение сфинктерного аппарата БДС. При механической желтухе, вызванной стриктурой желчных протоков или БДС, необходимо проведение бужирования с последующим стентированием просвета.

При злокачественном генезе механической желтухи применяются как радикальные, так и паллиативные вмешательства, критерием выбора которых является уровень обтурации протоков опухолью и степень вовлечения в опухолевый рост окружающих анатомических структур.

При резектабельных опухолевых поражениях головки поджелудочной железы, БДС или холедоха необходимо выполнение панкреатодуоденальной резекции – единственно радикального метода лечения при опухолях данной локализации, который необходимо дополнить регионарной лимфодиссекцией с выполнением дренирующей операции: гепатикоеюностомии по Ру на изолированной петле тонкой кишки. В случае нерезектабельной опухоли показаны дренирующие паллиативные хирургические вмешательства – билиодигестивный анастомоз по Ру на уровне общего печеночного либо общего желчного протоков. При угрозе развития дуоденальной непроходимости показано формирование гастроэнтероанастомоза.

При резектабельных опухолях проксимальных отделов желчных протоков с вовлечением в опухолевый процесс долевых протоков показана гемигепатэктомия с холецистэктомией и наружным дренированием билиарного дерева противоположной доли печени (18).

В нерезектабельных случаях показаны паллиативные хирургические методы лечения, которыми следует считать различные способы желчеотводящих вмешательств. В современной хирургии механической желтухи наибольшей популярностью пользуется эндоскопическое транспапиллярное стентирование желчных протоков в комплексе с чрескожным чреспеченочным дренированием желчных протоков или самостоятельное использование данных методов. Принципы и методики искусственного желчеотведения при помощи различных стентов, приспособлений за счет своей малотравматичности приобретают все большую популярность, единственным слабым звеном является большая себестоимость использованных расходных материалов и наличие врачей-экспертов для выполнения данной манипуляции, а также высокотехнологичного оборудования (6).

**Заключение.** Таким образом, мы видим, что за последнее десятилетие значительно изменилась тактика хирургического лечения пациентов с механической желтухой, наибольшую популярность приобретают малоинвазивные методы протезирования желчеотводящей функции. Все больше внедряются комбинированные гибридные способы лечения доброкачественных структур желчевыводящей системы и малотравматичные способы разгрузки при злокачественной патологии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бейшенбаев Р.К., Сапаров С.Ш., Авасов Б.А. Приоритетные направления в диагностике больных с механической желтухой различного генеза // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. 2017. № 2. С. 94-96.



2. Ветшев П.С., Стойко Ю.М., Левчук А.Л., Бардаков В.Г. Возможности современных методов диагностики и обоснование лечебной тактики при механической желтухе // Вестник хирургической гастроэнтерологии. 2008. № 2. С. 24–32.
3. Гальперин Э.И. Механическая желтуха: состояние "мнимой стабильности", последствия "второго удара", принципы лечения // Анналы хирургической гепатологии. 2011. Т. 16. № 3. С. 16-25.
4. Гальперин Э.И. Классификация тяжести механической желтухи // Анналы хирургической гепатологии. 2012. № 2. С. 26-33.
5. Гальперин Э.И., Котовский А.Е., Момунова О.Н. Оптимальный уровень билирубинемии перед выполнением операции у больных механической желтухой опухолевой этиологии // Анналы хирургической гепатологии. 2012. № 2. С. 45-52.
6. Габриэль С.А. Ретроградные эндоскопические вмешательства в лечение больных механической желтухой // Анналы хирургической гепатологии. 2015. Т.20. № 4. С. 81-89.
7. Дадвани С.А. Желчнокаменная болезнь. М., 2009. 144 с.
8. Дибиров М.Д., Рыбаков Г.С., Домарев В.Л., Васильева М.А., Бродецкий Б.М., Косаченко М.В. Алгоритм диагностики и лечения больных пожилого и старческого возраста с острым холециститом, холедохолитиазом и механической желтухой // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2017. Т. 6. № 2. С. 145-148.
9. Ившин В.Г., Лукичев О.Д. Малоинвазивные методы декомпрессии желчных путей у больных механической желтухой. Тула: ГРифик, 2003.182с.
10. Кулезнева Ю.В., Израилов Р.Е., Уракова Н.А. Дифференциальная диагностика механической желтухи различного генеза в условиях стационара скорой помощи // Медицинская визуализация. 2008. № 3. С. 40-47.
11. Кубачев К.Г., Мухиддинов Н.Д., Заркуа Н.Э., Лисицин А.А. Оптимизация хирургической тактики при механической желтухе опухолевого генеза // Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. 2016. № 4. С. 41-47.
12. Королёв М.П., Федотов Л.Е., Аванесян Р.Г., Оглоблин А.Л., Федотов Б.Л. Ретродуоденальная перфорация как осложнение эндоскопических вмешательств при механической желтухе // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2017. Т. 176. № 4. С. 67-70.
13. Курбонов К.М., Назирбоев К.Р. Эндотоксикоз и показатели уровня цитокинов у пациентов с механической желтухой неопухолевого генеза // Новости хирургии. 2017. Т. 25. № 4. С. 359-364.
14. Котовский А.Е., Дюжева Т.Г., Нефедцева В.А., Глебов К.Г., Сюмарева Т.А. Тактика эндоскопического лечения больных механической желтухой методом стентирования желчных протоков // Актуальные вопросы эндоскопии 2016: Настоящее и будущее эндоскопии: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 24-26 марта 2016 г.). СПб. 2016. С. 242-244.
15. Майоров М.М., Дряженков И.Г. Механическая желтуха калькулезной этиологии: патогенез, осложнения и лечебная тактика // Клиническая медицина. 2012. Т. 90. № 5. С. 12.
16. Михайлова С.А., Шестопалов С.С., Абрамов Е.И. Миниинвазивные желчеотводящие вмешательства при злокачественных опухолях гепатопанкреатодуоденальной зоны, осложненных механической желтухой // Вестник Челябинской областной клинической больницы. 2013. № 3 (22). С. 96.
17. Майстренко Н.А., Стукалов В.В., Прядко А.С., Азимов Ф.Х., Струков Е.Ю., Казакевич Г.Г. Диагностика и лечение синдрома механической желтухи доброкачественного генеза // Анналы хирургической гепатологии. 2011. № 3. С. 26-34.
18. Михайличенко В.Ю., Кисляков В.В., Резниченко А.М., Самарин С.А. Современные аспекты хирургического лечение синдрома механической желтухи // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 3.;
19. Пахомова Р.А., Кочетова Л.В. Клинические проявления механической желтухи и печеночной недостаточности в зависимости от степени тяжести механической желтухи доброкачественного генеза // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27165> (дата обращения: 15.03.2019).
20. Пархисенко Ю.А., Жданов А.И., Пархисенко В.Ю., Калашник Р.С. Механическая желтуха: современные взгляды на проблему диагностики и хирургического лечения // Украинский журнал хирургии. 2013. № 3 (22). С. 202-214.
21. Подолужный В.И. Механическая желтуха: принципы диагностики и современного хирургического лечения // Фундаментальная и клиническая медицина. 2018. Т. 3. № 2. С. 82-92.
22. Подолужный В.И., Давыдова И.В., Краснов К.А. Сравнительный анализ результатов перкутанных эндобилиарных декомпрессивных вмешательств при механической желтухе опухолевого генеза // Фундаментальная и клиническая медицина. 2017. Т. 2. № 2. С. 27-32.2.
23. Стяжкина С.Н., Гадельшина А.А., Ворончихина Е.М. Механическая желтуха - основное осложнение гепатопанкреатобилиарной системы // Вестник науки и образования. 2017. Т. 1. № 5 (29). С. 103-105.
24. Стяжкина С.Н., Гадельшина А.А., Ворончихина Е.М. Аспекты динамики и лечения механической желтухи // Наука и образование сегодня. 2017. № 3 (14). С.46-49.
25. Хилько С.С., Влахов А.К., Бутырский А.Г., Бобков О.В. Оптимизация хирургического лечения больных с механической желтухой и печеночной недостаточностью // Таврический медико-биологический вестник. 2017. Т. 20. № 1. С. 73-79.

## **ЗАРПАРВИНИ МЕХАНИКӢ: ТАШХИС ВА ТАБОБАТИ ҶАРРОӢӢ**

Мақсад муоинаи ахбороти адабиёти муосир нисбати ҷарроҳҳои зарпарвини механикӣ мебошад. Вазифаи асосӣ дар вазъи клиникӣ аздуруст интихоб намудани усулҳои ташхис, табобат ва оқибатҳои ҷарроҳии оянда, ки барои таснифи муосири синдроми зарпарвини механикӣ хос мебошанд, иборат буд. Дар замони ҳозира барои гузоштани ташхис, намудҳои инвазивӣ ва ғайринвазивӣ, ба монанди ултрасадо, эндоскопия, рентген ва усулҳои эндоҷарроҳӣ дар зери назорати ҷарроҳ истифода мешаванд.

Дар ҳолати вучуд доштани санг дар маҷрои талхадон, ки сабаби зарпарвини механикӣ аст, новобаста ба синну сол, ин ҷарроҳии папиллосфинктеротомияи эндоскопӣ ва ба поён фурувардани санг бо воситаи сеткачаи Дормиа мебошад, ки баромадани талхаро барқарор карда, фишори дохили маҷроро кам мекунад. Дуюмин ҳолати табобати холедохолитиаз ин холодохотомияи ҷузъӣ аст, ки ҳолати физиологии пистонаки калони дуоденалиро нигоҳ медорад. Дар вақти стриктураи маҷрои талхагузар, васеъкунӣ ва гузоштани стент хело бамаврид аст. Мақсади ҷарроҳии умумӣ дар вақти зарпарвини механикӣ ин намудҳои палитивӣ ва радикалиянд, ки ногузароии роҳҳои талхагузарро бартараф мекунад. Дар баъзе ҳолатҳои ногувор метавонад, ин ба оризаҳои норасоии узвҳо, сепсис ва абсаҳои холангиогении ҷигар ва оқибат ба марг оварда расонад. Хулоса, намудҳои ғайринвазивӣ, ки барои бартараф кардани зарпарвини механикӣ бо гузоштани стент, истифода бурда мешавад, дар даҳсолаҳои охир ҷойи муайяноро ишғол намудааст. Бисёртар усулҳои омехта, ки барои бартараф кардани тангшавиҳои сабабҳои муайяноро ишғол намудааст. Бисёртар усулҳои омехта, ки барои бартараф кардани тангшавиҳои сабабҳои муайяноро ишғол намудааст. Бисёртар усулҳои омехта, ки барои бартараф кардани тангшавиҳои сабабҳои муайяноро ишғол намудааст.

**Калидвожаҳо.** Зарпарвини механикӣ, намудҳои инвазивӣ ва ғайринвазивӣ, амалиёти ҷарроҳӣ, стентгузорӣ.

### **ТАКТИКА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХЕ: ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ**

Цель - анализ данных современной литературы, касающихся хирургических аспектов механической желтухи. Основными задачами в клинической практике являются правильный выбор методов диагностики, тактики лечения и прогноз будущего оперативного вмешательства, решить которые хирургу могут помочь современные классификации синдрома механической желтухи, сгруппированные в несколько групп. В современном арсенале диагностических средств хирург располагает множеством как инвазивных, так и неинвазивных методик исследования: ультразвуковых, эндоскопических, рентгеновских, эндохирургических. При наличии конкрементов, как причины механической желтухи, операцией выбора у пациентов любого возраста является ЭПСТ и низведение камней в 12 п. кишку с помощью корзинки Дормиа. Вторым вариантом лечения холедохолитиаза является изолированная холедохолитотомия, преимуществом которой является сохранение сфинктерного аппарата БДС. При механической желтухе, вызванной стриктурой желчных протоков или БДС, необходимо проведение бужирования с последующим стентированием просвета. Целью хирургического лечения синдрома механической желтухи является радикальное или паллиативное устранение препятствия желчеоттоку, в противном случае неизбежно наступит летальный исход на фоне прогрессирования полиорганной недостаточности, возникновения сепсиса, холангиогенных абсцессов печени. Таким образом, за последнее десятилетие, наибольшую популярность приобретают малоинвазивные методы протезирования желчеотводящей функции. Все больше внедряются комбинированные гибридные способы лечения доброкачественных структур желчевыводящей системы и малотравматичные способы разгрузки при злокачественной патологии.

**Ключевые слова:** механическая желтуха, инвазивные и неинвазивные методы, оперативное вмешательство, стентирование .

### **TACTICS FOR MECHANICAL JAUNDICE: DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT**

The aim is to analyze data from the current literature concerning surgical aspects of mechanical jaundice. The main tasks in clinical practice are the correct choice of diagnostic methods, treatment tactics and prognosis of future surgical intervention, which can be solved by modern classifications of mechanical jaundice syndrome, grouped into several groups. In the modern arsenal of diagnostic tools, the surgeon has a variety of both invasive and non-invasive research methods: ultrasound, endoscopic, X-ray, endosurgical. In the presence of concretions as a cause of mechanical jaundice, the operation of choice in patients of any age is EPST and the reduction of stones to the 12-duodenum using a Dorm basket. The second treatment option for choledocholithiasis is an isolated choledocholitotomy, the advantage of which is the preservation of the sphincter apparatus of BDS. In case of mechanical jaundice caused by stricture of the bile ducts or BDS, it is necessary to conduct boujation followed by stenting of the lumen. The goal of surgical treatment of obstructive jaundice syndrome is a radical or palliative eliminating obstacles bile outflow, otherwise there will inevitably be death due to progression of organ failure, occurrence of sepsis, cholangiogenic liver abscesses. Thus, over the past decade, the most popular are minimally invasive methods of prosthetics of the bile-draining function. Combined hybrid methods of treatment of benign structures of the biliary system and low-traumatic methods of unloading in malignant pathology are increasingly being introduced.

**Keywords:** mechanical jaundice, invasive and non-invasive methods, surgical intervention, stenting

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Мирзоев Алибек Фазилбекович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои тиббӣ, ассистенти кафедраи ҷарроҳии факултети тиббӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **926121301**. E-mail: **alibekmirzoev007@gmail.com**

**Сведения об авторе:** *Мирзоев Алибек Фазилбекович* - Таджикский национальный университет, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургии медицинского факультета **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудакӣ, 17. Телефон: **926121301**, E-mail: **alibekmirzoev007@gmail.com**

**Information about the author:** *Mirzoev Alibek Fazilbekovich* - Tajik National University, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Surgery, Faculty of Medicine **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **926121301**, E-mail: **alibekmirzoev007@gmail.com**

**УДК 616.594.14-08-053.2**

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕСТНОГО КРОВотоКА ПРИ РАЗНЫХ ФОРМАХ ГНЕЗДНОЙ АЛОПЕЦИИ У ДЕТЕЙ**

*Бозоров С.С.*

**Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино**

**Актуальность.** В последнее время отмечен рост случаев алопеции у детей. Распространенность гнездной алопеции составляет 0,2-0,4% среди населения, а среди дерматологических больных – 3-8% [1,2]. Заболевание встречается в любом возрасте, и одинаково часто у лиц женского и мужского пола. Установлено, что при первичном обращении очаговая алопеция встречается у 80% пациентов в возрасте до 40 лет, по данным Касымова А.О. (2019), 78,3% пациентов с гнездной алопецией были в возрасте до 30 лет [3], а по данным Адаскевича В.П. (2000) - более 60% с гнездной алопецией - это лица женского пола моложе 20 лет [4]. Среди причин гнездной алопеции доказана роль эндокринной патологии, наличие очагов хронической инфекции, психовегетативных и нейрогуморальных нарушений, низкое содержание микроэлементов, нарушение микроциркуляции [1,5-8]. Нарушения микроциркуляции являются одним из важных патогенетических факторов хронических дерматозов. Ангиогенез, то есть процесс ответвления новых микрокапилляров от сосудов предшественников, сопровождается целый ряд патологических процессов, для которых характерен избыточный рост сосудов [9,10]. Под влиянием провоцирующих факторов кератиноциты и эпителиоциты продуцируют цитокины, факторы роста и апоптоза, за счет чего повышается проницаемость сосудов, что ведет к вазодилатации и формированию новых сосудов, в результате чего запускаются процессы фиброгенеза и стимулируются воспалительно-пролиферативные процессы [11]. Известно, что патогенетическими механизмами развития выпадения волос являются несбалансированное питание, недостаточность витаминного баланса и микроэлементов, что в свою очередь приводит к нейротрофическим и микроциркуляторным расстройствам, нарушениям гемодинамики и транскапиллярного обмена кислорода с признаками тканевой гипоксии [4-6]. Данный механизм имеет место в ряду провоцирующих факторов при очаговой алопеции, для которой характерно торпидное течение и частые рецидивы [12,13]. По данным некоторых авторов, при оценке показателей реоэнцефалографии у 87,5% детей, страдающих гнездной алопецией, были выявлены реоэнцефалографические признаки изменения тонуса средних и мелких мозговых артерий, и нарушения сократительной способности венул [15]. Очаговую алопецию рассматривают как трофоневроз кожи за счет дисбаланса в нейроэндокринной системе, что приводит к нарушению трофики волосяных фолликулов. Одним из методов, позволяющих оценить состояние кровотока, является метод лазерной доплерфлоуметрии (ЛДФ), который отличается неинвазивностью и удобством применения [9,10]. Плотность расположения функционирующих капилляров, толщина эпидермиса кожи,

а также количество пигмента меланина, экранирующего ЛДФ-сигнал, оказывают непосредственное влияние на величину базовых показателей микрокровотока [12,13].

**Целью** исследования явилось изучение состояния местного и периферического кровотока у детей с гнездной алопецией.

**Материал и методы исследования.** Под наблюдением находилось 35 детей с гнездной алопецией (19 – женского и 16 – женского пола), средний возраст которых составил  $15,0 \pm 0,5$  лет. Давность заболевания составила от одного до 12 месяцев. Из всего количества обследованных детей у 19 (54,3%) наблюдалась локальная форма, у 11 (31,4%) - краевая, у 5 (14,3%) - субтотальная форма. Прогрессирующая стадия гнездной алопеции выявлена у 22 (62,9%) больных, стационарная – у 13 (37,1%). Критериями включения в исследование явились больные с давностью заболевания до одного года, без сопутствующей патологии со стороны сердечно-сосудистой системы и отсутствие в предыдущем лечении препаратов, влияющих на кровоток. Контрольную группу составили 30 здоровых лиц, рандомизированных по полу и возрасту. Исследование микроциркуляции проводилось методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) на аппарате ЛАЗМА ПФ (Россия). Проводился анализ амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм отношение амплитуды соответствующих колебаний (А): к среднеквадратическому отклонению (СКО):  $A_{maxLF}$  (медленные волны колебаний) – миогенная активность вазомоторов,  $A_{maxHF}$  (быстрые волны колебаний) – флуктуация кровотока, связанная с дыхательными ритмами,  $A_{maxCF}$  (пульсовые волны колебаний) – флуктуация кровотока, связанная с кардиоритмами. Индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ) определяли по формуле  $ИЭМ = A_{maxLF} / (A_{maxHF} + A_{maxCF})$ . Измерения проводились кожным датчиком в очагах поражения и на здоровых участках кожи лица (не менее 3 измерений за одно исследование с последующим вычислением среднего значения).

**Результаты и их обсуждение.** Результаты лазерной доплерфлоуметрии выявили отличия микрокровотока в зонах выпадения волос и окружающей коже при различных формах гнездной алопеции. Было выявлено, что наибольшие отличия от контрольной группы наблюдались в группе больных с субтотальной формой гнездной алопеции, при которой показателей периферического микрокровотока (ПМ) был ниже не только по сравнению с окружающей кожей ( $9,8 \pm 0,19\%$  и  $9,3 \pm 0,19\%$ , соответственно), но и в 1,5 раза меньше показатель в контрольной группе, то есть  $9,8 \pm 0,19\%$  против  $13,5 \pm 0,20\%$ . При очаговой форме гнездной алопеции наблюдалось повышение показателей ПМ в окружающей коже, что составило  $12,9 \pm 0,20\%$  против  $11,0 \pm 0,19\%$  в зоне поражения (табл. 1). Также отмечалось повышение показателей ALF/СКО до  $125,3 \pm 0,19\%$  при очаговой форме, по сравнению с контрольной группой ( $117,6 \pm 0,19\%$ ), и снижение индекса эффективности микроциркуляции (ИЭМ) до  $1,2 \pm 0,016\%$ , по сравнению с контрольной группой ( $1,3 \pm 0,19\%$ ), что указывает на застойные явления в артериальном звене микроциркуляторного русла. Незначительно отличались от данного показателя в участках окружающей кожи, где не наблюдалось выпадения волос (соответственно,  $12,9 \pm 0,20\%$  и  $1,5 \pm 0,19\%$ ).

**Таблица 1** Результаты исследования показателей ЛДФ-граммы у больных с разными формами гнездной алопеции (n=35)

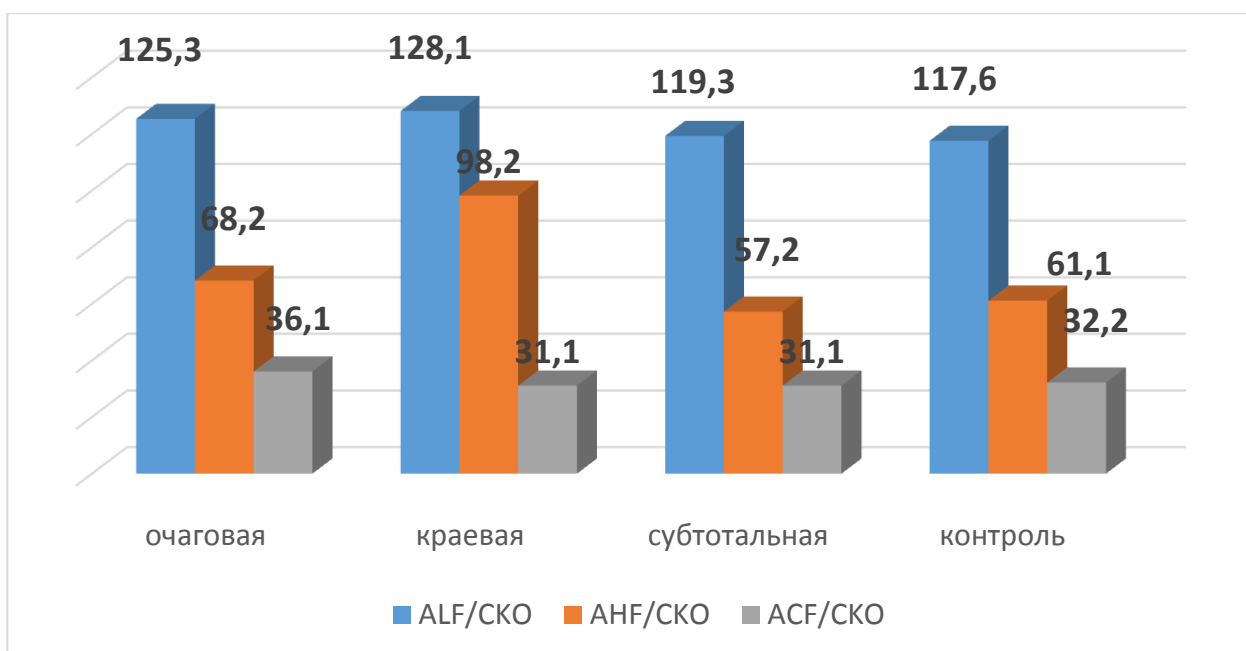
Форма алопеции	ПМ (%)	СКО	ALF/СКО (%)	AHF/СКО (%)	ACF/СКО (%)	ИЭМ (%)
Очаговая (n=19)	$11,0 \pm 0,19^*$	0,78	$125,3 \pm 0,19^*$	$68,23 \pm 0,18^*$	$36,12 \pm 0,11^*$	$1,2 \pm 0,016$
Окружающая кожа при очаговой алопеции (n=19)	$12,9 \pm 0,20$	0,80	$122,7 \pm 0,19$	$68,02 \pm 0,17$	$32,72 \pm 0,16$	$1,5 \pm 0,19$
Краевая (n=11)	$10,6 \pm 0,19^*$	0,74	$128,1 \pm 0,19^*$	$98,23 \pm 0,18^*$	$31,12 \pm 0,11^*$	$0,9 \pm 0,016$
Окружающая кожа при краевой алопеции (n=11)	$11,4 \pm 0,19^*$	0,89	$121,7 \pm 0,17^*$	$65,18 \pm 0,17^*$	$35,13 \pm 0,18^*$	$1,2 \pm 0,011$
Субтотальная	$9,8 \pm 0,19^*$	0,68	$119,3 \pm 0,17^*$	$57,23 \pm 0,17^*$	$31,12 \pm 0,18^*$	$0,9 \pm 0,011$

(n=5)						
Окружающая кожа при субтотальной алопеции (n=5)	9,3±0,19*	0,72	135,4±0,19*	55,18±0,18*	35,13±0,11*	1,5 ±0,016
Контрольная группа (n=30)	13,5±0,20	0,91	117,6±0,19	61,12±0,17	32,16±0,16	1,3±0,19

**Примечание:** \* — достоверное ( $p<0,05$ ) различие показателей относительно контрольной группы

Кроме того, в зонах выпадения волос при очаговой форме алопеции наблюдалось повышение АНФ/СКО (68,23±0,18%) и АСФ/СКО (36,12±0,11%), что также отличалось от участков окружающей здоровой кожи (соответственно, 68,02±0,17% и 32,72±0,16%). Это указывало на увеличение быстрых волн колебаний и снижение пульсовых флюктуаций. То есть, в очагах алопеции наблюдались нарушения микроциркуляции в виде преобладания расширения артериол за счет усиленного притока крови. Снижение ИЭМ ( $p<0,05$ ) в очаге выпадения волос при очаговой форме алопеции (1,2±0,016%), по сравнению с контрольной группой (1,3±0,19%), указывает на незначительный спазм в веноулярном отделе микроциркуляторного русла.

Необходимо отметить, что нарушения в системе микрокровотока наблюдались при краевой форме алопеции были более выражены, чем при очаговой форме, и менее выражены, чем при субтотальной форме. У больных с краевой формой гнездовой алопеции ПМ был ниже, чем в контрольной группе как в зоне выпадения волос 10,6±0,19%, так и на участках окружающей здоровой кожи 11,4±0,19%, что, соответственно, в 1,3 и 1,2 раза ниже, по сравнению с контрольной группой (13,5±0,20%). При этом, показатели АНФ/СКО и АСФ/СКО составили, соответственно, 98,23±0,18% и 31,12±0,11% с одновременным снижением ИЭМ, который составил 0,9±0,016% (рис.1). Кроме того, в зоне окружающей выпадение волос также наблюдалось повышение АНФ/СКО 65,18±0,17 и АСФ/СКО 35,13±0,18 и снижение ИЭМ 1,2±0,11, по сравнению с контрольной группой (соответственно, 61,12±0,17%; 32,16±0,16% и 1,3±0,19%, что объяснялось усилением кровотока с отсутствием застойных явлений в веноулярном аппарате и прогнозировало дальнейшее увеличение площади очагов алопеции. Анализ изменений показателей ЛДФ в зонах выпадения волос и в окружающих участках кожи выявил их особенности у больных с разными формами гнездовой алопеции по сравнению с контрольной группой. Было выявлено, что при очаговой форме гнездовой алопеции, наблюдаются повышение показателя ALF до 125,3%, по сравнению с контрольной группой (117,6%). Однако при краевой форме алопеции данный показатель был еще выше и достиг 128,1%, в то время как при субтотальной форме данный показатель снизился до 119,3%. Данный факт указывает на наиболее выраженный спазм сосудов при субтотальной форме алопеции. Это подтверждается и наименьшим показателем флюктуации при очаговой алопеции (АНФ)%, которой составил 68,2%, то есть был выше, чем в контрольной группе, но ниже, чем у больных с краевой формой. При субтотальной форме алопеции данный показатель был ниже, чем в контрольной группе (57,2% против 61,1%).



**Рис. 1. Сравнительная оценка показателей местного кровотока при разных формах гнездной алопеции**

То есть, при очаговой форме гнездной алопеции расширение микрососудов и усиление притока крови менее выражено, чем при краевой форме, а при субтотальной форме состояние кровотока гемодинамика характеризуется замедлением кровотока за счет спазма микрососудов и застоя крови в зоне поражения. Таким образом, методом лазерной доплерфлоуметрии выявлены нарушения микроциркуляции у больных с разными формами гнездной алопеции, которые при очаговой и краевой формах алопеции характеризуются усилением притока крови, а при субтотальной – процессами спазма и застоя. В результате проведенных исследований, изменения микрокровотока выявлены не только в очагах поражения, но и на участках кожи, свободных от выпадения волос, что может указывать на дальнейшее прогрессирование патологического процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Олисова О.Ю. Современные представления об этиологии, патогенезе и лечении очаговой алопеции / О.Ю. Олисова, И.В. Верхогляд, И.П. Гостроверхова // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2010. – №1. – С. 48-52.
- Касымов А.О. Заболеваемость населения г. Душанбе гнездной алопецией / А.О. Касымов, Д.И. Муродов, Б.А. Баезов // Науч.-практ. журнал ТИППМК. – 2013. – № 2. – С. 59-60.
- Касымов А.О. Эпидемиология, факторы риска, клинико-иммунологические особенности и оптимизация лечения больных гнездной алопецией в Республике Таджикистан (на примере г. Душанбе)/ дисс... канд. мед. наук. Душанбе. – 2019. – 138с.
- Адаскевич В.П. Алопеция (гнездная, андрогенетическая, диффузная) / В.П. Адаскевич, О.Д. Мяделец, И.В. Тихоновская // М.: Медицинская книга; Н. Новгород. - Изд-во НГМА. – 2000. – 192 с.
- Rencz F. Alopecia areata and health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis / F. Rencz, D.L. Abrams // Br J Dermatol. – 2016 – V. 10. – P. 1111 - 14.
- Потекаев Н.Н. Исследование местных иммунных механизмов воспаления при гнездной алопеции с учетом активности заболевания / Н.Н.Потекаев, Е.А.Коган, А.Г.Гаджигороева, Г.П.Терещенко, Т.А.Демура // Клиническая дерматология и венерология. – 2010. – №5. – С.103-108.
- Николаева Т.В. Цинк-зависимые факторы в регуляции цикла фолликула волоса / Т.В.Николаева, Н.П.Сетко, Л.Г.Воронина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №9. – С. 74.
- Гаджигороева А.Г. Соотношение процессов апоптоза, пролиферации, неоангиогенеза и клеточной дифференцировки при иммунном воспалении в очагах гнездной алопеции / А.Г.Гаджигороева, Е.А.Коган, Н.Н.Потекаев, Г.П.Терещенко // Клиническая дерматология и венерология. – 2010. – № 2. – С.23-31.
- Логина А.В. Обзор методов воздействия на микроциркуляцию кожи / А.В.Логина, А.А.Супильников, Е.В.Антипов // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». – 2015. – №3. – С.57-61.

10. Пигарева Ю.Н. Особенности микроциркуляторного русла кожи: механизмы регуляции и современные методы исследования / Ю.Н.Пигарева, А.Б.Салмина, Ю.В.Карачева // Сибирское медицинское обозрение. – 2013. – №4. – С.3–8.
11. Хассан Халед. Оптимизация терапии диффузной алопеции с учетом нарушений микроциркуляции и обмена микроэлементов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: М. – 2011. – 26 с.
12. Орасмяэ Т. Улучшение микроциркуляции кожи как часть эстетической коррекции внешних проявлений старения / Т. Орасмяэ, Е.Глаголева // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. – 2011. – №3. – С.43–47.
13. Верхогляд И.В. Особенности микроциркуляции в коже головы у больных гнездовой алопецией и ее динамика на фоне терапии эксимерным лазером / И.В. Верхогляд, О.Ю. Олисова, И.Я. Пинсон // Рос. журнал кожных и вен. болезней. – 2010. – №4. – С. 59-61.
14. Ucak H. Prognostic factors that affect the response to topical treatment in patchy alopecia areata / H.Ucak, D.Cicek, V. Demir // J of the European Academy of Dermatol and Venereol 2014; 28: 34-40.
15. Этиология гнездовой алопеции у детей / Н.М. Бекбаюова, Р.К.Алиева, Ж.Н.Жарасова, А.Бакыткызы, Г.Е.Рабаева // Батыс Казахстан медицинский журнал. – 2012. – №3(35). – С.90-94.

### АРЗЁБИИ ҚИЁСИИ НИШОНДИҲАНДАҲОИ ҶАРАЁНИ ХУНИ МАВЗЕЙ ҲАНГОМИ ШАКЛҲОИ ГУНОГУНИ АЛОПЕТСИЯИ ЛОНАВӢ ДАР КӢДАКОН

Дар мақола вазъи микросиркулятсия дар 35 кӯдаки гирифтори бемории алопетсияи лонавӣ арзёбӣ шудааст. Синни миёнаи беморон  $15,0 \pm 0,5$  солро ташкил дод. Фарқияти бештар дар гурӯҳи беморони гирифтори шакли субтоталии алопетсияи лонавӣ мушоҳида карда шуд, ки дар он нишондиҳандаҳои ҷараёни хуни мавзей на танҳо нисбат ба пӯсти атроф камтар буд ( $9,8 \pm 0,19\%$  ва  $9,3 \pm 0,19\%$ ), балки нисбат ба гурӯҳи назоратӣ низ 1,5 маротиба камтар аст. Ҳангоми шакли алопетсияи лонавӣ афзоиши нишондиҳандаҳои ҷараёни хуни мавзей дар пӯсти атроф (то  $12,9 \pm 0,20\%$  нисбати  $11,0 \pm 0,19\%$  дар мавзеи зарардида) ва ALF то  $125,3\%$  дар қиёс бо гурӯҳи назоратӣ мушоҳида мешавад, дар шакли алопетсияи канорӣ –  $128,1\%$ , ҳангоми шакли субтоталӣ бошад, то  $119,3\%$  кам мешавад. Ин далел аз сатҳи баланди вазоспазм дар шакли субтоталии алопетсия гувоҳӣ медиҳад.

**Калидвожаҳо:** алопетсия, алопетсияи лонавӣ, шакли канорӣ, шакли субтоталӣ, ҷараёни хуни мавзей.

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕСТНОГО КРОВОТОКА ПРИ РАЗНЫХ ФОРМАХ ГНЕЗДНОЙ АЛОПЕЦИИ У ДЕТЕЙ

В статье дана оценка состояния микроциркуляции у 35 детей больных с гнездовой алопецией. Средний возраст больных составил  $15,0 \pm 0,5$  лет. Наибольшие отличия от контрольной группы наблюдались в группе больных с субтотальной формой гнездовой алопеции, при которой показатели периферического микрокровотока (ПМ) были ниже не только, по сравнению с окружающей кожей ( $9,8 \pm 0,19\%$  и  $9,3 \pm 0,19\%$ , соответственно), но и в 1,5 раза меньше, чем в контрольной группе. При очаговой форме гнездовой алопеции наблюдалось повышение показателя ПМ в окружающей коже ( $12,9 \pm 0,20\%$  против  $11,0 \pm 0,19\%$  в зоне поражения) и ALF до  $125,3\%$ , по сравнению с контрольной группой ( $117,6\%$ ), при краевой форме алопеции –  $128,1\%$ , а при субтотальной форме снизился до  $119,3\%$ . Данный факт указывает на наиболее выраженный спазм сосудов при субтотальной форме алопеции.

**Ключевые слова:** алопеция, гнездовая алопеция, краевая форма, субтотальная форма, периферический микрокровоток

### COMPARATIVE ASSESSMENT OF INDICATORS LOCAL BLOOD FLOW IN DIFFERENT FORMS ALOPECIA AREATA IN CHILDREN

The article assesses the state of microcirculation in 35 children of patients with alopecia areata. The average age of the patients was  $15.0 \pm 0.5$  years.

The greatest differences from the control group were observed in the group of patients with subtotal form of alopecia areata, in which the indices of peripheral microcirculation (PM) were lower not only in comparison with the surrounding skin ( $9.8 \pm 0.19\%$  and  $9.3 \pm 0.19\%$ , respectively), but also 1.5 times less than in the control group.

With focal form of alopecia areata, there was an increase in PM in the surrounding skin ( $12.9 \pm 0.20\%$  versus  $11.0 \pm 0.19\%$  in the affected area) and ALF up to  $125.3\%$ , compared with the control group ( $117, 6\%$ ), with the marginal form of alopecia -  $128.1\%$ , and with the subtotal form it decreased to  $119.3\%$ . This fact indicates the most pronounced vasospasm in the subtotal form of alopecia.

**Key words:** alopecia, alopecia areata, marginal form, subtotal form, peripheral microcirculation

**Маълумот дар бораи муаллиф:** Бозоров Савриддин Сулаймонович – Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуалӣ ибни Сино, докторанти Ph.D кафедраи дерматовенерология. **Суроға:** 734025,

Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 139. Телефон: + (992) 904-18-74-78. E-mail: savriddin\_tj@mail.ru

**Сведения об авторе:** *Бозоров Савриддин Сулаймонович* – Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуалӣ Ибни Сино, докторант Ph.D кафедри дерматовенерологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 139. Телефон: + (992) 904-18-74-78. E-mail: savriddin\_tj@mail.ru

**Information about the author:** *Bozorov Savriddin Sulaimonovich* - Tajik State Medical University named after Abuali Ibni Sino, PhD student of the Department of Dermatovenereology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139. Tel. : + (992) 904-18-74-78. E-mail: savriddin\_tj@mail.ru

**УДК 61.616-18-08**

## **ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК ПРИ ЗАКРЫТЫХ ТРАВМАХ ЖИВОТА У ДЕТЕЙ**

*Рахматова Р.А., Исматов С.С., Бадалов Ш.А.*

**Национальный медицинский центр Республики Таджикистан «Шифобахш»,  
Государственное учреждение «Республиканский научно-клинический центр  
педиатрии и детской хирургии»**

Актуальность. За последние 20 лет современные достижения в диагностике и лечении позволили уменьшить частоту выполнения хирургических вмешательств по поводу травмы почки в пользу органосохраняющего лечения [1, 3]. По данным литературы, попытка выжидательной тактики была оправдана для большинства тупых травм почки у взрослых [2, 4, 7].

Главными задачами лечения при этом является сохранение жизни пациента, улучшение его общего состояния и сохранение функции почки. Выполнение вышеуказанных задач осложняется тем, что травма почки редко встречается изолированно, следовательно, задача врача-уролога заключается в сочетании данных общего состояния пациента, правильного определения приоритетность лечения сопутствующих повреждений, каждое из которых может показаться достаточно серьезным.

Следовательно, детские хирурги и уролог должны быстро разработать четкий план лечения, который наилучшим образом обеспечить достижение основных задач. Хотя тактика лечения при ушибах и незначительных поверхностных надрывах почки, как правило, является очевидной, в отношении повреждений высокой степени тяжести четкого консенсуса пока нет [5, 6].

На современном этапе хирургии проблема травм живота и органов брюшинного пространства остается нерешенной, поскольку частота повреждений неуклонно растет. В настоящее время актуальной проблемой экстренной хирургии является диагностика абдоминальной травмы с повреждением органов мочевыделительной системы [1, 2, 3].

Удары значительной силы в область почек сопровождались грубой травмой почек с их множественными разрывами, достигали чашечек и лоханок, иногда с частичным отрывом почки. Полного отрыва почки при ушибах автор не наблюдал. Удар со стороны поясницы приводил к повреждению задней поверхности почек, иногда с переходом в участок ворот на их переднюю поверхность. От удара спереди (в живот) повреждения возникали на обеих поверхностях почек.

В случаях значительного сжатия почек наблюдали их грубое травмирование с множественными глубокими разрывами, сокрушения, полный отрыв. В случаях удара значительной силы и сжатия почек - отмечались выраженные кровоизлияния в паранефральной клетчатке, которые при ударах с большой энергией, непосредственно в проекции почки, распространялись по клетчатке мочеточника, вплоть до мягких тканей таза. При сотрясении тела возникали кровоизлияния в области ворот почек, в полости чашечек, в



слизистой оболочке и в паренхиме, мелкие и большие разрывы у ворот, которые редко проникали глубоко в ткань почки, но иногда проникали и в полость миски [4, 6].

Основной причиной тупых травм живота с повреждением почек являются дорожно-транспортные происшествия [8, 9, 10]. Частота повреждения среди больных с абдоминальной травмой почек составляет около 3-10% случаев [11, 12].

Диагностика травматических повреждений почек при тупой травме живота осложняется из-за особенностей повреждения, в зависимости от которых авторы выделяют следующие виды: а) контузия почки (множественные паренхиматозные кровоизлияния), ограниченная подкапсулярная гематома без паренхиматозных разрывов; б) ограниченная околопочечная гематома, разрыв почечной паренхимы глубиной меньше 1 см, не проникающий в полостную систему почек; в) разрыв почечной паренхимы глубиной более 1 см, не проникающий в полостную систему почек; г) разрыв почечной паренхимы, проникающий в полостную систему почки, повреждение крупных артерий и вен почки; д) полное размозжение почки, отрыв почки от почечной ножки [5, 7].

Сложный механизм дифференциации повреждения почек при закрытой травме живота, обусловленный различными факторами, определяет необходимость уточнения тактики диагностики повреждения почки при абдоминальной травме в условиях ургентной хирургии.

Цель работы. Оценка эффективности лучевых методов диагностики повреждений почек при закрытой травме живота у детей.

Материал и методы исследования. Объектом исследования явились 67 пациентов с различными видами закрытых повреждений почек, которые находились на лечении в отделении детской хирургии НМЦ РТ «Шифобахш», в период 2011 -2018 гг. По возрасту в исследование входили дети от 1 до 16 лет.

До 3 лет -14 детей, от 4 до 7 лет -21 ребенок, от 8 до 11лет- 16 детей, и от 12 до 17 -16 детей.

В зависимости от характера и тяжести повреждений больные были распределены на следующие группы: I группа - повреждения легкой степени - 35 больных (52,2%), при этом имели место контузия почек (множественные паренхиматозные кровоизлияния), ограниченная подкапсулярная гематома без паренхиматозных разрывов. II группа - повреждения средней степени тяжести - 20 больных (29,8%), у которых имелась ограниченная околопочечная гематома, разрыв почечной паренхимы глубиной около 1 см, не проникающий в полостную систему почек и разрыв почечной паренхимы, не проникающий в полостную систему почек. III группа - повреждения тяжелой степени - 12 больных (17,9%) с разрывом почечной паренхимы с повреждением полостной системы почки, крупных артерий и вен почки, с полным размозжением почки, отрыв почки от почечной ножки.

Больные поступали с различным уровнем сознания и травматического шока, вызванного сочетанными повреждениями органов. Основными методами обследования являлись объективный осмотр, лабораторные методы обследования. Из инструментальных методов были использованы ультразвуковое исследование, рентгеноскопия брюшной полости и экскреторная урография.

Однако информативность последней в 1 сутки не превышает 75% из-за «шоковой почки» за счет полученной травмы. Главной задачей является определение диагностической тактики у больных с различными видами закрытой абдоминальной травмы, при которой имеется повреждение почек. Что касается ядерно-магнитной резонансной томографии (ЯМР), то, по литературным данным, ЯМР не обладает каким-либо преимуществом перед стандартной КТ, особенно при определении степени повреждения.

Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере посредством электронных таблиц Microsoft Excel (Windows XP), пакета прикладных программ MedCalc for Windows (версия 7.2) с использованием соответствующих статистических критериев и программы «Биостатистика».

При сравнении полученных параметров использованы двусторонний t-критерий Стьюдента для сравнения независимых парных выборок и  $\chi^2$ -тест. Достоверными

признавались различия с уровнем доверительной вероятности не менее 95%, с учетом поправки Бонферрони для множественных сравнений.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате анализа диагностики закрытых повреждений почек установлена высокая информативность лучевых методов исследования. При легкой степени повреждения отмечались определенные трудности в диагностике повреждений почек. Так, по данным УЗИ удалось выявить контузию почек с ограниченными подкапсульными гематомами у 59 больных (88,1%). Не диагностирована контузия с гематомами у 8 (11,9%). Состояние больных в I группе позволяло выполнить экскреторную урографию, при этом целостность структуры и выделительная функция почек была не нарушена.

У 13 пациентов II группы со средней степени тяжести повреждения при помощи УЗИ удалось выявить ограниченную околопочечную гематому, не проникающую в полостную систему почек, и разрыв почечной паренхимы. Экскреторная урография была выполнена у всех больных этой группы, и по ее данным определялась лишь деформация чашечно-лоханочной системы.

При тяжелой степени повреждения по данным УЗИ удалось выявить разрыв почечной паренхимы с повреждением полостной системы почки, крупных сосудов почки и полным размозжением ткани почки. В этой группе больных выполнять экскреторную урографию было нецелесообразным, так как информативность УЗИ являлась достаточной для постановки диагноза.

Кроме общеклинических методов исследования выбор дополнительных методов определяется тяжестью больного, наличием травм других органов и систем. Так, у 48 больных (71,6%) регистрировалось сочетанное повреждение, черепно-мозговая травма различной степени тяжести была у 23 (34,3%), повреждение органов брюшной полости имело место у 27 (40,3%), у 8 больных - скелетная травма (11,9%), повреждение грудного каркаса с развитием гемопневмоторакс наблюдалось у 9 пациентов (13,4%).

В результате анализа выполнения диагностического поиска у 67 больных с различными повреждениями почек при закрытых травмах уставлена высокая информативность УЗИ, что определяется точностью исследования. Так, у 17 больных (25,4%) удалось выявить ограниченную параренальную гематому и разрыв почечной паренхимы. Разрыв почечной паренхимы с повреждением полостной системы почки и полным размозжением ткани почки были достоверно выявлены у 12 больных, что составило 18,0%. Таким образом, в условиях хирургического стационара наиболее информативным методом исследования при повреждениях почек является УЗИ. Выполнение экскреторной урографии, несмотря на ее диагностическую ценность, не всегда представляется возможным.

Выводы. Таким образом, в условиях хирургического стационара наиболее информативным методом исследования при повреждениях почек является УЗИ. Выполнение экскреторной урографии, несмотря на ее диагностическую ценность, не всегда представляется возможным

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллажанов М.М., Максумов К.Дж. Травма почек: современные методы диагностики и лечения. Вестн. экстренной медицины 2018; 3: 73-77.
2. Болгарский И.С. Закрытые повреждения почек //А.А. Гайбуллаев, И.С. Болгарский / Актуальные вопросы урологии и нефрологии. 2014; 8: 57-58
3. Башков В.А. Оптимизация лечения закрытых травм почек/ Вестн. экстренной медицины 2018; 2: 43-50
4. Владимирова Е.С. Комплексное лечение пострадавших с тяжелой травмой, осложненной массивной кровопотерей // Е.С. Владимирова, М.М. Абакумов, А.В. Ложкин В.Х. Темирбаев / Скорая медицинская помощь 2016; 5 (3): 151-152
5. Волкова Г.А. Возможные ошибки в диагностике повреждений почек, мочевых путей. // Г.А. Волкова, З.А. Павловская, Е.В. Бронер, Е.В. Репина / X Российский съезд урологов М.; 2015: 529-530.
6. Газымов Д.М. Разрыв почек при их аномалиях. // Д.М. Газымов, Г.Ф. Шилин / X Российский съезд урологов. М.; 2015: 533-534
7. Кормщикова Ю.В., Москвичев В.Г., Нагорный В.М. Ангиография почек при закрытой травме живота у детей. // VI пленум Всесоюзного науч. об — ва урологов: Тез. докл. Ростов н/Д, 2018. — С. 25 — 26

## **ТАШХИСИ ЗАРАРИ ГУРДА ДАР ҶАРОҲАТҶОИ ПУШИДАИ КОВОКИИ ШИКАМ ДАР КЎДАКОН**

Арзёбии самаранокии усулҳои радиационӣ барои ташхиси зарари гурда ҳангоми осеби пӯшидаи шикам дар кӯдакон. Объекти тадқиқот 67 нафар беморони гирифтори намудҳои гуногуни осебҳои пӯшидаи гурда буданд, ки дар шӯбаи ҷарроҳии кӯдаконаи НМК ҶТ «Шифобахш» дар давраи солҳои 2011-2018 табобат гирифтанд. Аз рӯи синну соли тадқиқот кӯдакон аз 1 то 16-соларо дар бар мегирад. То 3 сола - 14 кӯдак, аз 4 то 7 сола - 21 кӯдак, аз 8 то 11 сола - 16 кӯдак ва аз 12 то 17 - 16 кӯдак. Дар натиҷаи таҳлили ташхиси ҷароҳатҳои пӯшидаи гурда, мазмуни баланди иттилооти усулҳои тадқиқоти радиационӣ муқаррар карда шуд. Бо дараҷаи осеби сабук, мушкilotи муайян дар ташхиси зарари гурда қайд карда шуданд. Ҳамин тавр, мувофиқи маълумоти ТУС, дар 59 бемор (88,1%) контузияи гурдаро бо гематомаҳои маҳдуди субкапсулярӣ муайян кардан мумкин буд. Контезия бо гематома дар 8 бемор ташхис нашудааст (11,9%). Ҳолати беморони гурӯҳи I ба иҷрои урографияи экскретарӣ иҷозат дод, дар сурате ки беайбии сохтор ва функсияи ихроқунандаи гурдаҳо вайрон нашудааст. Муаллифон дар асоси таҳлилҳо ва натиҷаи гузаронидани ҷустуҷӯи ташхисӣ дар 67 кӯдаки бемор бо ҷароҳатҳои гуногуни пӯшидаи гурда, мундариҷаи баланди иттилоотии ултрасадо, ки бо дақиқии таҳқиқот муайян карда мешавад, гузошта шудаанд. Ҳамин тариқ, дар 17 бемор (25,4%) имкон дод, ки гематомаи маҳдуди парареналӣ ва кафидани паренхимаи гурда ошкор карда шавад. Канда шудани паренхимаи гурда бо вайрон шудани системаи ковокии гурда ва майда шудани пурраи бофтаи гурда дар 12 бемор боэтимод муайян карда шуд, ки 18,0% -ро ташкил дод. Ҳамин тариқ, дар шӯбаи ҷарроҳӣ, ҳамчун усули боэтимод ТУС ба ҳисоб меравад. Урографияи экскретарӣ, сарфи назар аз арзиши ташхисии он, на ҳамеша имконпазир аст.

**Калидвожаҳо:** ташхис, осеб, осеби шикам, гурдаҳо

## **ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК ПРИ ЗАКРЫТЫХ ТРАВМАХ ЖИВОТА У ДЕТЕЙ**

Оценка эффективности лучевых методов диагностики повреждений почек при закрытой травме живота у детей. Объектом исследования явились 67 пациентов с различными видами закрытых повреждений почек, которые находились на лечении в отделении детской хирургии НМЦ РТ «Шифобахш», в период 2011 -2018 гг. По возрасту в исследование входили дети от 1 до 16 лет. До 3 лет -14 детей, от 4 до 7 лет -21 ребенок, от 8 до 11 лет- 16 детей, и от 12 до 17 -16 детей. В результате анализа диагностики закрытых повреждений почек установлена высокая информативность лучевых методов исследования. При легкой степени повреждения отмечались определенные трудности в диагностике повреждений почек. Так, по данным УЗИ удалось выявить контузию почек с ограниченными подкапсульными гематомами у 59 больных (88,1%). Не диагностирована контузия с гематомами у 8 (11,9%). Состояние больных в I группе позволяло выполнить экскреторную урографию, при этом целостность структуры и выделительная функция почек была не нарушена. Авторами на основе анализа и результатов выполнения диагностического поиска у 67 больных детей с различными повреждениями почек при закрытых травмах установлена высокая информативность УЗИ, что определяется точностью исследования. Так, у 17 больных (25,4%) удалось выявить ограниченную пара ренальную гематому и разрыв почечной паренхимы. Разрыв почечной паренхимы с повреждением полостной системы почки и полным размозжением ткани почки были достоверно выявлены у 12 больных, что составило 18,0%. Таким образом, в условиях хирургического стационара наиболее информативным методом исследования при повреждениях почек является УЗИ. Выполнение экскреторной урографии, несмотря на ее диагностическую ценность, не всегда представляется возможным

**Ключевые слова:** диагностика, повреждение, травма живота, почки.

## **DIAGNOSIS OF KIDNEY DAMAGE IN THE CLOSED ABDOMINAL INJURIES IN CHILDREN**

Evaluation of the effectiveness of radiation methods for the diagnosis of kidney damage in closed abdominal trauma in children. The object of the study was 67 patients with various types of closed kidney injuries who were treated at the Pediatric Surgery Clinic of the NMCRT "Shifobakhsh" in Dushanbe during 2011-2018. Distribution of children by age, up to 3 years 14, from 4 to 7 years -21, from 8 to 11 years old - 16 children, and from 12 to 17 -16 children. As a result of the analysis of diagnostics of closed kidney injuries, the high information content of radiation research methods was established. With a mild degree of damage, certain difficulties were noted in the diagnosis of kidney damage. So, according to the ultrasound data, it was possible to identify kidney contusion with limited subcapsular hematomas in 59 patients (88.1%). Contusion with hematomas was not diagnosed in 8 (11.9%). The condition of patients in group I made it possible to perform excretory urography, while the integrity of the structure and excretory function of the kidneys was not impaired. The authors, based on the analysis and the result of performing a diagnostic search in 67 sick children with various kidney injuries with closed injuries, set the high information content of ultrasound, which is determined by the accuracy of the study. Thus, in 17 patients (25.4%) it was possible to reveal a limited pararenal hematoma and rupture of the renal parenchyma. Rupture of the renal parenchyma with damage to the

renal cavity system and complete crushing of the kidney tissue were reliably detected in 12 patients, which amounted to 18.0%. Thus, in a surgical hospital, ultrasound is the most informative research method for kidney damage. Excretory urography, despite its diagnostic value, is not always possible

**Key words:** diagnostics, damage, trauma to the abdomen, kidneys.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Рахматова Рухшона Акрамовна* – д.и.т., мудири шӯбаи реаниматсияи кӯдакон, анестезиология ва терапияи интенсивии НМК ҶТ «Шифобахш». **Суроға:** 734026, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи И.Сомонӣ, 59, 9 корпус. **Тел:** +992 909-96-82-28. **E-mail:** [ruhsh6868@mail.ru](mailto:ruhsh6868@mail.ru).

*Исмаилов Сулаймон* – унвонҷӯи Муассисаи давлатии «Маркази ҷумҳуриявии илмӣ-клиникии педиатрия ва ҷарроҳии кӯдакон». **Суроға:** 734026, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи И.Сомонӣ, 59, 9 корпус. **Тел:** +992 909-96-82-28. **E-mail:** [ruhsh6868@mail.ru](mailto:ruhsh6868@mail.ru).

*Бадалов Ш.А.* – ходими пешбари илмии Муассисаи давлатии «Маркази ҷумҳуриявии илмӣ-клиникии педиатрия ва ҷарроҳии кӯдакон». **Суроға:** 734026, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи И.Сомонӣ, 59, 7 корпус. **Тел:** +992 918-33-26-73. **E-mail:** [b.shamsiddin\\_19@mail.ru](mailto:b.shamsiddin_19@mail.ru).

**Сведения об авторах:** *Рахматова Рухшона Акрамовна* – д.м.н., заведующая отделением детской реанимации, анестезиологии и интенсивной терапии НМЦ РТ «Шифобахш». **Адрес:** 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. И.Сомони, 59, 9 корпус. **Тел:** +992 909-96-82-28. **E-mail:** [ruhsh6868@mail.ru](mailto:ruhsh6868@mail.ru).

*Исмаилов Сулаймон* – соискатель ГУ «Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии». **Адрес:** 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. И. Сомони, 59, 7 корпус. **Тел:** +992 988-74-05-72. **E-mail:** [ismatov-1974@mail.ru](mailto:ismatov-1974@mail.ru).

*Бадалов Ш.А.* – заведующий научный сотрудник ГУ «Республиканского научно-клинического центра педиатрии и детской хирургии». **Адрес:** 734026, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. И. Сомони, 59, 7 корпус. **Тел:** +992 918-33-26-73. **E-mail:** [b.shamsiddin\\_19@mail.ru](mailto:b.shamsiddin_19@mail.ru).

**Information about the authors:** *Rahmatova Rukhshona Akramovna* – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Pediatric Intensive Care, Anesthesiology and Intensive Therapy, NMC RT «Shifobakhsh». Address: 734026, Republic of Tajikistan, Dushanbe, I.Somoni St, 59, 9 building. Phone: +992 909-96-82-28. E-mail: [ruhsh6868@mail.ru](mailto:ruhsh6868@mail.ru).

*Ismatov Sulaimon* – applicant for the State Institution «Republican Scientific and Clinical Center of Pediatrics and Pediatric Surgery». **Address:** 734026, Republic of Tajikistan, Dushanbe, I.Somoni St, 59, 7 building. **Phone:** +992 988-74-05-72. **E-mail:** [ismatov-1974@mail.ru](mailto:ismatov-1974@mail.ru).

*Badalov Sh. A.* – manager of the State Institution «Republican Scientific and Clinical Center of Pediatrics and Pediatric Surgery». **Address:** 734026, Republic of Tajikistan, Dushanbe, I.Somoni St, 59, 7 building. **Phone:** +992 918-33-26-73. **E-mail:** [b.shamsiddin\\_19@mail.ru](mailto:b.shamsiddin_19@mail.ru).

УДК 547.8; 615.

**7-ТРИФТОРМЕТИЛ-5-ОКСО-5Н -1,3,4-ТИАДИАЗОЛО[3,2-а]ПИРИМИДИНЫ КАК СЕЛЕКТИВНЫЕ ИНГИБИТОРЫ ЩЕЛОЧНЫХ ФОСФАТАЗ (APs) TNAP, IAP, ЭКТОНУКЛЕОСИД ТРИФОСФАТ ДИГИДРОФОСФОГИДРОЛАЗ ENTPDase1, 2, 3 и 8), ДИПЕПТИДИЛПЕПТИДАЗЫ-4 (DPP-4)**

<sup>1</sup>Джафаров Б., <sup>2,3</sup>Мамадшоева С. С., <sup>2</sup>Халикова М. Дж., <sup>2</sup>Саидов А. А., <sup>4</sup>Самихов Ш. Р.,  
<sup>1</sup>Лангер П., <sup>2</sup>Сафаров С. Ш.

<sup>1</sup>Институт органической химии университета Росток, Германия,

<sup>2</sup>Институт химии им. В. И. Никитина НАНТ,

<sup>3</sup>Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды Центральной Азии (Душанбе),

<sup>4</sup>Таджикский национальный университет

**Введение.** 2-аллил и 2-арил-замещенные 7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина являются селективными ингибиторами дипептидилпептидазы-4 (DPP-4).

Данное исследование является продолжением нашей предыдущей работы. Недавно мы сообщили, что щелочные фосфатазы (APs) играют ключевую роль в поддержании соотношения фосфата для неорганического пирофосфата (Pi/PPi) и таким образом, регулируют внеклеточную матричную кальцификацию во время формирования и роста

костей[1,с.2]. В международной литературе имеется много сообщений об ингибиторах APs , на примере левамизола [2, с. 7981], L-фенилаланина [3, с. 247], теофиллина [4, с. 482] (Рис.1). Однако, все еще имеется необходимость по поиску и разработке селективных ингибиторов TNAP и IAP.

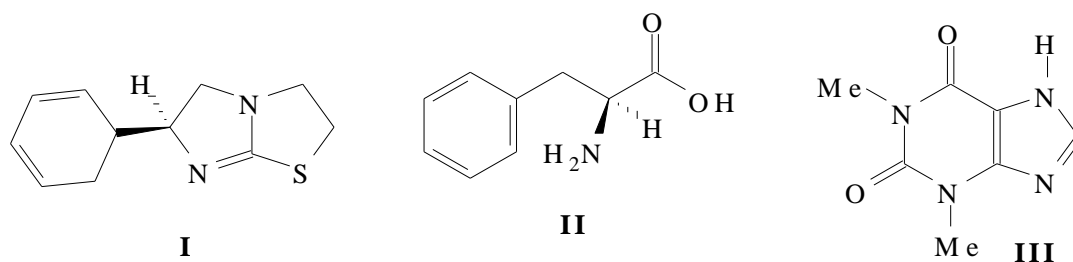


Рис. 1. Примеры селективных ингибиторов TNAP и IAP.

(I) Левамисол, ингибитор TNAP с ингибирующим показателем  $IC_{50} \pm SEM: 19.2 \pm 0.1 \mu M$ , (II) L-фенилаланин, ингибитор IAP с ингибирующим показателем  $IC_{50} \pm SEM: 80.2 \pm 1.1 \mu M$  и (III) тиофеллин, ингибитор TNAP с ингибирующим показателем  $IC_{50} \pm SEM: \geq 100 \mu M$ .

**Обсуждение результатов.** 7-Трифторметил-5-оксо-5Н-1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидины показали селективное ингибирование против человеческих щелочных фосфатаз кишечника (h-IAP) и щелочной фосфатазы ткани (h-TNAP). Для синтеза 7-Трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидинов, 2-бром-7-Трифторметил-5-оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидин (3) был получен реакцией 2-бром-5-амино-1,3,4-тиадиизола(1) с трифторметилацетоуксусным эфиром(2) в среде полифосфорной кислоты (Схема 1). Синтез был проведен согласно известным методам синтеза 5-оксо-5Н- 1,3,4-тиадиазоло [3,2-а]пиримидинов[5, с. 1308; 6, с. 1198; 7, с. 311].

Далее, синтезированное соединение было вовлечено в реакцию  $SN_{Ar}$  с различными аминами и реакцией кросс-сочетания Сузуки — Мияуры (Схема 2). Большинство синтезированных соединений были вовлечены для оценки их ингибирования против h-TNAP и h-IAP. Полученные результаты приведены в схемах 1, 2 и таблицах 1,2.

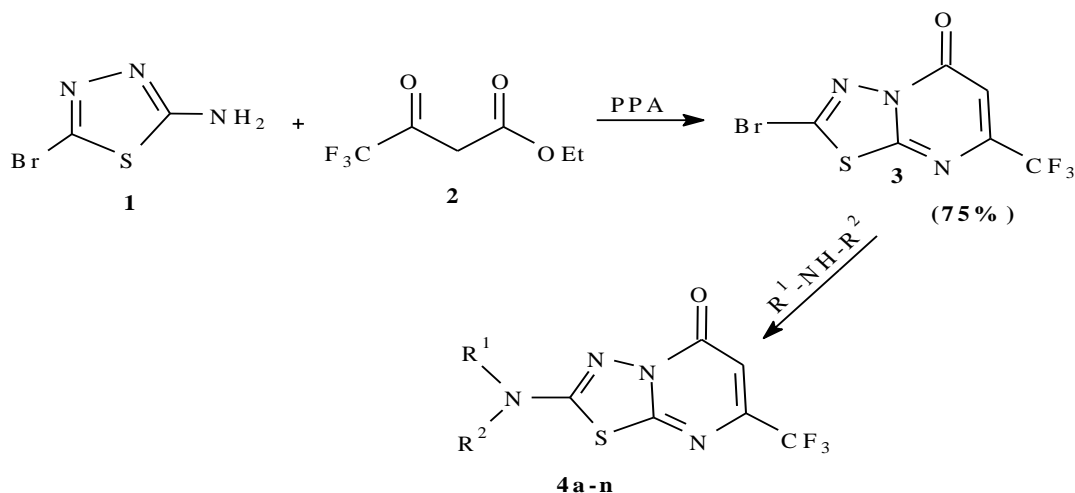
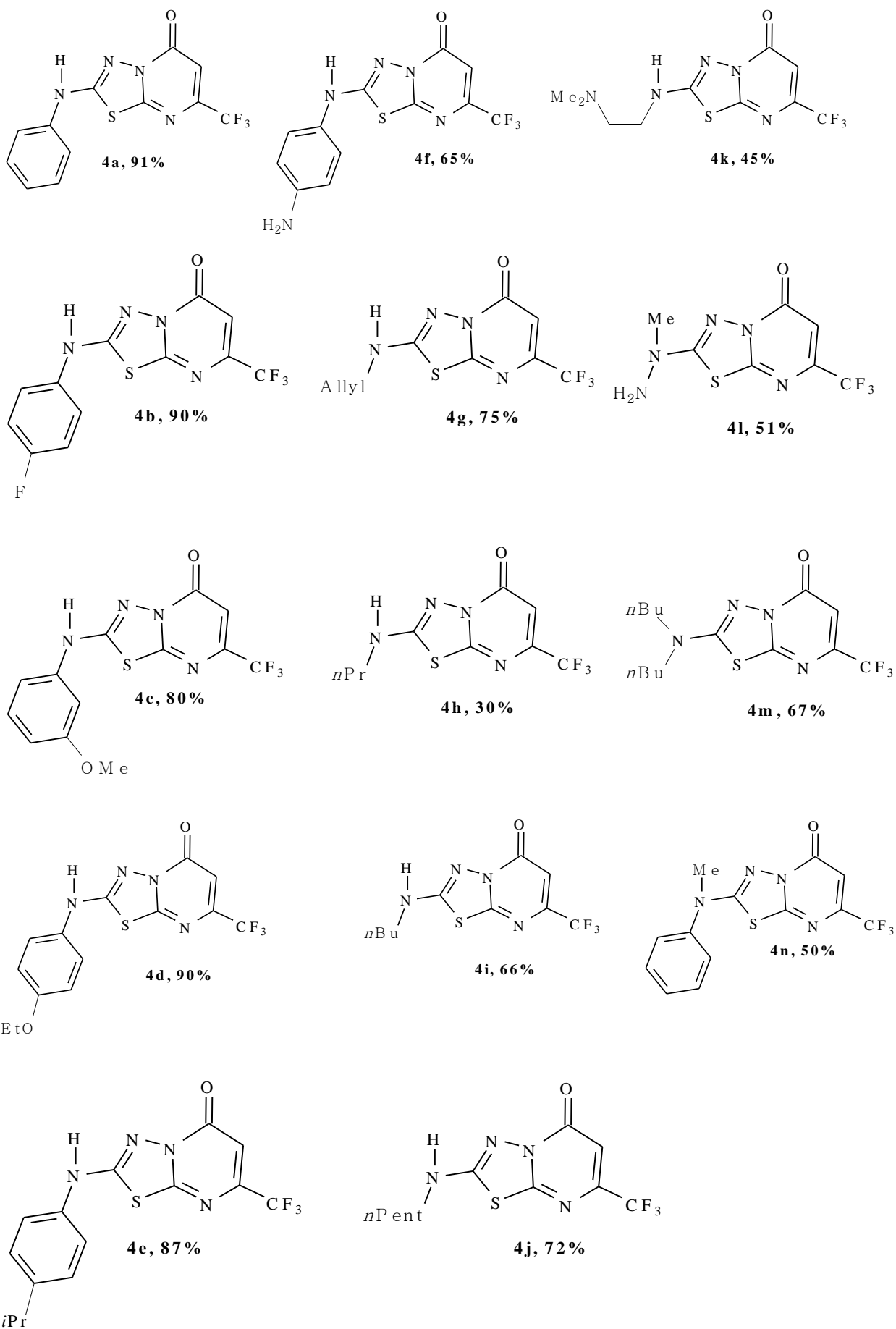


Таблица 1. Синтезированные соединения 5а-п (Структура и выход целевого продукта ).



**Таблица 2. Ингибирование щелочных фосфатаз (h-TNAP и h-IAP)**

Сер.номер.	Код h-TNAP	h-IAP
IC <sub>50</sub> -SEM(μM)		
1	4c	0,38±0,06 0,44±0,07
2	4d	1,58±0,11 0,02±0,16
3	4e	1,98±0,12 31,5±3,67
4	4f	0,33±0,04 0,71 ±0,08
5	4g	0,29±0,03 0,89±0,07
6	4h	1,44±0,14 0,31±0,01
7	4i	0,88±0,09 0,71 ±0,07
8	4j	0,61±0,05 0,76±0,06
9	4k	0,45±0,04 3,75±102
10	4l	2,02±0,17 2,22±0,06
11	4m	1,53±0,13 4,63±1,16
12	5a	0,21±0,02 0,43±0,07
13	5b	1,06±0,05 0,36±0,04
14	5d	>100 4,55±1,08
15	5e	0,52±0,08 0,46±0,05
16	5f	0,54±0,11 1,75±0,14
17	5g	0,28±0,02 0,48±0,02
18	5i	3,48±0,25 >100
19	5j	1,15±0,16 0,76±0,12
20	5l	0,93±0,12 0,79±0,15
21	5m	4,52±0,91 >100
22	5n	>100 >100
23	5o	1,39±0,1 0,74±0,09
24	5p	0,52±0,08 0,68±0,03
25	5q	>100 0,24±0,02
26	5r	0,56±0,04 1,12±0,26
27	5s	0,62±0,02 0,48±0,04
28	5t	1,12±0,25 1,67±0,25
	Левамизол	19,2±0,1± _
	L-Фенилаланин	_ 80,02±1,1

*Значения выражены как средняя величина - SEM из n = 3. IC<sub>50</sub> - это концентрация, при которой ингибируется 50% фермента.*

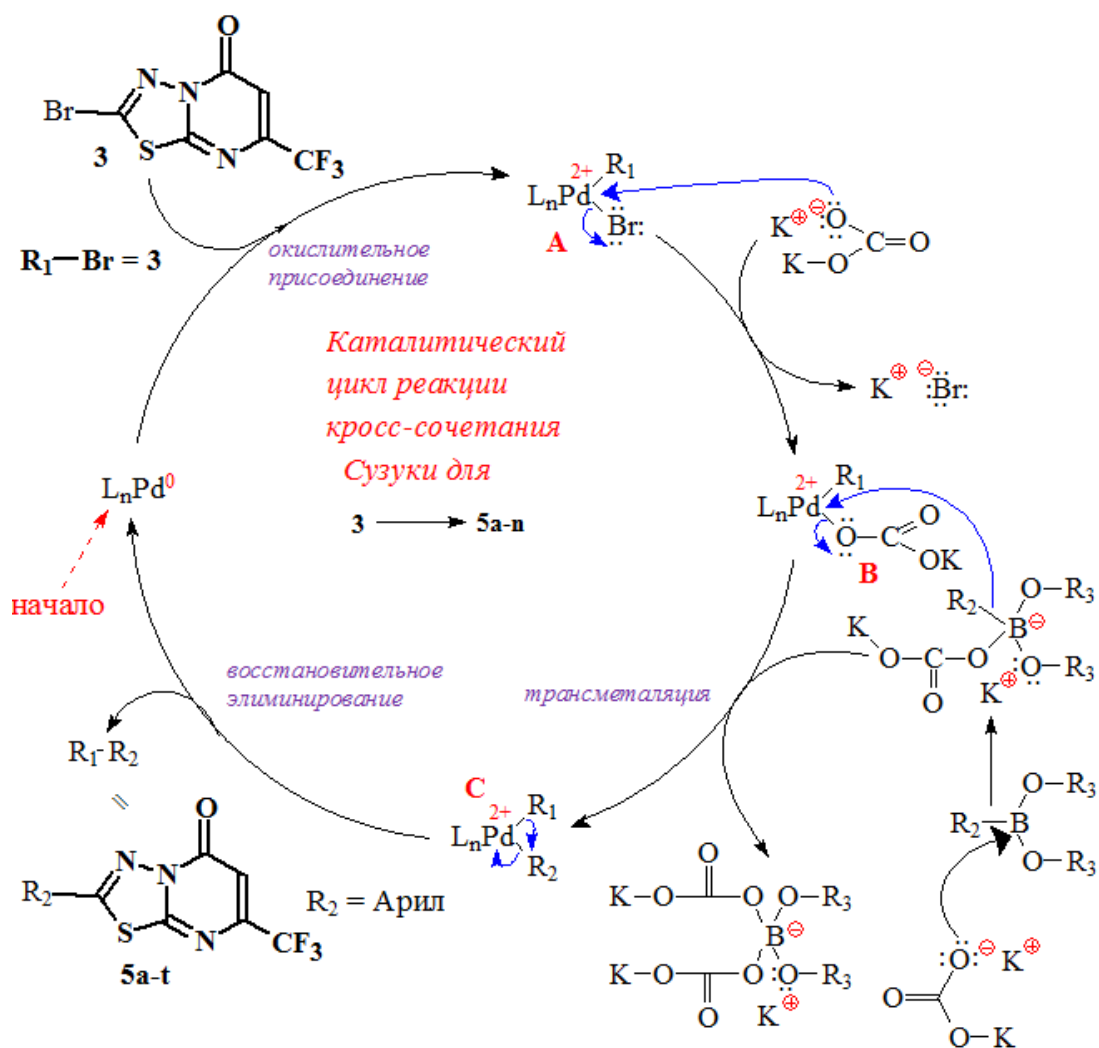
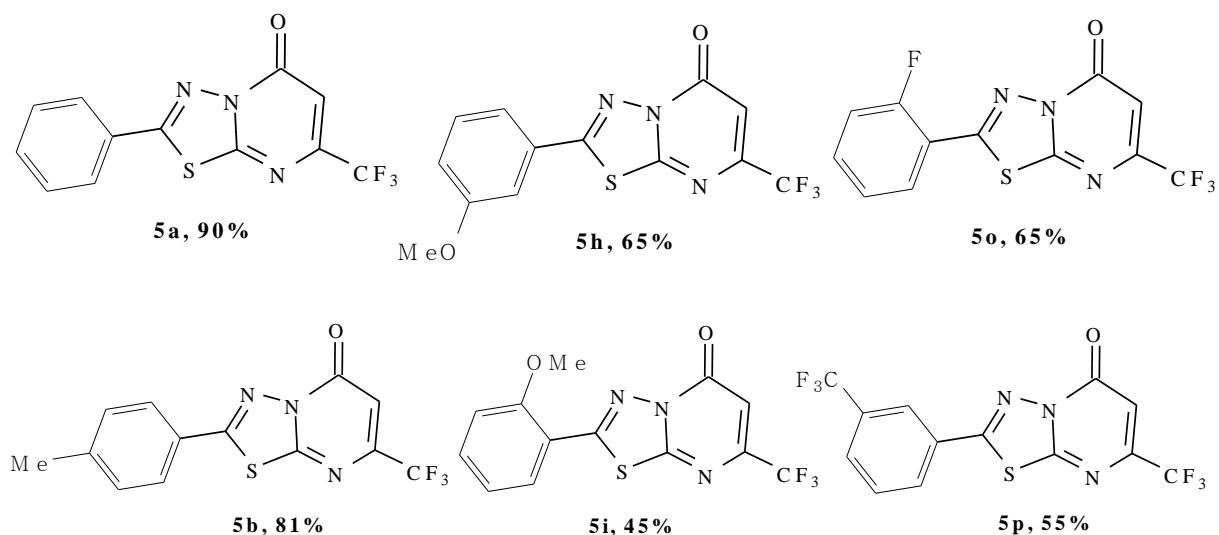
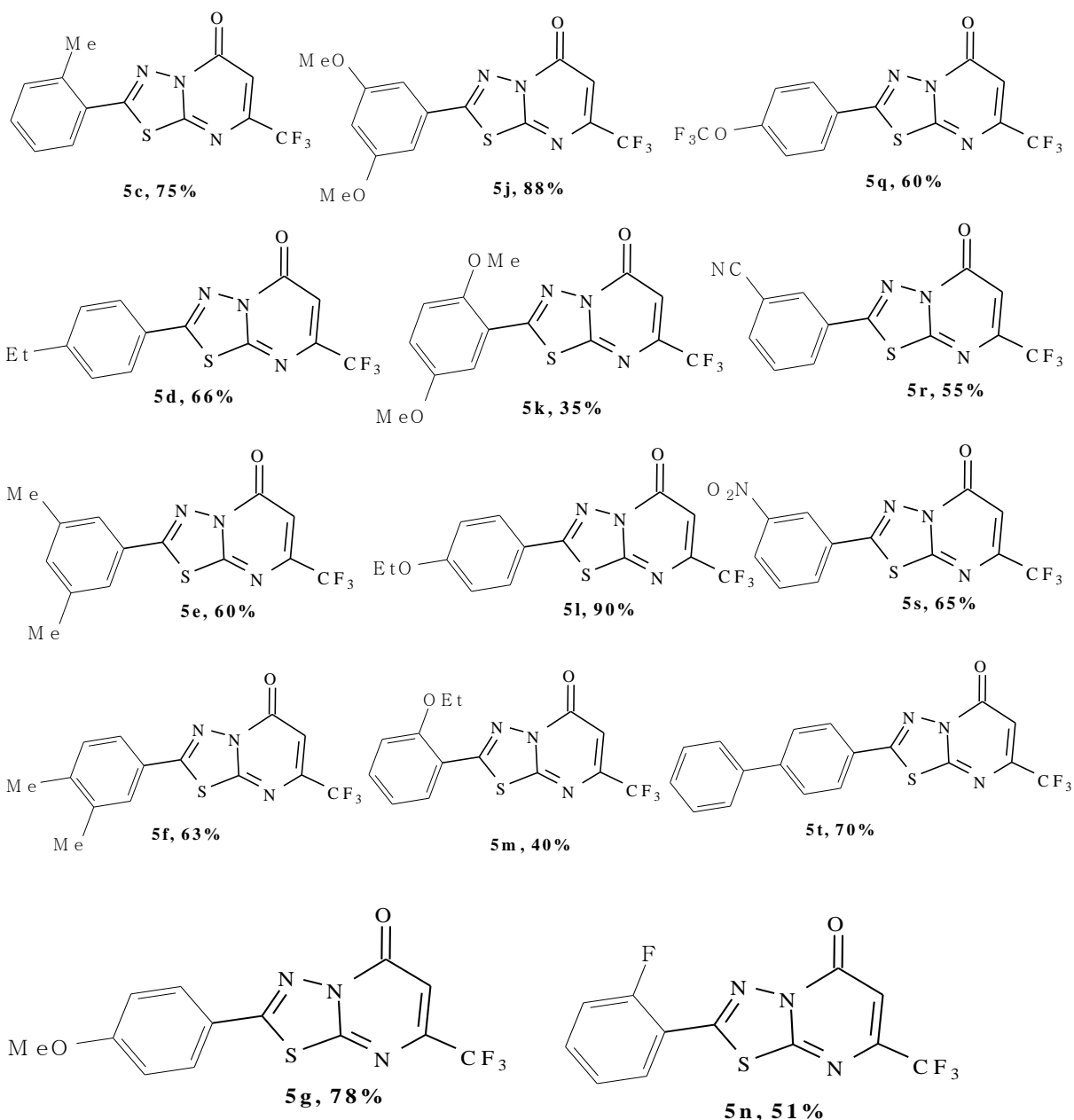


Схема 2. Реакция кросс-сочетания Сузуки -Мияуры для соединения 3  
 Таблица 3. Синтезированные соединения 5a-l. (Структура и выход целевых продуктов)







### Применение 7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидинов

Недавно мы сообщили об ингибиторах эктонуклеотида трифосфата дигидрофосфогидролаз (ENTPDase1 и 3), поиск и разработка их на основе 7-метил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидинов [8, с. 107556].

Авторы [9, с. 689] показали ингибирующий потенциал 7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидинов против эктонуклеотида трифосфата дигидрофосфогидролаз (ENTPDase1, 2, 3 и 8). Внизу приведены полученные результаты (Таблицы 4 и 5)

**Таблица 4. Синтезированные соединения в качестве ингибиторов h-NTPDase1, 2, 3 и 8 .**

Соединение	h-NTP Dase1	h-NTP Dase2	h-NTP Dase3	h-NTP Dase8
	IC <sub>50</sub> +SEM (μM) ингибирования в %			
<b>4c</b>	4,85±0,04	6,34±0,31	2,06±0,15	0,92±0,06
<b>4d</b>	1,08±0,29	7,77±0,31	1,25±0,06	0,21±0,02
<b>4e</b>	5,34±0,08	5,08±0,25	6,35±0,13	47,0±0,13
<b>4f</b>	2,86±0,07	8,43±0,21	3,48±0,17	0,44±0,01

4g	15,67±0,22	1,72±0,08	14,82±0,06	0,21±0,01
4h	8,86±0,04	4,61±0,11	19,28±0,03	10,07±0,13
4i	9,96±0,43	11,06±0,17	3,27±0,16	3,14±0,06
4j	1,47±0,02	4,21±0,17	19,62±0,01	2,04±0,03
4k	2,94±0,18	4,11±0,06	3,31±0,45	2,06±0,09
4l	3,11±0,04	3,03±0,01	13,15± 0,45	2,69±0,04
4m	1,13±0,09	11,42±0,18	10,44±0,13	0,47±0,02
5a	9,46±0,25	15,56±0,15	9,58±0,16	1,12±0,05
5b	5,57±0,43	7,61±0,67	23,80±0,46	0,35±0,001
5d	12,78±0,54	10,16±0,27	16,86±0,57	8,36±0,43
5e	2,52±0,15	42,1±1,10%	9,85±0,42	5,21±0,31
5f	16,25±0,15	48,2±0,71%	2,31±0,26	1,03±0,08
5g	10,69±0,23	40,1±1,21%	13,92±0,87	3,46±0,13
5i	3,11±0,04	36,2±0,56%	10,51±0,25	4,19±0,09
5j	3,55±0,09	47,5±0,88%	9,45±0,31	1,21±0,07
5l	7,29±0,08	41,5±1,06%	47,4±0,06%	8,06±0,03
5m	8,98±0,47	46,1±0,98%	15,58±0,15	11,34±0,26
5n	10,88±0,76	18,37±1,01	1,22±0,06	4,31±0,07
5o	2,69±0,07	3,73±0,11	5,47±0,18	12,51±0,51
5p	4,79±0,31	3,17±0, 05	3,83±0,42	2,95±0,03
5q	4,46±0,32	5,27±0,24	7,98±0,14	3,41±0,08
5r	9,92±0,81	11,56±0,77	1,41±0,03	26,16±0,16
5s	4,37±0,62	48,8±0,78%	5,57±0,31	13,20±0,23
5t	5,47±0,28	4,78±0,18	46,7±1,05%	4,49±0,03
Сурамин	16,1±1,02	24,1±3,01	4,31±0,41	>100

Также этими авторами [10, с.3] была проведена оценка ингибирования 7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидинов против дипептидилпептидазы-4 (DPP-4) - ингибитора, действия противодиабетических препаратов.

**Таблица 5. Оценка ингибирования соединений 5 против DPP-4 (IC<sub>50</sub> ± SEM в микромолярных концентрациях)**

Соединение	IC <sub>50</sub> μM ± SEM	Соединение	IC <sub>50</sub> μM ± SEM
4g	9.10 ± 0.02	5j	2.06 ± 0.07
5d	10.7 ± 0.8	5l	7.24 ± 0.4
5e	8.69 ± 0.02	5o	1.74 ± 0.03
5f	3.71 ± 0.06	5q	2.10± 0.03
5g	8.24 ± 0.4	5r	9.95 ± 0.02
5h	2.81 ± 0.06	5t	6.51 ± 0.07
5i	3.50 ± 0.03	Ситаглиптин	0.022 ± 0.06

**Выводы:** 2-амино-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидины можно получить из 2-бром-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина и соответствующего амина с хорошим выходом продукта реакции. 2-Арил-7-трифторметил-5-оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидины можно получить из 2-бром-7-трифторметил-5-оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина и соответствующей арилборной кислоты реакцией палладий кросс-сочетания Сузуки-Мияуры. Обе серии синтезированных производных проявил ингибирующую активность против TNAP, IAP, ENTPDase1, 2, 3 и 8. 2-аллил и 2-арил-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидины показали селективное ингибирование против DPP-4. Синтезированные соединения могут быть рекомендованы как лекарство для дальнейшего изучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джафари Б. Щелочные фосфаты (APs), 2-замещенные -7- трифторметил -5-оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидины как щелочные ингибиторы фосфатаз. Синтез, отношение активности структуры и

- исследование молекулярной стыковки / Б. Джафари, С. С. Мамадшоева, М. Дж. Халикова А. А. Саидов Ш. Р. Самихов, И. Рахимов П. Лангер, С. Ш.Сафаров // Вестник ТНУ, 2020, в печати.
- Debray J. Inhibitors of tissue-nonspecific alkaline phosphatase: Design, synthesis, kinetics, biomineralization and cellular tests/J. Debray, L. Chang, S. Marquès, S. Pellet-Rostaing, L. D. Do, S. Mebarek, R. Buchet, D. Magne, F. Popowycz, M. Lemaire // Bioorg Med. Chem. **2013**, v. 21, I. 24, -P. 7981-7987.
  - R.W. Marcuson R.W. L-Phenylalanine inhibition as a method for measuring the testinal component of alkaline phosphatase in dog serum. R. W. Marcuson, B. Tomlinson// Clinica Chimica Acta. **1972**, V.42, I. 2, -P. 245-253.
  - Iqbal J. Tricyclic coumarin sulphionate derivatives with alkaline phosphatase inhibitory effects: in vitro and docking studies/ J. Iqbal, Mohammed I. El-Gamal, S. A. Ejaz, J. Lecka, J. Sevigny, and Chang-Hyun Oh// J. Enzyme Inhib. Med. Chem., **2018**, V. 33, N. 1, -P. 479–484
  - Kukaniev M. A. Synthesis and conversion of 6- fluoro derivatives of 1,3,4- thiazolo- [3,2- a]pyrimidine/ M. A. Kukaniev, C. Párkányi// J. Heterocycl. Chem. **2011**, 48, -P. 1308-1311.
  - Okabe T. Syntheses of Thiazolopyrimidine and Related Compounds/ T. Okabe, K. Maekawa, E. Taniguchi//Agr. Biol. Chem., **1973**, v. 37, 5, p.1197-1201.
  - Salimov T. M. Synthesis and Antimicrobial Activity of 2-Bromo-7-methyl-5-oxo-5H-1,3,4-thiazolo[3,2-a]pyrimidine/ T. M. Salimov, M. A. Kukaniev, I. T. Sattorov, D. M. Osimov// Pharm. Chem. J., **2005**, v. 39, -P. 311–312.
  - Jafari B. Synthesis of 2-arylated thiazolopyrimidones by Suzuki–Miyaura cross-coupling: a new class of nucleotide pyrophosphatase (NPPs) inhibitors/B. Jafari, N. Yelibayeva, M. Ospanov, Syeda Abida Ejaz, Saira Afzal, Shafi Ullah Khan, Zh. A. Abilov, M. Z. Turmukhanova, S. N. Kalugin, S. Safarov, J. Lecka, J. Sévigny, Qamar Rahman, P. Ehlers, J. Iqbal, P. Langer // RSC Adv. **2016**, 6, -P. 107556-107571.
  - Afzal S. Highly Potent and Selective Ectonucleoside Triphosphate Diphosphohydrolase (ENTPDase1, 2, 3 and 8) Inhibitors Having 2-substituted-7-trifluoromethyl-thiazolopyrimidones Scaffold// S. Afzal, S. Zaib, B. Jafari, P. Langer, J. Lecka, J. Sévigny, J. Iqbal ///Medicinal Chemistry, **2020**, V. 16, -P. 689-702
  - Rahman S. U. Structure-based virtual screening of dipeptidyl peptidase 4 inhibitors and their in vitro analysis /S. U. Rahman, H. S. Ali, B. Jafari, S. Zaib, A. Hameed, Y. M. S. A. Al-Kahraman, P. Langer, J. Iqbal//Comput. Biol. Chem. **2020**, Online ahead of print : DOI: 10.1016/j.compbiolchem.2020.107326

**7-ТРИФТОРМЕТИЛ-5-ОКСО-5Н-1,3,4-ТИАДИАЗОЛО[3,2-А]ПИРИМИДИНҲО ҲАМЧУН ИНГИБИТОРҲОИ СЕЛЕКТИВИЙ ФОСФАТАЗОИ ИШҚОРИИ (APs) TNAP, IAP, ЭКТОНУКЛЕОСИД ТРИФОСФАТ ДИГИДРОФОСФОГИДРОЛАЗ (ENTPDASE1, 2, 3 И 8), ДИПЕПТИДИЛПЕПТИДАЗА-4 (DPP-4)**

2-бром-7-трифторметил-5-оксо-5Н-1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидин (3) бо сиклоконденсатсия аз пайвастиҳои дастраси 2-бром-5-амино-1,3,4-тиадиазола (1) бо эфири трифторметилатсетосирко (2) дар муҳити кислотагии полифосфорӣ, ҳосил карда шудааст. Реаксияи 2-бром-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазол[3,2-а]пиримидин (3) бо амини мувофиқ барои ҳосилшавии 2-имино-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидинҳо (4) бо баромади маҳсулоти яқхела мегузарад. Ҷалбшавии пайвастиҳои 3 дар реаксияи палладийи кросс-пайвастишавии Сузуки — Мияури бо кислотаҳои гуногуни арилборӣ ба ҳосилшавии 2-арил-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидин (5) бо баромади ҳуби маҳсулоти реаксионӣ оварда расонидааст. Силсилаи ингибиторҳои синтезкардашуда фосфатазоҳои селективии ишқорӣ (APs) TNAP, IAP, эктонуклеосид трифосфат дигидрофосфогидролаз (ENTPDase1, 2, 3 и 8) мебошанд. 2-Аллил и 2-арил-ҷойивазкунии 7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидин ингибиторҳои селективии дипептидилпептидазо-4 (DPP-4) мебошанд.

**Калидвожаҳо:** 7-Трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидин, реаксияи кросс-пайвастишавии Сузуки — Мияури, ингибиторҳои (APs), DPP-4, ENTPDase1, 2, 3 и 8.

**7-ТРИФТОРМЕТИЛ-5-ОКСО-5Н-1,3,4-ТИАДИАЗОЛО[3,2-А]ПИРИМИДИНЫ КАК СЕЛЕКТИВНЫЕ ИНГИБИТОРЫ ЩЕЛОЧНЫХ ФОСФАТАЗ (APs) TNAP, IAP, ЭКТОНУКЛЕОСИД ТРИФОСФАТ ДИГИДРОФОСФОГИДРОЛАЗ ENTDPase1, 2, 3 И 8), ДИПЕПТИДИЛПЕПТИТАЗЫ-4 (DPP-4)**

2-бром-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина(3) был получен циклоконденсацией из коммерчески доступных соединений 2-бром-5-амино-1,3,4-тиадиазола(1) с трифторметилацетоуксусного эфира(2) в среде полифосфорной кислоты. Реакция 2-бром-7-трифторметил-5-оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина(3) и соответствующего амина приводит к образованию 2-имино-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина(4), с хорошим выходом целевого продукта. 2-бром-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина и соответствующего амина с хорошим выходом целевого продукта. Вовлечение соединения 3 в реакцию палладий кросс-сочетания Сузуки — Мияури с различными арилборными кислотами привело к образованию 2-арил-7-трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина(5) с очень хорошим выходом продуктов реакции. Синтезированные производные обеих серий, являющиеся селективными ингибиторами щелочных фосфатаз (APs) TNAP, IAP, эктонуклеосид трифосфат дигидрофосфогидролаз (ENTPDase1, 2, 3 и 8).

**Ключевые слова:** 7-Трифторметил-5- оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидины, реакция кросс-сочетания Сузуки — Мияури, ингибиторы (APs), DPP-4, ENTPDase1, 2, 3 и 8.

**7-TRIFLUOROMETHYL-5-OXO-5H-1,3,4-THIADIAZOLO [3,2-A] PYRIMIDINES AS SELECTIVE INHIBITORS OF ALKALINE PHOSPHATASES (APS) TNAP, IAP, ECTONUCLEOSIDE TRIPHOSPHATE DIHYDROPHOSPHOHYDROLASES (ENTPDASE1, 2, 3 AND 8), DIPEPTIDYL PEPTIDASE-4 (DPP-4)**

2-Bromo-7-trifluoromethyl-5-oxo-5H -1,3,4-thiadiazolo [3,2-a] pyrimidine (3) was obtained by cyclocondensation from commercially available compounds 2-bromo-5-amino-1, 3,4-thiadiazole (1) with trifluoromethylacetoacetic ether (2) in polyphosphoric acid. The reaction of 2-bromo-7-trifluoromethyl-5-oxo-5H -1,3,4-thiadiazolo [3,2-a] pyrimidine (3) and the corresponding amine leads to the formation of 2-imino-7-trifluoromethyl-5-oxo-5H -1,3,4-thiadiazolo [3,2-a] pyrimidines (4). with a good yield of the target product. 2-bromo-7-trifluoromethyl-5-oxo-5H -1,3,4-thiadiazolo [3,2-a] pyrimidine and the corresponding amine in good yield of the target product. The involvement of compound 3 in the reaction of palladium cross-coupling of Suzuki - Miyaura with distinguishable arylboronic acids led to the formation of 2-aryl-7-trifluoromethyl-5-oxo-5H -1,3,4-thiadiazolo [3,2-a] pyrimidine (5) with very good yields of reaction products. The synthesized derivatives of the volume series are selective inhibitors of alkaline phosphatases (APs) TNAP, IAP, ectonucleoside triphosphate dihydrophosphohydrolases (ENTPDase1, 2, 3 and 8), 2-allyl and 2-aryl-substituted 7-trifluoromethyl-5-oxo-5H -1,3, 4-thiadiazolo [3,2-a] pyrimidines are selective inhibitors of dipeptidyl peptidase-4 (DPP-4).

Key words: 7-Trifluoromethyl-5-oxo-5H -1,3,4-thiadiazolo [3,2-a] pyrimidines, Suzuki - Miyaura cross-coupling reaction, inhibitors (APs), DPP-4, ENTPDase1, 2, 3 and 8.

**Маълумот дар бораи муаллиф: Бехзод Ҷафарӣ** – Институти химияи органикии Донишгоҳи Росток, Олмон, докторанти Ph.D. Суроға: 18059 Росток, Олмон, Алберт-Эйнштейн-штрассе 3а.

E-mail: [behzadjafari961@gmail.com](mailto:behzadjafari961@gmail.com) . Телефон: +49(0)381/498-6410.

**Мамадшоева Сакина Саломатшоевна** – Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АМИТ, ходими илми озмоишгоҳи химиявии пайвастиҳои гетеросиклӣ, Маркази илмӣ-таҳқиқотии экологӣ ва муҳити атрофи Осиёи Миёна. Суроға: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2.

E-mail: [msakina1984@mail.ru](mailto:msakina1984@mail.ru). Телефон: +992 935880041.

**Холиқова Муаттар Ҷӯрабоевна** – Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АМИТ, н.и.т., ходими калони илми озмоишгоҳи фармакалогӣ . Суроға: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2. E-mail: [kh.muattar@rambler.ru](mailto:kh.muattar@rambler.ru). Телефон: +992 937014477.

**Саидов Алиҷон Аброрович** - Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АМИТ, д.и.т., сарҳодими илми озмоишгоҳи фармакалогӣ Суроға: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2. E-mail: [alinarsai@gmail.ru](mailto:alinarsai@gmail.ru). Телефон: +992 935800482.

**Самихов Шонаврӯз Раҳимович** – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, д.и.т., дотсенти кафедраи пайвастиҳои калонмолекулярӣ ва технологияи химиявӣ. Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рудаки 17, E-mail: [samikhov72@mail.ru](mailto:samikhov72@mail.ru). Телефон: (+992) 900 19 95 72.

**Петер Лангер** – Институти химияи органикии Университети Росток, Олмон, профессор, директор. Суроға: 18059, олмон, Алберт-Эйнштейн-штрассе 3а. E-mail: [peter.langer@uni-rostock.de](mailto:peter.langer@uni-rostock.de) Телефон: +49(0)381/498-6410.

**Сафаров Сайфидин Шаҳобидинович** – Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АМИТ, н.и.х., мудири озмоишгоҳи ганигардонии маъдан. Суроға: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2. E-mail: [cafi@mail.ru](mailto:cafi@mail.ru). Телефон: +992 900022442.

**Сведения об авторах: Бехзод Джафарӣ** - Институт органической химии университета Росток, Германия, докторант Ph.D. Адрес:, 18059 Rostock, Albert-Einstein-Strasse 3a. E-mail: [behzadjafari961@gmail.com](mailto:behzadjafari961@gmail.com) . Телефон: +49(0)381/498-6410.

**Мамадшоева Сакина Саломатшоевна** - Институт химии им. В. И. Никитина НАНТ, научный сотрудник лаборатории химии гетероциклических соединений. Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды Центральной Азии (Душанбе). Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айнӣ, 299/2.

E-mail: [msakina1984@mail.ru](mailto:msakina1984@mail.ru). Телефон: +992 935880041.

**Холиқова Муаттар Ҷӯрабаевна** – Институт химии им. В. И. Никитина НАНТ, к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории фармакологии. Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айнӣ, 299/2.

E-mail: [kh.muattar@rambler.ru](mailto:kh.muattar@rambler.ru). Телефон: +992 937014477.

**Саидов Алиҷан Аброрович** - Институт химии им. В. И. Никитина НАНТ, д.м.н., главный научный сотрудник лаборатории фармакологии. Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айнӣ, 299/2.

E-mail: [alinarsai@gmail.ru](mailto:alinarsai@gmail.ru). Телефон: +992 935800482.

**Самихов Шонаврӯз Раҳимович** – Таджикский национальный университет, д.т.н., доцент кафедры высокомолекулярных соединений и химической технологии Адрес: 734025, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект Рудаки 17, E-mail: [samikhov72@mail.ru](mailto:samikhov72@mail.ru). Телефон: (+992) 900 19 95 72.

**Петер Лангер**- Институт органической химии университета Росток, Германия, профессор, директор. Адрес: 18059 Rostock, Albert-Einstein-Strasse 3a. E-mail: [peter.langer@uni-rostock.de](mailto:peter.langer@uni-rostock.de) Телефон: +49(0)381/498-6410.

**Сафаров Сайфидин Шаҳобидинович** - Институт химии им. В. И. Никитина НАНТ, к.х.н., зав. лабораторией обогащения руд. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект Рудаки 17, E-mail: [cafi@mail.ru](mailto:cafi@mail.ru). Телефон: +992 900022442.

**Information about the authors:** *Behzod Jafari* - Institute of Organic Chemistry, University of Rostock, Germany, Ph.D. Address :18059 Rostock, Albert-Einstein-Strasse 3a. E-mail: [behzadjafari961@gmail.com](mailto:behzadjafari961@gmail.com).

Phone: +49 (0) 381 / 498-6410.

*Mamadshoeva Sakina Salomatshoevna* - Institute of Chemistry named after VI Nikitina National Academy of Science, Researcher, Laboratory of Chemistry of Heterocyclic Compounds. Research Center for Ecology and Environment of Central Asia (Dushanbe). Address: 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 299/2. E-mail: [msakina1984@mail.ru](mailto:msakina1984@mail.ru). Phone: +992 935880041.

*Khalikova Muattar Dzhurabaevna* - Institute of Chemistry named after V.I. Nikitina National Academy of Science, PhD, Senior Researcher, Laboratory of Pharmacology. Address: 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 299/2. E-mail: [kh.muattar@rambler.ru](mailto:kh.muattar@rambler.ru). Phone: +992 937014477.

*Saidov Alizhan Abrorovich* - Institute of Chemistry named after V.I. Nikitina National Academy of Science, MD, DSc, Chief Researcher, Laboratory of Pharmacology. Address: 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 299/2. E-mail :: [alinarsai@gmail.ru](mailto:alinarsai@gmail.ru). Phone: +992 935800482.

*Samikhov Shonavruz Rakhimovich* - Tajik National University, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Macromolecular Compounds and Chemical Technology Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17, E-mail: [samikhov72@mail.ru](mailto:samikhov72@mail.ru). Phone: (+992) 900 19 95 72.

*Peter Langer* - Institute of Organic Chemistry, University of Rostock, Germany, professor, director. Address: 18059 Rostock, Albert-Einstein-Strasse 3a. E-mail: [peter.langer@uni-rostock.de](mailto:peter.langer@uni-rostock.de) Phone: +49 (0) 381 / 498-6410.

*Safarov Saifidin Shakhobidinovich* - Institute of Chemistry named after V.I. Nikitina National Academy of Science, Ph.D., Head. ore dressing laboratory. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17, E-mail: [cafi@mail.ru](mailto:cafi@mail.ru). Phone: +992 900022442.

УДК 665.3.34: 342.546.54:386

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕТЕРЕВАЛЕНТНЫХ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЛЬНЯНОГО МАСЛА

*Кабутаршоева Н.У, Маджидов И.А., Нурматов Т.М., Рахимова М.М.*

Научно - исследовательский институт Таджикского национального университета

Льняное масло замечательный пищевой продукт и очень давно широко применяется в качестве приправы для различных блюд. Установлено, что льняное масло среди всех растительных масел по своей биологической активности занимает первое место. Льняное масло питает мозг, улучшает клеточный обмен, оказывает положительное воздействие на нервную систему, ликвидирует запоры, улучшает состояние кожи и уменьшает уровень холестерина в крови. Льняные семена содержат (в пересчете на сухое обезжиренное вещество); кальция 8,6 мг/кг, фосфора 19,9, тиамина 8,8, рибофлавина 0,004, ниацина 0,101, пантотеновой кислоты 0,031 и холина 4,9 мг/ кг. Содержание в льняном масле фосфолипидов 0,8-0,9%, неомыляемых липидов %-1,1 %, в том числе стеролов 0,42 % в семенах льна содержится 46 % витамина F [1-2].

**Цель работы:** определение влияния добавок гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений на качество и сроки хранения льняного масла.

Такие показатели как плотность, показатели преломления, вязкости, температуры застывания, ацетильное число омыления, йодное число, родановое число и число Генера определяются по соответствующим методикам [3-4] и показывают количественное содержание ненасыщенных кислот в масле.

Плотность исследуемого масла находят при 20 °С по отношению к воде при 4 °С. Относительная плотность всех масел менее единицы, для большинства масел коэффициент расширения  $\beta$  принимают равным 0,0007. Плотность масел зависит от плотности жирных кислот, входящих в их состав. Плотность жирных кислот уменьшается с увеличением молекулярной массы и возрастает с увеличением степени ненасыщенности.

На рефрактометре определены показатели преломления льняного масла без и с добавлением координационных соединений. Для исследования использовались рефрактометр ИРФ-454; термостат; образцы растительных масел и различные концентрации координационных соединений.

Показатель преломления – это отношение скорости света в воздухе к скорости света в жидкой среде. Показатель преломления зависит от температуры и длины волны падающего света. По показателю преломления масел определяют чистоту пищевых продуктов, в том числе сортовую принадлежность масла.

Для измерения на чистую полированную поверхность измерительной призмы стеклянной палочкой или пипеткой осторожно, не касаясь призмы, нанесли две-три капли исследуемых веществ и осветительную призму прижали ее крючком. Образец масла, нанесенный на призму рефрактометра, следует выдержать при требуемой температуре ( $20 \pm 0,2^\circ\text{C}$ ) 5 мин. Источник света направляют на входное окно осветительной призмы. Поворотом зеркала добиваются наилучшей освещенности шкалы. По шкале снимают величину показателя преломления. Отсчет показателя преломления производят 4 раза и за окончательный результат берут среднее значение. В качестве контроля мы брали чистое льняное масло.

Из чисел, определяемых в растительных маслах, значимыми являются число омыления и йодное число, по величине которых можно также судить и о чистоте и природе жиров. Кислотным числом называют число миллиграммов едкого калия (KOH), необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г растительного масла.

Количество суммарных ненасыщенных кислот в льняных маслах измеряли, используя колориметрический метод[5].

Йодометрический метод основан на взаимодействии активного перекисного или гидроперекисного кислорода с йодистоводородной кислотой (йодоводород HI) в присутствии уксусной кислоты. Опыт проводят так, чтобы после смешивания всех реагентов получился гомогенный раствор, и обеспечивалась одинаковая продолжительность реакции с момента введения йодида калия и до титрования, так как количество выделившегося йода увеличивается с течением времени.

Особенностью метода является то, что после прибавления к маслу, растворенному в смеси ледяной уксусной кислоты и хлороформа, водного раствора йодида калия смесь выдерживают в темноте в течение определенного промежутка времени и далее выделившийся йод титруют тиосульфатом натрия.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных измерений. Различными физико-химическими методами были изучены состав и свойства масла. Определено количество микро- и макроэлементов в льняных маслах методом на элементном анализаторе (производство ФРГ).

Масло из семян льна южного происхождения отличается от масла льна северного меньшим содержанием ненасыщенных кислот, что снижает его техническую ценность. Льняное масло северных районов чаще всего имеет более высокое йодное число, чем масло южных районов[6-7].

Высыхание льняного масла, равно как и прочих жирных масел, обязано присутствию в них трех названных кислот: линолевой, линоленовой и изолиноленовой. Содержание жирных кислот приводится в таблице 1.

**Таблица 1. Содержание жирных кислот в льняном масле**

№ п/п	Жирные кислоты	Содержание, %
1	Насыщенные	8-11
2	Олеиновая	21,7-28,4
3	Линолевая	12,2-20,7
4	Линоленовая	41,4-57,5

В связи с этим, мы исследовали чистое льняное масло без и с добавлением гетеровалентных координационных соединений на некоторые физико-химические показатели льняного масла, которые приводятся в таблице 2.

**Таблица 2. Физико-химические показатели чистого льняного масла**

№ п/п	Наименование параметров	Значен. и единицы изм.
1	Плотность при 20 °С.	926-936 кг/м <sup>3</sup> .
2	Показатель преломления при 20 °С.	1,469-1,487
3	Вязкость при 20 °С	0,0527-0,0530 Па.с.
4	Температура застывания	от-16 до -27 °С.
5	Число омыления.	191,3-196,0
6	Йодное число.	175-190
7	Родановое число.	107-119.
8	Число Генера.	95-96.
9	Ацетильное число	7-8.

Такие показатели как число омыления, йодное число, родановое число и число Генера определяются по соответствующим методикам [8-10] и показывают количественное содержание ненасыщенных кислот в масле. По содержанию ненасыщенных жирных кислот льняное масло в 2 раза превосходит рыбий жир и содержит ряд насыщенных, моно - и полиненасыщенных жирных кислот, витамины А, В, Е, F.

При длительном хранении растительного масла протекает окисление, что приводит к увеличению плотности[11]. При этом увеличивается содержание свободных жирных кислот, протекает гидролиз глицеридов и снижается плотность растительных масел. При добавлении биологически активных веществ к льняном маслу, процессы окисления замедляются и содержание свободных жирных кислот растет медленнее.

Для увеличения срока годности и биологической активности растительных масла была составлена композиция из гетеровалентных координационных соединений железа с аспарагинатной кислотой и льняным маслом. Раствор композиции был получен следующим способом: В 250 мл колбу внесено 0,1г комплекса железа и добавлено 100 мл этилового спирта 96%. В 10 пробирок с 20 мл масла был добавлен спиртовой раствор гетеровалентных координационных соединений в следующих пропорциях: 20:1, 20:3, 20:5, 20:7, 20:9, 20:11, 20:13, 20:15, 20:17, 20:20. Были изучены такие свойства полученной смеси, как плотность, показатели преломления, вязкость и йодное число при температуре 20°С. Композиция была передана на хранение при одинаковой температуре, и каждую неделю два раза контролировались значения этих показателей. Анализируемые образцы хранились в течение 10 месяцев. Установлено, что через 4 месяца начинается увеличение содержания свободных жирных кислот, активизируются процессы окисления, меняется цвет масла и вкус становится горьким. Результаты исследований показали, что с добавлением от 1 до 5 мл раствора координационных соединений показатели физико-химических свойств масла изменяются незначительно, и срок потребления масла увеличивается на 2,5-3 месяца (таблица 3).

**Таблица 3. Физико-химические показатели после добавления координационных соединений в льняное масло**

№ п/п	Наименование параметров	Значен. и единицы изм.
1	Плотность при 20 °С.	925-932 кг/м <sup>3</sup> .
2	Показатель преломления при 20°С.	1,4750-1,4618
3	Вязкость при 20°С	0,0526-0,0529 Па.с.
4	Температура застывания	от-18 до -26 °С.
5	Число омыления.	190,1-193,0
6	Йодное число.	181-191
7	Родановое число.	105-117
8	Число Генера.	96-97.
9	Ацетильное число	7,5-8,5

Измерены, также, показатели преломления чистого растительного масла и с добавками гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений. Результаты

четырёхкратного повторного измерения, а также их средние значения по образцам приведены в таблице 4.

**Таблица 4. Среднее значение показателя преломления льняного масла с добавлением координационных соединений при температуре 20°C**

Вид масла	Показатель преломления по повторностям,				Сред. Знач
	1	2	3	4	
Чистое льняное	1,4806	1,4750	1,4618	1,4607	1,46970
Льняное с добавлением КС-20:1	1,4721	1,4763	1,4622	1,4614	1,46800
Льняное с добавлением КС-20:3	1,4701	1,4674	1,4666	1,4671	1,46780
Льняное с добавлением КС-20:5	1,4557	1,4663	1,4582	1,4514	1,47579
Льняное с добавлением КС-20:7	1,4321	1,4263	1,4322	1,4314	1,43380

При добавлении от 7 мл до 20 мл координационных соединений, в растворе образуется черный осадок, поэтому мы прекратили дальнейшее исследование этих растворов.

Результаты анализа содержания ненасыщенных кислот после добавления координационных соединений в льняном масле представлены в таблице 5.

**Таблица 5. Суммарное содержание ненасыщенных кислот в льняном масле после добавления координационных соединений после 30 дней**

№	Наименование	Содержание мг/г
1	Льняное с доб.КС	43-52
2	Льняное <sub>контроль</sub>	40-42

Полученные результаты свидетельствуют о том, что наибольшим содержанием ненасыщенных кислот обладает льняное масло с добавлением гетеровалентных координационных соединений. Несколько ниже количество ненасыщенных кислот в контрольных вариантах.

Нами определено изменение содержания перекисных соединений в растительном масле и в образцах с добавлением Координационных соединений через 24, 72, 288, 600, 1200 и 1800 часов. Изменения значений содержания перекисей в масле с добавлением координационных соединений даны в таблице 6.

Приведённые результаты (таблица 6) свидетельствуют о том, что за время эксперимента в течение 30 дней содержание перекисей в контрольном образце чистого льняного масла возрастает. В то же время добавление 0,01; 0,05 и 0,07% -го раствора гетеровалентных координационных соединений, уменьшает скорость образования пероксидов в масле. На основании полученных результатов можно предположить, что использованные координационные соединения обладают некоторой антиоксидантной активностью и стабилизирует льняное масло при хранении. По величине антиоксидантной активности в образцах масла концентрация 0,05% гетеровалентных координационных соединений (КС- координационных соединений) являются оптимальным (таблица 6.).

**Таблица 6. Влияние координационных соединений на образование пероксидов в льняном масле при температуре 20°C**

Время, час.	Без добавок	Значение перекисного числа (ПЧ), моль/кг			
		0,01%	0,03%	0,05%	0,07%
0,0	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
24,0	9,5	8,5	7,0	6,2	6,7
72,0	18,0	15,5	14,0	8,3	9,5
288,0	38,6	17,5	16,0	12,0	15,2
600,0	55,0	32,0	26,0	20,5	25,0
1200,0	64,0	43,5	40,5	35,0	39,5
1800,0	85,5	72,0	68,5	51,5	61,0



Для определения содержания первичных продуктов окисления наиболее широко распространен йодометрический метод. Можно применять несколько вариантов этого метода, модификации которого различаются количеством и соотношением используемых растворителей и уксусной кислоты, способом введения йодида калия, продолжительностью взаимодействия его с маслом до титрования тиосульфатом натрия, а также единицами измерения перекисного числа. При анализе масел на соответствие требованиям стандарта рекомендуется йодометрический метод, предусматривающий настаивание при комнатной температуре. Для исследования препаративных или сильно прогорклых масел целесообразно использование йодометрического метода с кратковременным настаиванием.

Результаты проведенных исследований перекисного числа приведены в таблице 7.

**Таблица 7. Перекисные числа в чистом льняном масле**

№ п/п	Вид масла	Перекисные числа, ПЧ моль/кг		Среднее
		Повторности		
		1	2	
1	Льняное(контроль)	8,5	8,3	8,40
2	Льняное(с КС)	8,3	8,6	8,45

В результате сравнительного анализа чистого льняного масла и льняного масла с добавлением гетеровалентных координационных соединений установлено, что добавление Координационных соединений в концентрациях 0,3 – 0,5 % увеличивает срок годности масла. Увеличение концентрации координационных соединений до 0,7 % и выше незначительно влияет на качество льняного масла.

**Вывод.** Проведено исследование влияния добавок гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений на качество и сроки годности растительного масла и установлено, что добавление координационных соединений:увеличивает срок годности масла, способствует поддержанию высокого содержания полиненасыщенных жирных кислот в масле, стабилизирует его при хранении, по величине стабилизирующей антиоксидантной активности концентрация от 0,05 % гетеровалентных координационных соединений в образцах масла является оптимальной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Беззубов Л. П Химия жиров. //М.: Пищевая промышленность, -1975,-200с.
2. Голдовский А.М. Теоретические основы производства растительных масел. /А.М. Голдовский// - М.- 1958. - С. 45-67.
3. Тютюнников Б. Н., Химия жиров, 2 изд. // М.: Пищевая промышленность, -1974, -С. 5-148.
4. Щербаков В.Г. Технология растительных масел-3-е изд., перераб. и доп.// М. : Колос, - 1992.-207с.
5. Юсупов З.Н ,Нурматов Т. М., Рахимова М.М. Шарипова Г. Перспективы разработки малой технологии получения растительного масла // Матер.респуб.науч.-практич. конф. «Инновация – эффективный фактор связи на Матер.респуб.научно-практической конференции «Инновация – эффективный фактор связи науки с производством» Душанбе.:ТГНУ. 16 – 17 мая.- 2008.. –С.228 – 236.
6. Нахустпатенти № ТҶ 740,аризаи№ 1200738 Тарзидарёфтиравғанизағир. Дар Фейристи давлати иихтироъи ЎТ 19.12.15. ба кайд гирифта шудааст.
7. Нахустпатенти № ТҶ 739,аризаи№ 1200737 Тарзи тоза кардани равғани зағир Дар Фейристи давлати иихтироъи ЎТ 19.12.15. ба кайд гирифта шудааст
8. Тютюнников Б. Н., Химия жиров, 2 изд. // М.: Пищевая промышленность, -1974, -С. 5-148.
9. Щербаков В.Г. Технология растительных масел-3-е изд., перераб. и доп.// М. : Колос, - 1992.-207с.
10. Щербаков В. Г., Биохимия и товароведение масличного сырья, 3 изд., //М.: Колос, - 1979. –С.21-78
11. Хакимова У.Х. Технология производства растительных масел.// Ташкент.: Учитель. -1966. – С.125-135

#### ОМУҶИШИ ТАЪСИРИ ПАЙВАСТАГИҶОИ КООРДИНАТСИОНИИ ГЕТЕРОВАЛЕНТӢ БА СИФАТИ РАВҒАНИ ЗАҒИР

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқоти лабораторӣ оид ба ҳосиятҳои равғани зағир бо илова намудани пайвастагиҳои координатсионии гетеровалентӣ ва гетеровалентӣ овардашудаанд.

Таъсири иловаҳои пайвастагиҳои координатсионии гетеровалентӣ ва гетероядрой ба сифат ва мӯҳлати нигоҳдории равғани растанӣ омӯхта шуд ва муайян гардид, ки илова кардани пайвастагиҳои координатсионӣ: мӯҳлати нигоҳдории равғанро зиёд мекунад, ба нигоҳ доштани микдори зиёди кислотаҳои чарбии равғани полиэтиленӣ дар равған мусоидат мекунад. Барои ҳалли пайвастагиҳои

координационные гетеровалентные и гетеронуклеарные, 96% спирта этилового и аспартама, зерно льна и льняное масло, а также биологически активные вещества (II), (III) и аспаргинат аспартама.

**Калидвожаҳо:** Равғани зағир, пайвастагиҳои комплекси гетеровалентӣ ва гетероядрӣ, маҳлул, нопурра, антиоксидантҳо, кислотаи аспаргинат, моддаҳои фаъол, спирти этилӣ.

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГТЕРОВАЛЕНТНЫХ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЛЬНЯНОГО МАСЛА

В работе приведены результаты лабораторного исследования на свойства льняного масла с добавлением гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений. Изучено влияние добавок гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений на качество и сроки годности растительного масла и установлено, что добавление координационных соединений: увеличивает срок годности масла, способствует поддержанию высокого содержания полиненасыщенных жирных кислот в масле. Для растворения гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений использован 96 %-й этиловый спирт, как добавки применялись биологически активные вещества, комплекс железа (II), (III) с аспаргиновой кислотой.

**Ключевые слова:** льняное масло, гетеровалентные и гетероядерные комплексные соединения, раствор, ненасыщенные, антиоксиданты, аспаргиновая кислота, активные вещества, этиловый спирт.

### STUDY OF THE INFLUENCE OF HETEROVALENT COORDINATION COMPOUNDS ON THE QUALITY OF LINSEED OILS

The paper presents the results of a laboratory study on the properties of linseed oil with the addition of heterovalent and heteronuclear coordination compounds. The effect of the addition of heterovalent and heteronuclear coordination compounds on the quality and shelf life of vegetable oil was studied and it was found that the addition of coordination compounds: increases the shelf life of the oil, contributes to maintaining a high content of polyunsaturated fatty acids in the oil. For dissolution of heterovalent and heteronuclear coordination compounds, 96% ethyl alcohol was used, as additives were used biologically active substances, a complex of iron (II), (III) with aspartic acid.

**Key words:** linseed oil, heterovalent and heteronuclear complex compounds, solution, unsaturated, antioxidants, aspartic acid, active substances, ethyl alcohol.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Кабутаршоева Н.У.* – Институти илмӣ-таҳқиқотии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ходими илмӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992)93-771-05-62.

*Маджидов И.А.* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллими литсейии назди Донишгоҳ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992)919-70-95-85.

*Нурматов Т.М.* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, н.и.х, доценти кафедраи химияи ғайри органики факултети химияи ДМТ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992)909-75-89-71. E-mail: [Tolib.Nurmatov@mail.ru](mailto:Tolib.Nurmatov@mail.ru)

*Раҳимова М.* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, д.и.х, профессори кафедраи химияи физики ва коллоидии факултети химия. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992)918-76-90-70. E-mail: [muboshira09@mail.ru](mailto:muboshira09@mail.ru)

**Сведения об авторах:** *Кабутаршоева Н.У.* – Научно-исследовательский институт Таджикского национального университета, научный сотрудник. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992)93-771-05-62.

*Маджидов И.А.* –Таджикский национальный университет, аспирант кафедры неорганической химии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992)919-70-95-85.

*Нурматов Т.М.* – Таджикский национальный университет, к.х.н., доцент кафедры неорганической химии химического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17.

E-mail: [Tolib.Nurmatov@mail.ru](mailto:Tolib.Nurmatov@mail.ru)

*Раҳимова М.* – Таджикский национальный университет, д.х.н., профессор, профессор кафедры физической и коллоидной химии химического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992)918-76-90-70. E-mail: [muboshira09@mail.ru](mailto:muboshira09@mail.ru)

**Information about authors:** *Kabutarshoeva N.U.* - Scientific Research Institute of the Tajik National University, research fellow. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Avenue, 17.

Phone: (+992) 93-771-05-62.

*Madzhidov I.A.* –Tajik National University, postgraduate student of the Department of Inorganic Chemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 919-70-95-85.

*Nurmatov T.M.* - Tajik National University, Ph.D., Associate Professor of the Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Chemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17.

E-mail: [Tolib.Nurmatov@mail.ru](mailto:Tolib.Nurmatov@mail.ru)

**Rakhimova M.** - Tajik National University, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physical and Colloidal Chemistry of the Faculty of Chemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 918-76-90-70. E-mail: **muboshira09@mail.ru**

УДК: 547.21

## СИНТЕЗ, ИК - СПЕКТРАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРИНА

*Ёрализод Д., Одинаев С.Х., Раджабов С.И., Мусозода С.М.*

Научно-исследовательский институт Таджикского национального университета

Эфираминоокислоты пропан-1,2-диола благодаря наличию у них заметной биологической активности нашли широкое применение в качестве эффективных лекарственных препаратов, регуляторов роста растений и т.д. [1]. Эти соединения являются также исходными продуктами для синтеза различных гетерополифункциональных алифатических и гетероциклических производных глицерина. Исследованиями по выявлению физиологической активности ряда производных глицерина установлено, что наличие бензильного радикала в молекулах этих соединений приводит к появлению у них регулирующего эффекта на всхожесть и энергию прорастания семян сельскохозяйственных культур [2]. Исходя из этого, интерес представляет синтез и изучение свойств эфираминоокислоты содержащих пропан-1,2-диола. Синтез этих соединений осуществляли путем взаимодействия эпихлоргидрина с C-аминокислотами в среде 1,4-диоксана при мольном соотношения реагентов 1:1

Процесс проводили при 60-70<sup>0</sup>С, с использованием в качестве аминокислотного компонента глицин, аланин, валин, фенилаланин и лейцина. Выход 1-хлор-3-эфираминоокислотпропан-2-ола составляет 75-80% от теоретического. Синтезированные продукты представляют собой бесцветные или желтоватые жидкости, состав и строение которых подтверждены элементным анализом. ИК- спектроскопией. Чистота их контролировалась методом ТСХ (бумага "Silufol", элюенты: метанол-хлороформ 60:13, проявитель-пары йода). ИК- спектры 1-хлор-3-КБЗ-глицилопропан-2-олов: 3400-3480 см<sup>-1</sup> (-ОН); 2880-2900 см<sup>-1</sup> (-СН), 1660-1670 см<sup>-1</sup> (С-NH), 1490-1500 см<sup>-1</sup> (бензольное ядро), 1130 см<sup>-1</sup> (С-N), 1100-1000 см<sup>-1</sup> (С-O-C) [4-5].

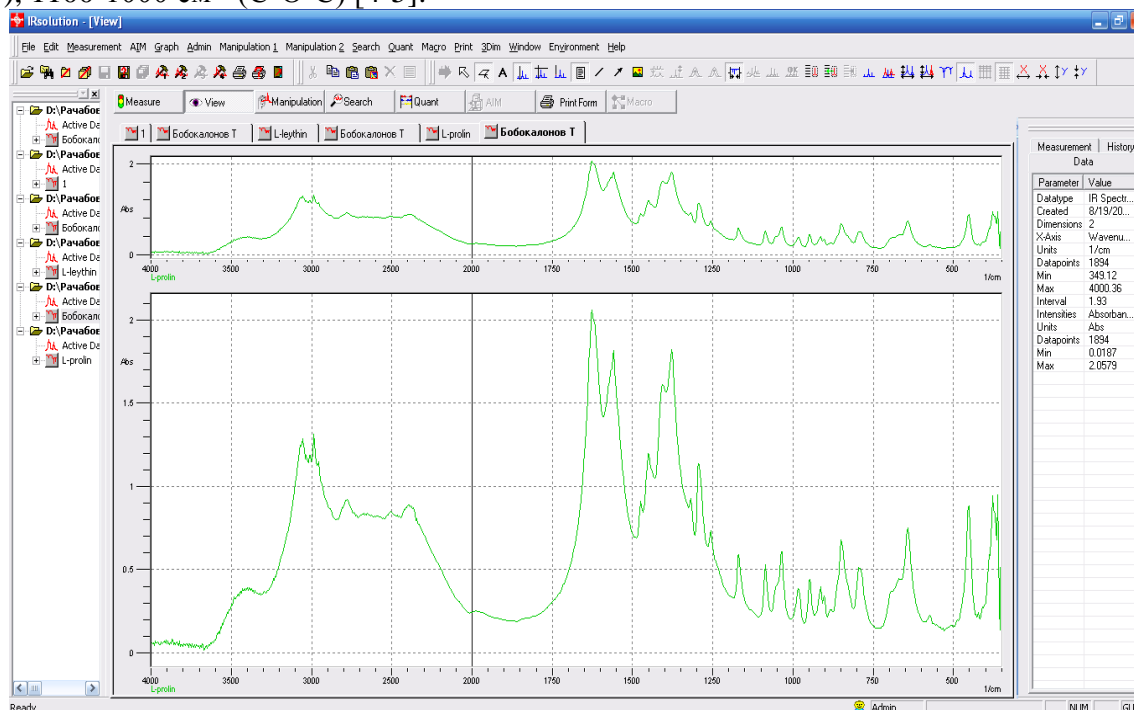


Рис.1. ИК-спектр 1-хлор-3-Z-глицилопропан-2-ол

Изучение физиологической активности этих веществ показало, что все они обладают избирательной ингибирующей активностью на всхожесть и энергию прорастания семян сельскохозяйственных культур.

Проведены исследования по обнаружению физиологической активности производных эфиров глицерина 1,3-ди-(этокси)-2- глицилоксипропана (Д-1), 1,3-ди-(этокси)-2-аланилоксипропана (Д-2), 1,3-ди-(гептилокси)-2- валилоксипропана (Д-3), 1,3-ди-(прапокси)-2- фенилаланилоксипропана (Д-4), на всхожесть, энергию прорастания и интенсивность начального периода роста пшеницы сорта «Сомон» в концентрациях 0,001, 0,01, 0,1. В качестве контроля были использованы дистиллированная вода, растворы гиберилина (ГБ), индолуксусная кислота (ИУК) в качестве стимуляторов роста и гидразид малеиновой кислоты (ГМК) в качестве ингибитора прорастания. На 7-й день проращивания проводились измерения проростков, корневой системы и междоузлий, а также подсчёт числа междоузлий. Результаты исследования физиологической активности соединений Д-1 и Д-2 показали, что при концентрациях 0,001% и 0,01% они проявляют заметное стимулирующее действие на всхожесть и энергию прорастания семян «Сомон». При концентрации 0,001% на 3-й день наблюдаются 98%-ые всходы. На 5-й день при этой концентрации достигается 100%-ая всхожесть. Эффективность действия этих соединений также изучена всхожесть и и энергию прорастания семян пшеницы сорта «Шарора» таблица 1-2.

**Таблица 1 Влияние производных эфиров глицерина на всхожесть и энергию прорастания семян пшеницы сорта «Сомон».**

№ П/н	Испытуемые препараты	Шифр	Концентрация,%	Всхожесть семян %		
				3-й день	5-й день	7-й день
1	H <sub>2</sub> O		дист.	53.3±4.9	66.0±5.2	76.0±6.0
2	ИУК	-	0.001	87.3±1.4	97.0±1.8	96.0±1.8
			0.01	68.3±1.3	79.4±1.3	81.6±2.2
			0.1	35.3±1.5	45.3±2.9	58.0±5.8
3	ГМК	-	0.001	61.4±2.3	68.3±2.1	79.0±1.4
			0.01	63.3±0.9	68.3±2.0	75.6±1.7
			0.1	35.2±1.4	48.0±0.1	58.0±0.1
4	ГБ	-	0.001	81.3±2.2	87.3±1.4	97.6±2.3
			0.01	61.3±0.9	78.3±2.4	87.3±1.6
			0.1	59.2±1.4	73.6±1.8	75.5±0.4
5	1,3-ди-(этокси)-2-глицилоксипропана (Д-1)	Д-1	0.001	67.7±6.7	83.4±6.4	86.5±2.3
			0.01	77.6±3.2	84.3±3.4	83.2±1.2
			0.1	74.3±1.8	77.6±3.2	83.2±2.9
6	1,3-ди-(этокси)-2-аланилоксипропана (Д-2)	Д-2	0.001	56.5±4.8	64.7±2.8	94.3±5.8
			0.01	77.6±3.2	81.6±0.2	86.5±8.4
			0.1	77.6±3.2	79.5±1.2	82.1±5.9
7	1,3-ди-(гептилокси)-2-валилоксипропана (Д-3)	Д-3	0.001	65.4±4.8	83.2±2.8	77.6±3.2
			0.01	71.0±1.8	79.5±1.2	83.2±1.2
			0.1	76.5±1.2	79.4±1.5	80.2±2.2
8	1,3-ди-(прапокси)-2-фенилаланилоксипропана (Д-4)	Д-4	0.001	75.4±3.1	79.9±2.8	80.9±1.2
			0.01	72.1±2.8	74.3±3.8	82.1±2.7
			0.1	71.6±1.8	73.2±2.7	79.6±1.2

**Таблица 2 Влияние производных эфиров глицерина на всхожесть и энергию прорастания семян пшеницы сорта «Шарора»**

№	Испытуемые препараты	и	Концентрация,%	Всхожесть семян %
---	----------------------	---	----------------	-------------------

П/н						
				3-й день	5-й день	7-й день
1	H <sub>2</sub> O	-	Дист	42.8±1.3	59.3±2.3	63.1±0.4
2	ИУК	-	0.001	89.8±2.5	94.4±2.9	96.4±2.1
			0.01	71.3±0.3	88.9±2.2	89.9±2.1
			0.1	33.4±1.7	42.8±1.8	59.0±0.4
3	ГМК	-	0.001	61.4±2.3	65.2±2.1	79.0±1.4
			0.01	63.3±0.9	66.3±2.1	75.6±1.7
			0.1	35.2±1.4	45.0±0.1	58.0±0.1
4	ГБ	-	0.001	78.3±1.8	80.9±2.2	90.2±3.1
			0.01	60.7±2.4	76.0±1.2	86.9±2.0
			0.1	52.4±1.3	66.4±1.5	68.3±0.5
5	1,3-ди-(этокси)-2-глицилоксипропана (Д-1)	Д-1	0.001	65.8±1.2	72.1±4.6	89.7±1.2
			0.01	57.2±1.1	77.6±3.2	86.5±2.3
			0.1	44.4±3.5	53.2±5.8	67.6±0.1
6	1,3-ди-(этокси)-2-аланилоксипропана (Д-2)	Д-2	0.001	53.3±7.5	67.6±0.1	79.9±1.2
			0.01	72.2±1.2	84.3±2.3	91.0±0.8
			0.1	67.7±8.9	77.6±3.2	81.9±1.2
7	1,3-ди-(гептилокси)-2-валилоксипропана (Д-3)	Д-3	0.001	78.9±3.9	85.4±2.3	91.8±1.2
			0.01	62.2±3.8	71.0±5.8	89.7±1.2
			0.1	63.3±0.9	79.9±3.5	91.0±0.1
8	1,3-ди-(прапокси)-2-фенилаланилокси-пропана (Д-4)	Д-4	0.001	67.1±1.2	67.6±0.1	88.7±1.2
			0.01	67.8±1.1	84.3±1.8	88.7±1.2
			0.1	61.0±1.8	79.8±2.3	87.6±1.8

Из результатов анализа физиологической активности соединений Д-1 и Д-2 видно, что эти сочетания при концентрациях 0,001 и 0,01% заметно стимулируют всхожесть и прорастивание семян пшеницы сорта «Сомон» и «Шарора» На третий день при низких концентрациях Д-4 у сорта «Сомон» отмечаются 74,4%-ые всходы. А соединения Д-2 при концентрациях 0,001 и 0,01% заметно выявляет активность всхожести и прорастания семян пшеницы сорта «Шарора».

Исследование воздействия соединений Д-2, Д-3 и Д-4 на всхожесть и прорастание семян пшеницы сортов «Сомон» и «Шарора» выявило, что эти субстанции при концентрациях 0,001% проявляют стимулирующий эффект, снижающийся соразмерно с повышением концентрации соединения, а при 0,1%-й концентрации смеси отмечается замедляющееся действие этих соединений. Соединение Д-4 в концентрации 0,001% выражает эффект, стимулирующий энергию всходов и прорастания семян пшеницы сорта «Сомон» и «Шарора», а при концентрации 0,1% отмечается действие замедления. Воздействие данных соединений на эффективность повышения роста проростков пшеницы содержится на уровне контрольных вариантов (вода, растворы гиббериллина и индоликусовой кислоты как стимуляторов роста и гидразида малеиновой кислоты как ингибитора прорастания).

Следовательно, данные сочетания имеют ростостимулирующее воздействие на всхожесть и эффективность развития ростков пшеницы сорта «Сомон» и «Шарора», где стимулирующее действие соединения отмечается при слабых концентрациях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Юсупов Т.Ю., Кимсанов Б.Х., Гофер И.Я. Исследования в области органической и биологической химии (сборник статей) Душанбинский Госпединститут им. Т.Г. Шевченко и ТГУ им. Ленина. Душанбе-**1981**, с.43.
2. С.И. Раджабов, М.Б. Каримов, Т.Ю. Юсупов. Физиологическая активность некоторых производных глицерина на основе аминокислот. Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной «800-летию поэта, великого мыслителя Мавлоно Джалолуддина балхи» и 16-й годовщине Независимости Республики Таджикистан, Душанбе-**2007**, часть 1-с.90-91.
3. Раджабов, С.И. Физиологическая активность производных эпихлоргидрина на основе эфиров аминокислот /С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, А.Б. Кимсанов, З. Ашулова //Вестник Таджикского национального университета. –Душанбе: Сино, 2014. – №1/4(153). – С. 199-203.
4. Никаниси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений М. Мир, **1965**.

5. Губен-Вейль. Методы органического анализа. М. Наука, 1964.

### СИНТЕЗ, ТАҲҚИҚИ ИС-СПЕКТРИ ИНФРАСУРХ ВА ФАЪОЛНОКИИ БИОЛОГИИ БАЪЗЕ ҲОСИЛАҲОИ ГЛИТСЕРИН

Дар мақолаи мазкур шароити синтез ва методикаи коркарди ҳосилаҳои нави глитсерин бо карбобензоксидҳои аминокислотаи глицин, валин ва фенилаланин оварда шудааст. Муқарар карда шуд, ки реаксия дар муҳити ҳалқунандаи 1,4-диоксан дар иштироки ишқори калий ва реагенти обҷабандаи оксиди магний раво мегузарад. Равади мазкур дар ҳароратҳои 65-70 °С ба вуқӯ пайваст. Инчунин таҳқиқи спектри инфрасурх (ИС) ва биологии пайвастаҳои синтезкардашуда гузаронида шуд.

**Калидвожаҳо:**  $\alpha,\gamma$ -дихлоргидрини глитсерин, моноклоргидрини глитсерин, глитсерин, аминокислота, ҳалқунанда, диоксан, ҳарорат, конденсатсия, спектри инфрасурх, физиология.

### СИНТЕЗ, ИК- СПЕКТРАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРИНА

В статье рассматриваются условия синтеза и методика обработки новых производных глицерина с карбобензоксидными производными аминокислоты глицина, валина и фенилаланина. Было выявлено что реакция проводилась в среде 1,4 – диоксан в присутствии едкого калия и адсорбирующего реагента оксида магния. Данный процесс проводился при температуре 65-70 °С. А также проведено изучение ИК-спектра и биологических синтезированных соединений.

**Ключевые слова:**  $\alpha,\gamma$ -дихлоргидрина глицерин, моноклоргидрина глицерин, глицерин, аминокислота растворитель диоксан, температура, конденсация, ИК-спектр, физиология.

### SYNTHESIS, IR SPECTRAL RESEARCH AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF SOME GLYCEROL DERIVATIVES

The article discusses the conditions for the synthesis and the method of processing new derivatives of glycerol with carbobenzoxy derivatives of the amino acid glycine, valine and phenylalanine. It was found that the reaction was carried out in a 1,4-dioxane medium in the presence of caustic potassium and an adsorbing reagent of magnesium oxide. This process was carried out at a temperature of 65-70 ° C. And also the study of the IR spectrum and biological synthesized compounds was carried out.

**Key words:**  $\alpha,\gamma$ -dichlorohydrin glycerin, monochlorohydrin glycerin, glycerin, amino acid solvent dioxane, temperature, condensation, IR spectrum, physiology.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Дилдораи Ёрализод* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ассистенти кафедраи химияи фармасветӣ ва идоракуниву иктисодиёти фармасветии факултети фармасветӣ. **Суроға:** 734025, Чумҳурии Тоҷикистон шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: [dildorai-yoralizoda@mail.ru](mailto:dildorai-yoralizoda@mail.ru). Телефон: **937988434**

*Одинаев С.Х.* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, н.и.к., ассистенти кафедраи химияи органикӣ. **Суроға:** 734025, Чумҳурии Тоҷикистон шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: [E-mail: Odinaev\\_S@mail.ru](mailto:Odinaev_S@mail.ru). Phone: **919868620**

*Раҷабов Сироҷиддин Икромович* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, д.и.к. и.в. профессор, мудири кафедраи химияи органикии факултети химия. **Суроға:** 734025, Чумҳурии Тоҷикистон шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru). Телефон: **904600460**.

*Мусозода Сафол Мирахмад* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, д.и.фармасветӣ, профессори кафедраи технология ва фармакалогияи факултети фармасветӣ. **Суроға:** 734025, Чумҳурии Тоҷикистон шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru). Телефон: **901079990**.

**Сведения об авторах:** *Дилдораи Ёрализод* – Таджикский национальный университет, ассистент кафедры фармацевтической химии и управления и экономики фармации. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: [dildorai-yoralizoda@mail.ru](mailto:dildorai-yoralizoda@mail.ru). Телефон: **937988434**.

*Одинаев С.Х.*- Таджикский национальный университет, ассистент кафедры органической химии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: [Odinaev\\_S@mail.ru](mailto:Odinaev_S@mail.ru). Телефон: **919868620**

*Раджабов Сироджиддин Икромович* - Таджикский национальный университет, доктор химических наук, и.о., профессор, зав. кафедры органической химии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru). Телефон: **904600460**.

*Мусозода Сафол Мирахмад* - Таджикский национальный университет, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры технологии и фармакологии фармацевтического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: [musoev\\_safol@mail.ru](mailto:musoev_safol@mail.ru). Телефон: **901079990**.

**Information about the authors:** *Dildorai Yeralizod* - Tajik National University, assistant of the Department of Pharmaceutical Chemistry and Management and Economics of Pharmacy. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: [dildorai-yoralizoda@mail.ru](mailto:dildorai-yoralizoda@mail.ru). Phone: **937988434**.

*Odinaev S.Kh.* - Tajik National University, assistant of the Department of Organic Chemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **Odinaev\_S @ mail.ru**. Phone: **919868620**

*Radjabov Sirojiddin Ikromovich* - Tajik National University, Doctor of Chemical Sciences, Acting, Professor, Head. Department of Organic Chemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **ikromovich80@mail.ru**. Phone: **904600460**.

*Musozoda Safol Mirahmad* - Tajik National University, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Technology and Pharmacology of the Faculty of Pharmacy. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **musoev\_safol @ mail. ru**. **Phone:** **901079990**.

**УДК: 546:77+547**

## **ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОМАШНИХ СРЕДСТВ В ИЗУЧЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

<sup>1</sup>*Акбарова М.М.*, <sup>2</sup>*Курбонова М.З.*, <sup>2</sup>*Холикова Л.Р.*

<sup>1</sup>Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе,

<sup>2</sup>Таджикский национальный университет

Оглянитесь вокруг и Вы увидите, что жизнь современного человека невозможна, представить без химии. Совершенствование форм и методов обучения химии, которые стимулируют мыслительную деятельность школьников, развивают их познавательную активность, учат практически использовать химические знания. Для повышения качества знаний учащихся по химии и формирования познавательной самостоятельности проблемного обучения как применением домашних средств химического эксперимента является наиболее подходящим.

Химический эксперимент – важный источник знаний. В сочетании с техническими средствами обучения он способствует более эффективному овладению знаниями, умениями и навыками. Систематическое использование на уроках химии эксперимента помогает развивать умения наблюдать явления и объяснять их сущность в свете изученных теорий и законов, формирует и совершенствует экспериментальные умения и навыки, приучать навыки планирования своей работы и осуществления самоконтроля, воспитывает аккуратность, уважение и любовь к труду. Химический эксперимент на уроке химии способствует общему воспитанию и всестороннему развитию личности.

Химия как предмет науки экспериментальная, и поэтому в основе её преподавания лежит химический эксперимент как источник знаний, как средство закрепления знаний и их контроля.

Химию представить себе без опытов невозможно. Как говорил один знаменитый английский физик-экспериментатор, химик Майкл Фарадей: «Ни одна наука не нуждается в эксперименте в такой степени, как химия». Поэтому изучить эту науку, понять её законы и, конечно полюбить её можно только через химический эксперимент.

Одной из основных проблем в средних общеобразовательных учреждениях является материальная база. Причем это не только реактивы, приборы, материалы, доступность которых значительно падает с каждым годом. В данном случае в средней общеобразовательной школе используются старые запасы.

Экспериментирование – естественная потребность ученика, начавшего изучать химию. Но, к сожалению, количество часов химии в средней общеобразовательной школе незначительное (2 часа в неделю), а желание проводить опыты у учащихся большое.

Следующим фактором, способствующим сокращению практической деятельности, является низкий уровень подготовки самих учителей химии к химическому эксперименту. Объясняется это тем, что тенденция сокращения практических работ наблюдается не только в школе, но и в ВУЗах, в том числе педагогических. Многие современные выпускники педагогических ВУЗов сами очень слабо владеют методикой проведения химического эксперимента. И как результат они на уроках исключают химические эксперименты, чтобы скрыть упущение своих знаний.

Несмотря на это все практическая деятельность учащихся на уроках химии должна носить именно экспериментальный характер, с неизвестным, но предсказываемым результатом. Учащиеся должны освоить основные этапы химического эксперимента – планирование, практическое осуществление, анализ и оформление результатов в лабораторной тетради.

Один из способов решения этой проблемы – правильная организация химического эксперимента с применением домашних средств. Особенность использования домашних средств в выполнении лабораторных работ, учитель организует и контролирует учащихся на уроке химии с целью развития интереса к предмету и в познании.

Применение химического эксперимента в процессе обучения, и методика проведения помогает учащимся, на уроке, пониманию и изучения химических процессов, их природы, реальной сущности и зависимости от условий протекания реакции. Это также дает возможность приобрести опыт конкретного решения проблемных и творческих заданий.

Можем сделать такой вывод, что проблемные вопросы при проведения химического эксперимента заставляют учащихся:

- решить теоретические вопросы;
- связь теории с практикой;
- анализировать свойства веществ;
- делать правильные выводы.

Один способ разнообразить экспериментальную деятельность и привлечь учащихся к изучению химии проведения на уроке химического эксперимента. Химический эксперимент — источник знания о веществе и химической реакции — важное условие активации познавательной деятельности учащихся, воспитания устойчивого интереса к предмету, а также представлений о практическом применении химических знаний

В средней общеобразовательной школе химический эксперимент осуществляется связь теории с практикой химического превращения. В школьной программе значительная роль отведена химическому эксперименту, в процессе выполнения лабораторной работы учащиеся обучаются наблюдать, анализировать, делать выводы, обращаться с оборудованием и реактивами. **Школьный химический эксперимент** в преподавании химии занимает ведущее место. Он является основной и специфический метод обучения, который непосредственно знакомит с химическими явлениями и развивает познавательную деятельность учащихся.

Проведения химического эксперимента у учащихся средней общеобразовательной школы развивает мышление, умственную активность, его можно рассматривать как критерий правильности полученных результатов, сделанных выводов.

Еще древние времена донесли до нас хотя и недостаточные, но уже более определенные факты использования химического вещества с применением домашних средств.

Особенно заметным стало их применение в век неолита, когда человек начал заниматься земледелием, скотоводством, обрабатывать шкуры, плести корзины и циновки, лепить обжигать глиняную посуду, изготовлял каменные и костяные орудия. На протяжении VII – X тысячелетий, начиная с неолита, человек использовал в быту природные вещества органического происхождения – животные жиры, камеди, воски и минеральные природные вещества – пигменты, мел, речной и морской песок, поваренную соль, глину. Затем к ним прибавились различные смолы, белковые вещества, эфирные масла, бальзамы, а из природных минеральных веществ – сода.

Многие взрослые не могут похвастаться естественному предмету, как химия. Возможно, в детстве им просто плохо объяснили этот предмет. Но в процессе жизни каждый из нас сталкивался с пищей то, что мы часто употребляем. Например, скисание молока, брожение сладкого сока овощей и фруктов, действие ядовитых растений привлекали внимание человека. Мы используем химию при производстве пищевых продуктов.



Преподаватель на уроке химии должен отметить, что наша пища состоит из очень большого числа различных химических веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Среди них имеются соединения, которые определяют её энергетическую и биологическую ценность, участвуют в формировании структуры, вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов. Можно привести такой пример, что собой представляет «Протеин». Сам термин «Протеин» был предложен ещё шведским химиком Йёнс Якобом Берцелиусом. Согласно представлениям голландского химик-органика Геррит Ян Мульдера, который описал, химический состав белков каждый белок состоит, из нескольких протеинных единиц, серы (S) и фосфора (P). В его первоначальной формуле белков были неточности, которые он устранил.

Или же возьмем другой пример, мы часто передвигаемся на автомобилях, сталкиваемся в быту с металлом, резиной и пластиком которые сделаны с использованием химических процессов. Мы используем парфюм, духи, туалетную воду, мыло и дезодоранты, зубной порошок и пасты, крем, мази, лекарство, производство которых немислимо без химии. Существует такое мнение, что высокое чувство человека, это набор определённых химических реакций в организме. Все эти знания можно получать из книг и интернет ресурсов, или просто внимательно посмотрев по сторонам. Или же можно объяснить учащимся на уроке, что в организме человека вода состоит из 70%, внутри нас протекает множество химических реакций, от которых зависят все процессы.

Для опытов нам может понадобиться всё то, что у нас под рукой в быту или есть в продаже. Нужно только знать, что к чему добавить, чтобы получить наглядную реакцию. На уроке химии учащимся можно привести такой пример, можно спичкой зажечь электрическую лампочку, дерево за время приготовления пищи, сторает и превращается в золу, которая поможет очистить кастрюлю до блеска, а сахаром-рафинадом высечь искру.

На уроке химии выполняя химический опыт необходимо соблюдать технику безопасности. Поэтому так важно знать химию и химические элементы, их природу и строение. Учитель на уроке химии должен объяснить разницу, например, графит и алмаз — это разные формы одного элемента — углерода. Они так отличаются друг от друга лишь строением кристаллической решетки. Алмаз — прочный драгоценный камень, а графит — хрупкий материал, который служит стержнем в простом карандаше.

Основное преимущество выполнения химического эксперимента на уроке химии состоит в том, что при его выполнении, учащиеся могут выполнять эксперимент и не спешить при этом, они менее безопасные.

При преподавании в вузе, многие студенты неоднократно говорили нам, о том, что во время проведения педагогической практики в общеобразовательной средней школе возникает проблема с реактивами. Поэтому авторы решили разъяснить, как на уроке химии можно провести химический эксперимент используя бытовые домашние средства.

Введение химического эксперимента бытовыми домашними средствами в процессе урока химии, несомненно, будет способствовать формированию экспериментальных умений, развитию у учащихся творческого химического мышления, расширению кругозора учащихся, поддержанию интереса к изучаемому предмету, его практической направленности. Критериями для проведения химических опытов является их безопасность и доступность оборудования, реактивов.

При изучении темы «Белки» в курсе «Органическая химия» 10-ом классе занимает важное место в системе обобщения и углубления знаний, у учащихся о биологических высокомолекулярных соединениях. Данная тема рекомендуется по программе на заключительном этапе изучения темы «Азотсодержащие соединения» курса «Органическая химия» в 10-м классе по учебнику С. Бандаева, У. Зубайдова, И. Сафарова.

Нужно отметить, что белки – основа организации живой материи и знания химической структуры и биологических функций белков, которая необходимо для понимания механизма реализации наследственной информации в клетке и доказательства уникальности каждого живого организма. Таким образом, тему «Белки» можно считать одной из ключевых в

школьных курсах «Органическая химия» и «Общая биология». Однако прохождение данной темы не согласовано по дисциплинам химии и биологии. Так, на предмете биологии учащиеся знакомятся с белками в начале учебного года, а в курсе химии это одна из заключительных тем в десятом классе.

Свое название белки получили от яичного белка, который с незапамятных времен использовался человеком как составная часть пищи. Согласно описаниям Плиния Старшего, уже в Древнем Риме яичный белок применялся и как лечебное средство. Однако подлинная история белковых веществ начинается тогда, когда появляются первые сведения о свойствах белков как химических соединений (свертываемость при нагревании, разложение кислотами и крепкими щелочами и т. п.).

На уроке по теме «Белки» вместе с учащимся можно провести такие химические опыты. Приготовим несколько растворов, которые, как можно предположить содержат белок. Пусть это будет мясной или рыбный бульон (желательно процеженный через марлю), отвар каких-либо овощей или грибов и др. Растворы нальём в пробирки примерно наполовину. Затем прибавим немного раствора щелочи — едкого натрия (NaOH) или стиральной соды (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) (раствор соды желательно прокипятить и остудить). Наконец, добавим голубого раствора медного купороса. Если в испытуемом отваре действительно есть белок, то окраска сразу станет фиолетовой. Про такие реакции говорят, что они характерные, они идут только в том случае, если в растворе действительно есть белок. Для контроля поставим опыт с лимонадом или с минеральной водой.

Нальём в пробирку холодной воды, опустим в нее немного сырого рубленого мяса и нагреем. По мере нагревания образуются (и в большом количестве) серые хлопья. Это свернувшийся белок, пена, которую снимают шумовкой, чтобы не портить вид и вкус бульона. При дальнейшем нагревании растворимые в воде вещества постепенно переходят из мяса в раствор. Эти вещества называют экстрактивными, потому что они извлекаются из мяса при его экстракции в кипящей воде (проще говоря, при приготовлении бульона). Они-то, в первую очередь, и придают бульону характерный вкус. А мясо, лишившись этих веществ, становится менее вкусным.

В другой пробирке положим сырое мясо уже в кипятке. Как только мясо соприкоснется с водой, оно моментально станет серым, зато хлопьев образуется очень мало. Тот белок, что находился на поверхности, под действием высокой температуры сразу свернулся и закупорил многочисленные поры, которые пронизывают мясо. Экстрактивные вещества, и белки в том числе, уже не могут перейти в раствор. Значит, они остаются внутри мяса, придавая ему хороший вкус и аромат. А бульон, разумеется, получается несколько хуже.

Всем известно, что при нагревании белок свертывается и переходит в нерастворимую форму — сырое яйцо становится крутым. Это явление называют денатурацией белка. Каждая хозяйка при приготовлении пищи, знает: чтобы приготовить вкусный бульон, надо нарезанное мясо положить в холодную воду. А когда хотят приготовить отварное мясо, то большие куски опускают в кипятке. Есть ли в этом химический смысл? Чтобы в этом разобраться, проблемную ситуацию ставим перед учащимся.

После выполнения химического эксперимента, учащимся можно задать такие вопросы, с которыми они часто сталкиваются у себя дома на кухне: Почему при тепловой обработке мяса и рыбы происходит уменьшение массы готового продукта?

Ученики могут подумать, то, что видят, у себя на кухне, они могут, ответить, что под действием температуры происходит изменение вторичной, третичной и четвертичной структуры белковой молекулы (денатурация). Первичная структура, и химический состав белка не меняется. При денатурации белки теряют влагу (разрушаются водородные связи), что приводит к уменьшению массы готового продукта.

При закреплении темы преподаватель может задать следующий вопрос, в чём причина образования пены на поверхности мясных бульонов, жареных мясных и рыбных изделий?

Ученики, в этом случае подумав об этом процессе приготовления пищи смогут ответить без всяких затруднения. Это объясняется свертыванием растворимых в воде белков – альбумина, глобулина.

На уроке учитель объяснит ученикам об основных источниках пищевого белка. Например, мясо, молоко, рыба, переработанные продукты зерна, хлеб, овощи. В организме человека белок расщепляется до аминокислот, часть из них являются строительным материалом для создания новых аминокислот, но имеются аминокислоты, которые не образуются в организме человека, они должны поступать с пищей. Снабжение организма человека необходимым количеством аминокислот – основная функция белков в питании.

После проведения нескольких лабораторных опытов с молочным продуктом перед учащимися, можно поставить такой вопрос: чем отличается сырое молоко от пастеризованного? Почему при кипячении молока, оно «убегает»?

Сырое молоко содержит ферменты фосфатазу и пероксидазу, а пастеризованное — нет. При нагревании ферменты в составе молока разрушаются. Нагревание молока приводит к коагуляции белка – лактальбумина, который при испарении воды образует на поверхности молока пленку, обычно называемую пенкой. Она непроницаема для пара, поэтому под ней может создаваться небольшое избыточное давление, вполне достаточное для того, чтобы при вскипании молоко «убежало».

Как только человек начал готовить себе пищу, так он, пусть и неосознанно, стал химиком. На сковородах и в жаровнях, в бочках и глиняных сосудах шли сложнейшие химические и биохимические процессы. Между прочим, не все они получили полное объяснение и сегодня, что, впрочем, не мешает людям варить, печь, солить и мариновать. Однако многое уже хорошо изучено. И кое-что — конечно, не самое сложное — можно воспроизвести даже в домашней лаборатории.

Нельзя не удивляться, оглядываясь назад, какой огромный шаг сделала органическая химия за время своего существования. Несравненно больше, однако, основоположник органической химии немецкий ученый Фридрих Вёлер говорил, что органическая химия может любого довести до сумасшествия, что это дремучий лес и чтобы войти в него, нужно иметь большое мужество. Однако Александр Михайлович Бутлеров нашел в себе мужество, расчистил этот «дремучий лес» и разработал теорию строения органических соединений, которая стала основой всех без исключения современных разделов синтетической химии.

На уроке учитель объясняет не только о денатурации белка, но и о свертывании белка. Возьмем пробирку нальём чуть-чуть свежего молока и капнем одну-две капли уксусной кислоты ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) или раствора лимонной кислоты ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ). Молоко тут же скиснет, образуя белые хлопья. Здесь ученикам разьясняем об свертывание молочного белка. Тут учитель объясняет ученикам, о том, что в молочном комбинате, без такой реакции не приготовить творога, и не случайно творог так полезен — в него переходит почти весь молочный белок (казеин), химическая формула казеина  $\text{C}_{81}\text{H}_{125}\text{N}_{22}\text{O}_{39}\text{P}$ .

Учитель ученикам на уроке может привести и такой пример, когда молоко оставляют в теплом месте, то его белок свертывается, но уже по другой причине — это работают молочнокислые бактерии. О них очень много известно, и все они вырабатывают молочную кислоту ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ), даже если питаются не молоком, а скажем, соком капусты. Проведём такой опыт, профильтруем немного скисшего молока и прибавим к сыворотке несколько капель какого-нибудь самодельного индикатора. Цвет индикатора сможет показать, что в растворе существует кислота. Эта кислота — молочная, ее же можно обнаружить и в капустном, и в огуречном рассоле.

Затем учитель объясняет, что в состав некоторых белковых молекул входит, помимо углерода (С), водорода (Н), кислорода (О) и азота (N), еще и сера (S). В этом можно убедиться на опыте. Следующий опыт, берём немного яичного белка поместим в пробирку с раствором едкого натрия (NaOH) или стиральной соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) и, нагревая пробирку, добавим в нее немного раствора основного ацетата свинца  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  — свинцовые

примочки, которая продается в аптеках. Если содержимое пробирки почернеет, значит, сера (S) есть: это образуется сульфид свинца (PbS), вещество черного цвета.

Учитель на уроке химии может привести исторический факт, как говорил *Халил Джебран* – химик, который может извлечь из своего сердца атомы сострадания, уважения, желая, терпения, удивления и снисхождения и соединить их вместе, получит молекулу, называемую «Любовь».

В заключении можем придти к такому выводу, химический эксперимент – это особый вид работы учащихся, которые организует и контролирует учитель с целью развития интереса к предмету и формирования самостоятельности в познании. При выполнении химического эксперимента у учащихся формируются и закрепляются различные экспериментальные умения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения. М.: Знание, 1987. -80 с.
2. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. М.: Просвещение, 1985. -208 с.
3. Акбарова М.М., Холикова Л.Р., Курбонова М.З. Совершенствование навыков работы учащихся на лабораторных занятиях по химии. Международная конференция «Комплексные соединения и аспекты их применения», Научно-исследовательский институт, ТНУ химический факультет. – Душанбе – 2018г. УДК: 001;54(575.3)(043) ББК: 24. ISBN 978-999-47-998-5-5.
4. Глориозов П.А. Формирование умений и навыков в процессе обучения химии. М.: Просвещение, 1963. – 72 с.

#### ИСТИФОДАБАРИИ ТАЧРИБАҶОИ ХИМИЯВӢ АЗ ВОСИТАҶОИ ХОНАГӢ ДАР ОМУӢЗИШИ ХИМИЯИ ОРГАНИКӢ

Дар мақола ташкил ва гузаронидани истифодабарии таҷрибаҳои химиявӣ аз воситаҳои хонагӣ дар омӯзиши химияи органикӣ, вазифа ва шакли ин таҷрибаҳо сухан меравад, ки дар мактабҳои таҳсилоти миёна, литсейҳо ва коллеҷҳо гузаронида мешаванд, Муайян шудааст, ки шумораи таҷрибаҳои химиявӣ дар мактаби таҳсилоти миёна, роҳҳои ислоҳоти фаъолияти амалии донишҷӯён дар соҳаи гузаронидани таҷрибаи химиявӣ пешниҳод карда шудааст. Диққати асосӣ, ба имконияти ташаккули амалҳои универсалии таълимӣ ҳангоми ҳалли масъалаҳои химиявии таҷрибавӣ бо истифодаи воситаҳои хонагӣ ҷалб карда мешаванд.

**Калидвожаҳо:** озмоиши химиявӣ, озмоиши хонагӣ, химияи органикӣ, кислотаи атсетат, денатуратсия, кислотаи лиму, содаи нушокӣ, нитроген, содаи каустикӣ, раванди биохимиявӣ, пайвастагиҳои нитрогенӣ, лактальбумин.

#### ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОМАШНИХ СРЕДСТВ В ИЗУЧЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

В статье обсуждается организация и проведения химических экспериментов с применением домашних средств в изучении органической химии, функции и формы этих экспериментов, которым можно проводить в средних общеобразовательных учебных заведениях, лицеях и колледжах. Выявлено, проблемы сокращения количества химического эксперимента в средней школе. Предлагаются способы реформирования практической деятельности учащихся в области проведения химического эксперимента. Обращается внимание на возможность формирования универсальных учебных действий при решении экспериментальных химических задач с применением домашних средств.

**Ключевые слова:** химический эксперимент, домашний эксперимент, органическая химия, уксусная кислота, денатурация, лимонная кислота, пищевая сода, азот, едкий натрий, биохимический процесс, азотсодержащий соединения, лактальбумин.

#### CHEMICAL EXPERIMENT WITH APPLICATION HOUSEHOLDS IN THE STUDY OF ORGANIC CHEMISTRY

The article discusses the organization and conduct of chemical experiments using home remedies in the study of organic chemistry, the function and form of these experiments, which can be carried out in secondary schools, lyceums and colleges. Revealed, the problem of reducing the number of chemical experiments in high school. The ways of reforming the practical activities of students in the field of conducting a chemical experiment are proposed. Attention is drawn to the possibility of forming universal educational actions when solving experimental chemical problems using home remedies.

**Key words:** chemical experiment, home experiment, organic chemistry, acetic acid, denaturation, citric acid, baking soda, nitrogen, caustic soda, biochemical process, nitrogen-containing compounds, lactalbumin.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Акбарова Мунира Мухитдиновна* - Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов дар шаҳри Душанбе, н.и.х., дотсент, декани факултети табиатшиносӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, кӯчаи Бохтар, 35/1. Телефон: **(+992) 918 615139**.

E-mail: *munira\_bliznes@mail.ru*;

*Курбонова Мукадас Завайдовна* – Донишгоҳи милли Тоҷикистон, н.и.х., дотсент, мудири кафедраи усули талими химияи факултети химия. **Суроға:** 734024, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Душанбе хиёбони Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 985154299**.

*Холиқова Лутфия Розиковна* – Донишгоҳи милли Тоҷикистон, н.и.х., дотсенти кафедраи усули талими химияи факултети химия. **Суроға:** 734024, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Душанбе хиёбони Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 987117130**. E-mail: *lxoligova@mail.ru*;

**Сведения об авторах:** *Акбарова Мунира Мухитдиновна* - Филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе, к.х.н., доцент, декан естественнонаучного факультета. Адрес: 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе улица Бохтар, 35/1. Телефон: **(+992) 918615139**. E-mail: *munira\_bliznes@mail.ru*;

*Курбонова Мукадас Завайдовна* – Таджикский национальный университет, к.х.н., доцент, зав. кафедрой методика преподавание химии химического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992)985154233**.

*Холикова Лутфия Розиковна* – Таджикский национальный университет, доцент кафедры методики преподавания химии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. **Телефон:** **987117130**. E-mail: *lxoligova@mail.ru*;

**Information about the authors:** *Akbarova Munira Mukhitdinovna* - Branch of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov in the city of Dushanbe, Ph.D., associate professor, dean of the Faculty of Natural Sciences. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Bokhtar street, 35/1. Phone: **(+992) 918615139**. E-mail: *munira\_bliznes@mail.ru*;

*Kurbonova Mukadas Zavaydovna* - Tajik National University, Ph.D., Associate Professor, Head. Department of teaching chemistry. Address: 734025 Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: *mukadas\_qi75@mail.ru*. Phone: **(+992) 985-15-42-33**.

*Kholikova Lutfiya Rozikovna* - Tajik National University, Associate Professor of the Department of Methods of Teaching Chemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 17. Phone: **987117130**. E-mail: *lxoligova@mail.ru*;

**УДК 547.78**

## **СИНТЕЗ И СВОЙСТВА КОНДЕНСИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 5-МЕТИЛ-2-R-2-ГИДРОТИАЗОЛО-[3,4-d]-1,2,4-ТРИАЗОЛО-[4,3-b]-1,3,4-ТИАДИАЗОЛОВ**

*Акбарова М.М., Рахмонов Р.О.*

**Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе,  
Институт химии имени В.И.Никитина НАНТ**

Наиболее интенсивно развивающейся областью органической химии является химия гетероциклических соединений. Многообразие гетероциклических систем открывает широкие возможности для исследования их реакционной способности, химических превращений и осуществления направленного синтеза физиологически активных соединений.

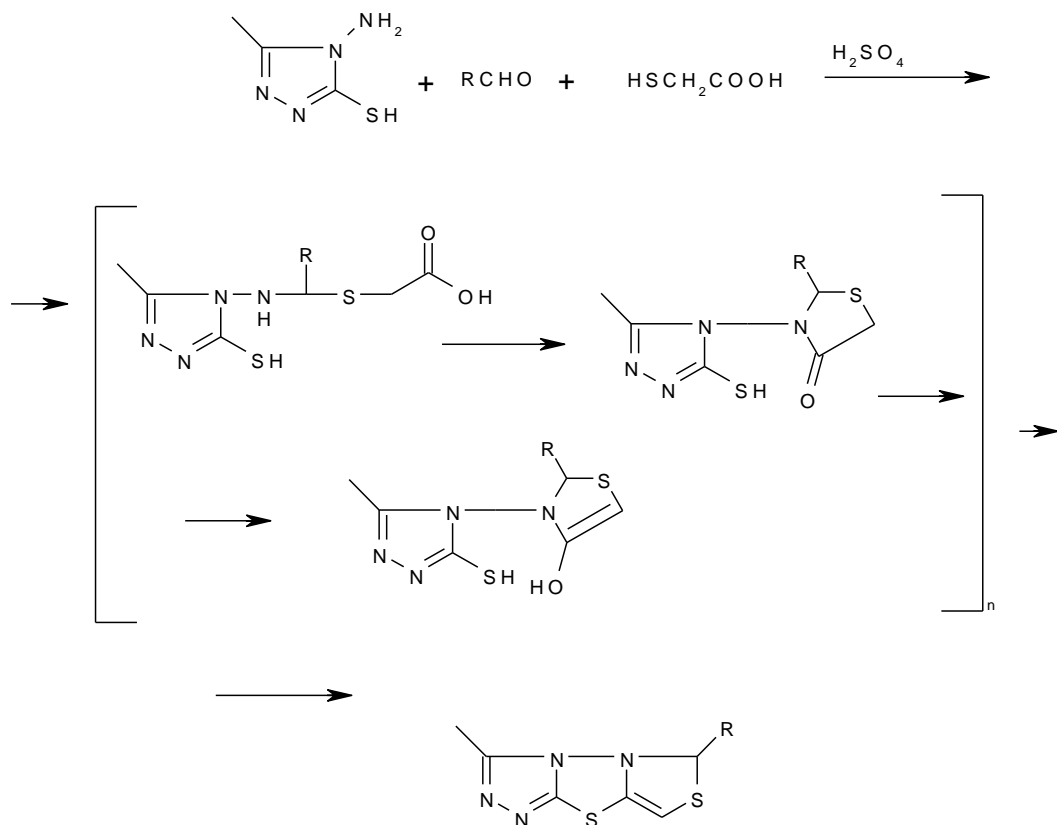
Одними из перспективных в этом плане соединений являются производные 1,3,4-тиадиазола, в частности, производные тиазола-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазола, среди которых обнаружены соединения, обладающие антимикробной, гербицидной и фунгицидной активностью. Перспективность этих соединений заключается в неразработанности методов синтеза их производных, что открывает широкие возможности для исследований в области их синтеза и изучения химических превращений [1].

В связи с неразработанностью методов синтеза соединений этого класса, синтез производных тиазола-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазола и изучение химических превращений и биологической активности является особо актуальным [3].

Данное исследование имеет значения, как для развития тонкого органического синтеза, так и для теоретической органической химии. Прикладной аспект этого исследования

заключается в создании новых лекарственных средств. Поиск новых путей синтеза полиазотосодержащих конденсированных соединений является одной из актуальных проблем в области химии гетероциклических соединений. В последнее время внимание химиков - синтетиков направлено на данную область. Это связано с тем, что полиазотосодержащие конденсированные соединения представляют собой ценные вещества, как в области медицины, а также являются уникальными пестицидами и фотореагентами.

Интенсивно ведутся исследования по синтезу поликонденсированных производных 1,3,4-тиадиазола. Это связано с обнаружением комплекса полезных свойств у поликонденсированных производных 1,3,4-тиадиазола. В связи с этим, нами была исследована реакция циклизации полутиоацетата тиогликолевой кислоты с 4-амино-5-метил-1,2,4-триазол-3(2H)-тионов [2]. В частности, было установлено, что 4-амино-5-метил-1,2,4-тиадиазол-3(2H)-тион вступает в реакцию циклизации с полутиоацетатами тиогликолевой кислоты в среде концентрированной серной кислоты. Таким методом были получены 2-R-5-метил-2-гидроптиазоло[3,4-b]-1,2,4-триазоло[3,4-d]-1,3,4-тиадиазолы.



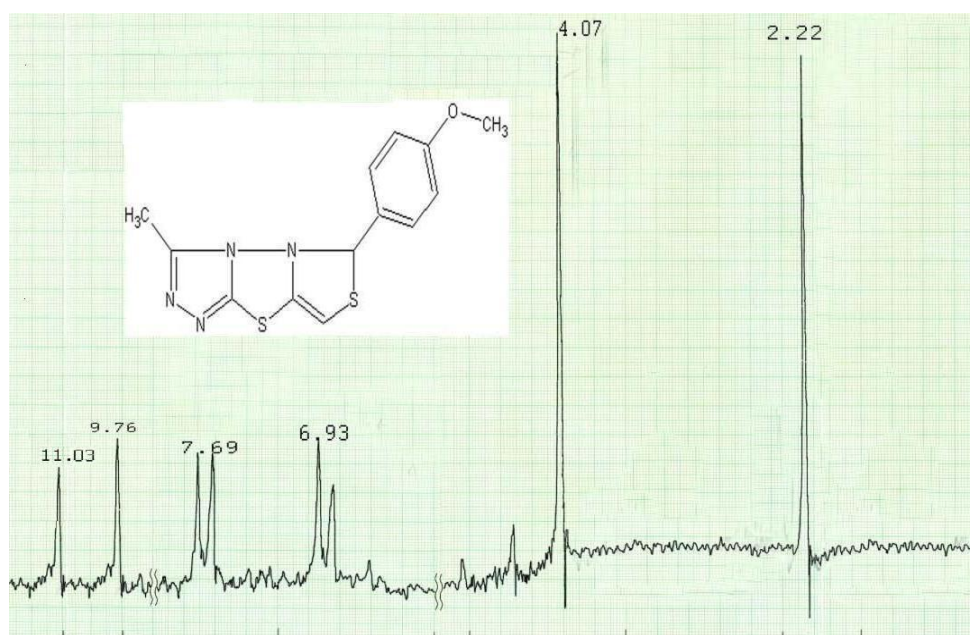
### 1 - 5

R=C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>; 4-O<sub>2</sub>NC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>; 4-F-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>; 2-OH-5-Br C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>; 4-MeN C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>

Наиболее оптимальным условием проведения реакции является введение в реакцию компонентов в эквимольных соотношениях. Для этой цели к ароматическому альдегиду добавляют тиогликоловую кислоту и через 20-30 минут вносят 4-амино-5-метил-1,2,4-триазол-3(2H)-тион. После гомогенизации реакционной массы циклодегидратацию проводят в среде концентрированной H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при комнатной температуре.

Возможный путь образования соединений **1 - 5** нам представляется следующим образом. Образующийся полутиоацеталь тиогликолевой кислоты взаимодействует с циклическим тионгидроазидом с переходом в аминотиозифир, который, дегидратируясь, переходит в 5-метил-4-(2R-4-оксо-тиазаолидин-3-ил)-1,2,4-триазол-3(2)-тион. Промежуточное соединение **Б**, енолизируясь, трансформируется в **В** и после циклодегидратации превращается в 2R-5-метил-2-гидроптиазоло[3,4-d]-1,2,4-триазоло[3,4-b]-1,3,4-тиадиазолы. Структура полученных соединений **1 - 5** подтверждается наличием синглетных сигналов в области 9,43 м.д., соответствующих протону в втором положении

цикла. Протоны фенильной группы проявляются при 7,69 м.д., а протоны метельной группы проявляются синглета в области 2,22 м.д.



В ПМР-спектрах соединений **1 - 6** имеются сигналы в виде синглетов в области 9,43 м.д., соответствующие протонам во втором положении цикла. Протоны фенильной группы проявляются при 7,69 м.д., а протоны метильной группы проявляются в виде синглета в области 2,22 м.д.

**Таблица 1. Свойства 5-метил-2R-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,3-триазол-[3,4-b]-1,3,4-тиадиазолов (1-5)**

Соединение	Название соединения	Выход %	Т. пл. °С	Вычислено, %		Найдено, %		Брутто Формула
				С	Н	С	Н	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1.	5-метил-2-фенил-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазоло[3,4-b]-1,3,4-тиадиазол	73	202-204	52,53	3,67	52,34	3,55	C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> N <sub>4</sub> S <sub>2</sub>
2.	5-метил-2-(p-фторфенил)-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазоло[3,4-b]-1,3,4-тиадиазол	94	157-158	49,29	3,10	49,08	2,89	C <sub>12</sub> H <sub>9</sub> FN <sub>4</sub> S <sub>2</sub>
3.	5-метил-2-(p-диметиламинофенил)-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазоло[3,4-b]-1,3,4-тиадиазол	69	214-216	52,97	4,76	52,70	4,57	C <sub>14</sub> H <sub>15</sub> N <sub>5</sub> S <sub>2</sub>
4.	5-метил-2-(3-бром-6-гидроксифенил)-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазоло[3,4-b]-1,3,4-тиадиазол	77	222-224	39,03	2,45	38,79	2,37	C <sub>12</sub> H <sub>9</sub> BrN <sub>4</sub> OS <sub>2</sub>
5.	5-метил-2-(m-метоксинитрофенил)-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазоло[3,4-b]-1,3,4-тиадиазол	89	226-228	45,12	2,84	45,08	2,69	C <sub>12</sub> H <sub>9</sub> N <sub>5</sub> O <sub>2</sub> S <sub>2</sub>

Спектр ПМР снято на приборе *Tesla BS-487 C* (100 мГц) с рабочей частотой 100 мГц. Химические сдвиги приведены относительно гексаметилдисилоксана (ГМДС) как внутреннего стандарта. Концентрация исследуемых образцов составляла 5%.

ИК-спектр веществ получены на приборе UR-20 в таблетках бромида калия и тонком слое в концентрации 1:200 мг.

**Экспериментальная часть.** Чистоту полученных соединений контролировали тонкослойной хроматографией на стандартных пластинках “*Silufol UV - 254*” в системах: бензол - спирт (1:9), диоксан-спирт-хлороформ (3:3:1), н-бутанол-вода-уксусная кислота (3:1). Пятна на хроматограммах обнаруживали парами йода. Температура плавления измерены на микнагревательном столике *Boetius*.

**1. Синтеза -N-(5-R-5H-тиазоло[4,3-b]-1,3,4-тиадиазол-2-ил)ацетамидов** – 0,01 моля 2-амино-5-R-5H-тиазоло [4,3-b]-1,3,4-тиадиазолов перемешивают с 10 мл уксусного ангидрида, и перемешивание кипятят в течение 30 минут. Охлаждают и оставляют на ночь. Выпавший осадок отфильтровывают, промывают эфиром (2x10 мл), высушивают при комнатной температуре и перекристаллизовывают из смеси диоксан воды (3 : 1 ).

**2. Диметил-5-фенил[1,3]тиазоло[4,3-b]1,3,4-тиадиазол-2ил-(дитиоимидокарбонат)**  
а) 2,35 г. (0,01 моля) 2-амино -5-R-гидротиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазолов и 0,78 г. (0,01 моля) сероуглерода суспендируют в 20 мл ДМФА, охлаждают до 0°C и прибавив 0,8 г. (0,02 моля) NaOH перемешивают до полного растворения. Затем добавляют 2,84 г. (0,02 моля) иодистого метила и перемешивают при комнатной температуре 2 часа до pH-7. По окончании реакции разбавляют водой, отфильтровывают выпавший осадок, сушат и кристаллизуют из смеси диоксан-вода (1:2). Выход 90%. Т.пл.-205°C.

б) 2,35г. (0,01 моля) 2-амино-5-R-гидротиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазолов и 0,78 г. (0,01 моля) сеороуглерода суспендируют в 20 мл ДМФА, охлаждают до 0°C и прибавив 0,8 г. (0,02 моля) NaOH перемешивают до полного растворения. Затем добавляют 1,26 г. (0,01 моля) диметилсульфата и перемешивают 2 часа. Температура реакционной смеси повышается до 50°C. По окончании реакции (pH-7) разбавляют водой, отфильтровывают, промывают и высушив кристаллизуют из смеси диоксан-вода (1:2). Выход 60%. Т.пл.-205°C.

**3. Общая методика получения 2-метилтио-5-R-гидротиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазолов.** В стаканчик вносят 0,011 моля ароматического альдегида и 0,011 моля тиогликолевой кислоты. Смесь перемешивают стеклянной палочкой 5-10 минут, затем добавляют порциями 0,010 моля метилдитиокарбазината. Через 30-40 минут стаканчик погружают в ледяную баню и порциями добавляют 10 мл концен. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и оставляют на 10-18 часов. Смесь разбавляют 3-4 кратным количеством воды и выпавший осадок фильтруют и промывают водой до нейтральной реакции. Продукт сушат на воздухе и перекристаллизовывают из изо-пропанола.

Сможем придти к такому выводу, что проведенный исследования разработан эффективный одnoreакторный метод синтеза производных тиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазола, содержащих различные функциональные группы. Исследована реакция сероуглерода с 2-амино-5R-5-гидротиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазола, в результате чего впервые синтезирован гидротиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазола, содержащий фрагмент дитиоугольной кислоты. Предложен простой способ синтеза трициклических и тетрациклических соединений типа 5-метил-2-R-2-гидротиазоло-[3,4-d]-1,2,4-триазоло-[3,4-b]-1,3,4-тиадиазолов.

Было установлено, что 4-амино-5-метил-1,2,4-триазол-3(2H)-тион вступает в реакцию циклизации с полутиоацетальными тиогликолевой кислоты в среде концентрированной кислоты. На этой основе разработан метод синтеза новых гетероциклических систем 5-метил-2-R-2-гидротиазоло[3,4-d]-1,2,4-триазоло[4,3-b]-1,3,4-тиадиазолов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куканиев М.А. Акбарова М.М. Хаджибаев Ю.Х. Раджабов Т.Р. Синтез и свойства производных 20метиламино-5-R-5H-тиазоло[4,3-b]-1,3,4-тиадиазола // Журнал. Доклады Академии наук РТ, том 49, № 2, Душанбе, 2006, стр.158-160.
2. Рахмонов Р.О., Розиков У.А., Шарипов С.Ш., Акбарова М.М., Одилзода М.М. / Синтез и исследование в ряду имидазо[2,1-b][1,3,4]тиадиазола). Colloquium-journal № 5 (16), 2018. Czesc 1. - Warszawa, Polska (Варшава, Польша - Р. 55-61. ISSN 2520-6990
3. Рахмонов Р.О., Ходжибаев Ю., Зоидова М.Т., Акбарова М.М., Одилзода М.М. / Научный журнал Вестник. Таджикского национального университета. – г. Душанбе, №1/1 - 2018. – С. 150-156. ISSN 2413-452X. Синтез новых производных имидазо-[2,1-b][1,3,4]-тиадиазолов на основе 2-бром-6-п-х-фенилимидазо[2,1-b]-[1,3,4]тиадиазолов.



## СИНТЕЗ ВА ХУСУСИЯТҲОИ ХОСИЛАҲОИ КОНДЕНСИРОНИДАШУДАИ 5-МЕТИЛ-2-R-2-ГИДРОТИАЗОЛО-[3,4-d]-1,2,4-ТРИАЗОЛО-[4,3-b]-1,3,4-ТИАДИАЗОЛҲО

Ғуноғунии системаҳои гетероциклӣ барои омӯзиши реаксинӣ, тағиротҳои химиявӣ ва татбиқи синтези мақсадноки пайвастиҳои аз ҷиҳати физиологӣ васеъ имконият фароҳам меоранд. Усули тағйирёфтаи пешниҳодшуда барои синтези тиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазол дар асоси реаксияи алдегидҳо, кислотаи тиогликол ва ҳосилаҳои ғуноғун мебошад. Ҷабҳаҳои татбиқи ин тадқиқот синтези доруҳои нав мебошад. Дар робита ба набудани таҳияи усулҳои синтези пайвастиҳои ин синф, синтези ҳосилаҳои тиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазол ва омӯзиши трансформацияҳои химиявӣ махсусан таъхирнопазиранд.

**Калидвожаҳо:** тиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазол, пайвастиҳои гетеросиклӣ, микробҳо, гербисид, фунгисид, полинитроген, пайвастиҳои конденсатор, 4-амино-5-метил-1,2,4-триазол-3(2H)-тион, 2-R-5-метил-2-гидротиазоло[3,4-b]-1,2,4-триазоло[3,4-d] -1,3,4-триазол, сигнали синглет, спектри ПМР, спектри ИК.

## СИНТЕЗ И СВОЙСТВА КОНДЕНСИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 5-МЕТИЛ-2-R-2-ГИДРОТИАЗОЛО-[3,4-d]-1,2,4-ТРИАЗОЛО-[4,3-b]-1,3,4-ТИАДИАЗОЛОВ

Многообразие гетероциклических систем открывает широкие возможности для исследования их реакционной способности, химических превращений и осуществления направленного синтеза физиологически активных соединений. Предложенный модифицированный метод синтеза получения тиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазола на основе реакции альдегидов, тиогликоловой кислоты и различных производных. Прикладной аспект этого исследования заключается в создании новых лекарственных средств. В связи с неразработанностью методов синтеза соединений этого класса, синтез производных тиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазола и изучение химических превращений является особо актуальным.

**Ключевые слова:** тиазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазол, гетероциклический соединения, антимикробный, гербицидный, фунгицидный активность, полиазотосодержащий, конденсированный соединения, конденсированный соединения, 4-амино-5-метил-1,2,4-триазол-3(2H)-тион, 2-R-5-метил-2-гидротиазоло[3,4-b]-1,2,4-триазоло[3,4-d]-1,3,4-триазол, синглетный сигнал, ПМР-спектр, ИК-спектр.

## SYNTHESIS AND PROPERTIES OF CONDENSED DERIVATIVES OF 5-METHYL-2-R-2-HYDROTHIAZOLO-[3,4-d] -1,2,4-TRIAZOLO-[4,3-b] -1,3,4-THIADIAZOLES

The variety of heterocyclic systems opens up wide opportunities for the study of their reactivity, chemical transformations and the implementation of targeted synthesis of physiologically active compounds. The proposed modified method for the synthesis of thiazolo-[4,3-b]-1,3,4-thiadiazole based on the reaction of aldehydes, thioglycolic acid and various derivatives. The applied aspect of this research is the creation of new drugs. In connection with the lack of development of methods for the synthesis of compounds of this class, the synthesis of derivatives of thiazolo-[4,3-b]-1,3,4-thiadiazole and the study of chemical transformations are especially urgent.

**Key words:** thiazolo-[4,3-b]-1,3,4-thiadiazole, heterocyclic compounds, antimicrobial, herbicidal, fungicidal activity, polynitrogen-containing, condensed compounds, condensed compounds, 4-amino-5-methyl-1,2,4-triazol-3(2H)-thione, 2-R-5-methyl-2-hydrothiazolo [3,4-b]-1,2,4-triazolo [3,4-d]-1,3,4-triazole, singlet signal, PMR spectrum, IR spectrum.

**Маълумот дар боран муаллифон:** *Акбарова Мунира Мухитдиновна* - Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов дар шаҳри Душанбе, номзади илмҳои химия, дотсент, декани факултети табиатшиносӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Бохтар, 35/1. Телефон: **9186151939**, E-mail: **munira\_bliznes@mail.ru**

*Раҳмонов Раҳмон Охонвич* - Институти химияи ба номи В.И. Никитини Академияи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои химия, мудири лабораторияи химияи пайвастиҳои гетеросиклӣ, **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2. Телефон: **93-426-03-34**, e-mail: **rakhmon-rakhmonov@mail.ru**

**Сведения об авторах:** *Акбарова Мунира Мухитдиновна* – Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе, кандидат химических наук, доцент, декан естественнонаучного факультета. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе улица Бохтар, 35/1, Телефон: **918615139**, E-mail: **munira\_bliznes@mail.ru**  
*Раҳмонов Раҳмон Охонвич* – Институт химии имени В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, кандидат химических наук, заведующий лабораторией химии гетероциклических соединений. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, город Душанбе улица Айнӣ, 299/2. Телефон: **93-426-03-34**, E-mail: **rakhmon-rakhmonov@mail.ru**

**Information about the author:** *Akbarova Munira Mukhitdinovna* - Branch of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov in the city of Dushanbe, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Dean of the Natural Science Faculty. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Bokhtar street, 35/1, tel.: **9186151939**, E-mail: **munira\_bliznes@mail.ru**

*Rakhmonov Rakhmon Okhonovich* - Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin of the National Academy of Sciences of Tajikistan Candidate of Chemical Sciences, Head of the Laboratory of Chemistry of Heterocyclic Compounds. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 299/2, tel: **93-426-03-34**, E-mail: **rakhmon-rakhmonov@mail.ru**

**ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕМЯН  
ФАСОЛИ ИЗ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ**

*Маниязова Н.А., Шарипов М., Кобилов Ю., Атеев М., Рустамов А., Абдуллаев А.*  
Институт ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук  
Таджикистана

В последние годы внимание многих исследователей направлено на изучение действия глобальных климатических изменений на экосистемы. В первую очередь, это вызвано тем, что развитие промышленности привело к выбросу в атмосферу большого количества веществ, которые оказывают вредное воздействие на окружающую среду и жизнедеятельность человека [1-3]. Повышение температуры вызывает атмосферную засуху и на протяжении длительного времени может усилить эвапотранспирацию, приводящую к высушиванию корнеобитаемого слоя почвы и повышению содержания солей [4]. Соленость является одним из основных серьезных абиотических факторов, влияющих на рост и продуктивность сельскохозяйственных культур. Быстрое сокращение сельскохозяйственных земель из-за индустриализации и/или использования мест обитания является основной угрозой для устойчивого производства продуктов питания. Население мира увеличивается угрожающими темпами и, как ожидается, к 2050 году достигнет девяти миллиардов, но наше производство продуктов питания ограничено [5]. В связи с этим необходимо выращивать солеустойчивые растения, чтобы эффективно использовать засоленные сельскохозяйственные угодья для устойчивого производства сельскохозяйственных культур. Усилия по улучшению урожайности под воздействием засоления должны быть плодотворными, так как фундаментальные механизмы устойчивости к стрессу у растений еще предстоит полностью понять [6]. Известно, что при использовании в производстве, обработке и переработке пищевых и сельскохозяйственных продуктов, очистке, транспортировке, хранении и измельчении необходимо знать физические свойства пшеницы [7]. В связи с растущим изменением климата и обеспечением продовольственной безопасности требование к качествам продуктов питания растет. В настоящее время отсутствует информация о физических свойствах семян, которые важны для оценки устойчивости пшеницы к неблагоприятным факторам среды. Физические свойства семян пшеницы в условиях стресса ценны тем, что позволяют вести анализ, не размалывая зерно, т.е. сохраняя его для посева, оценки качества семян, формирования проростков и урожайности зерновых культур при различных условиях. Возможно, эти показатели могут быть использованы при экономической оценке и целесообразности их использования в сельскохозяйственном производстве. Ранее нами было изучено влияние стрессовых факторов на урожайность и биохимический состав зерна различных видов фасоли. Однако физические параметры семян фасоли из мировой коллекции в условиях атмосферной и почвенной засухи, а также засоления почвы не были исследованы, что явилось целью данной работы.

**Методика.** Объектами исследования служили перспективные виды фасоли из мировой коллекции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И.Вавилова Российской академии сельскохозяйственных наук: *Vigna unguiculata* (Мадагаскар), *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай), *Vigna radiate* (Кения) и *Vigna radiate* (Индия).

Полевые опыты проводились на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан (г. Душанбе), расположенном в восточной части Гиссарской долины на высоте 834 м над ур. м.

Физические свойства - среднегеометрический диаметр, площадь поверхности, сферичность, пористость и масса 1000 зерен определяли по методам, описанным в работе [8].

**Результаты.** В таблице 1 представлены данные по влиянию почвенной, атмосферной и комбинированной засухи, т.е. наложение повышенной температуры и атмосферной засухи, а также засоления почвы на физические параметры семян фасоли из мировой коллекции.

Анализ данных показывает, что все исследуемые стрессовые факторы не оказали существенного влияния на среднегеометрический диаметр, площадь поверхности семян фасоли *Vigna radiate* (Индия). Однако из вышеперечисленных факторов почвенная засуха оказала влияние на сферичность фасоли, что свидетельствует увеличение этого показателя на 7%, а засоление почвы увеличило на 4%, по сравнению с контролем.

Другие факторы оказали незначительное влияние на сферичность семян фасоли. Комбинированная засуха оказала значительное влияние на объемную плотность семян, что составило 21%. Почвенная и комбинированная засуха, а также засоление почвы оказали отрицательное влияние на массу 1000 зерен фасоли.

Влияние стрессовых факторов на оценивающие признаки растений *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) показало, что при почвенной засухе и засолении почвы уменьшается среднегеометрический диаметр семян по сравнению с контролем. На площадь поверхности семян *V. unguiculata sesquipedalis* оказало влияние только засоление почвы. Комбинированное влияние засухи увеличивало сферичность семян, которая составляла 6%. Комбинированная и атмосферная засуха, также засоление почвы увеличивали объемную плотность семян фасоли. Масса 1000 зёрен фасоли под влиянием почвенной засухи уменьшилась на 8,1 г, комбинированной засухи – на 28,8 г. Однако при атмосферной засухе масса 1000 зерен фасоли увеличилась на 31,1 г.

Исследуемые факторы не оказали существенного влияния на среднегеометрический диаметр, площадь поверхности семян фасоли *Vigna unguiculata* (Мадагаскар). Комбинированная засуха увеличила сферичность семян на 7%, а засоление почвы – на 8% по сравнению с контролем. На объемную плотность семян положительное влияние оказали атмосферная засуха и засоление почвы. На массу 1000 зерен фасоли оказало отрицательное влияние засоление почвы, остальные исследуемые стрессовые факторы оказали незначительное влияние. При почвенной засухе масса 1000 зерен фасоли уменьшилась на 8%, атмосферной засухе – на 4%, комбинированной засухе – на 13% и засолении почвы - на 25%.

Анализ влияния исследуемых стрессовых факторов на физические параметры семян фасоли *Vigna radiate* (Кения) показал, что на среднегеометрический диаметр и площадь поверхности семян оказали незначительное влияние по сравнению с контролем. При засолении почвы сферичность семян уменьшилась на 4%, при почвенной и атмосферной засухе увеличилась на 6-7%, а при комбинированной засухе – на 11%. На объемную плотность семян фасоли изучаемые факторы не оказали существенного влияния.

Масса 1000 зерен фасоли *Vigna radiate* (Кения) при почвенной засухе уменьшалась на 7,2 г, комбинированной засухе – на 8,5 г и при засолении почвы - на 3,6 г. Однако при атмосферной засухе масса 1000 зерен у фасоли *Vigna radiate* (Кения) увеличилась на 7,5 г.

**Таблица 1 Физические параметры семян разных видов фасоли из мировой коллекции**

Виды	Варианты	Средний геометрич. диаметр, мм	Площадь поверхность и, мм <sup>2</sup>	Сферичность, %	Объемная плотность, г / см <sup>3</sup>	Масса 1000 семян, г
<i>Vigna radiate</i> (Индия)	Контроль	4,6±0,05	14,6±0,2	80,3±2,3	0,88	71,8
	Почвенная засуха	4,5±0,1	14,2±0,4	87,1±2,1	0,82	64,4
	Атмосферная засуха	4,5±0,2	14,1±0,7	78,8±4,8	0,84	73,2
	Комбинированная засуха	4,37±0,1	13,7±0,2	81,1±2,5	0,67	63,2

	Засоление	4,4±0,1	13,8±0,4	83,7±0,6	0,86	60
<i>Vigna unguiculata sesquipedalis</i> (Китай)	Контроль	5,6±0,4	17,6±1,2	67,5±2,0	0,71	93,2
	Почвенная засуха	4,8±0,2	15,0±0,5	59,8±0,4	0,70	85,1
	Атмосферная засуха	5,6±0,2	17,6±0,7	62,3±2,5	0,80	124,3
	Комбинированная засуха	5,1±0,3	16,0±0,8	65,8±3,5	0,76	64,4
	Засоление	4,7±0,3	14,7±0,9	59,8±2,6	0,76	60
<i>Vigna unguiculata</i> (Мадагаскар)	Контроль	6,5±0,2	20,3±0,5	80,8±1,0	0,68	118,3
	Почвенная засуха	6,3±0,2	19,9±0,7	82,2±1,3	0,67	108,7
	Атмосферная засуха	6,6±0,3	20,7±1,09	82,7±1,7	0,82	114,3
	Комбинированная засуха	6,8±0,5	21,4±1,6	87,8±5,5	0,46	103,4
	Засоление	6,3±0,1	19,9±0,4	88,1±2,5	0,72	88,8
<i>Vigna radiate</i> (Кения)	Контроль	4,4±0,4	13,9±1,3	82,9±4,3	0,79	62,8
	Почвенная засуха	4,1±0,1	12,9±0,2	86,7±3,6	0,84	55,6
	Атмосферная засуха	4,5±0,1	14,2±0,5	88,8±0,9	0,80	70,3
	Комбинированная засуха	4,6±0,1	14,5±0,2	93,2±1,3	0,82	53,3
	Засоление	4,0±0,3	12,6±0,8	79,8±3,5	0,80	59

Таким образом, изучение физических свойств семян фасоли показало, что все исследуемые факторы в разной степени оказали влияние на эти признаки. Однако заметно повлияло на массу 1000 зерен.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Eulenstein N, F., Olejnik J., Willms M., B. H.: Possible effects of climate changes on land use in North Central Europe and consequences for land use planning. - *Eisforia* (2005)3 (1):P. 16-32.
2. *Crabbe MJC*. Climate change and tropical marine agriculture// *J. Ex. Botany*, 2009, V.60, №10, P.2839-2844.
3. Reyer C., Bachinger J., Bloch R. and et al., Climate change adaptation and sustainable regional development: a case study for the Federal State of Brandenburg, Germany//*Reg. Environ Change* (2012) 12: P. 523–542.
4. Абдуллаев А., Каримов Х.Х., Эргашев А., Джумаев Б.Б., Касьмова Г.Ф., Маниязова Н.А., Сабоиев И., Усманов Т., Абдуллаев С. Физиология пшеницы в условиях изменения климата в Таджикистане. Душанбе:Дониш, 2013. 162 с.
5. Varshney RV, Bansal KC, Aggarwal PK, Datta S.K., Craufurd PQ Agricultural biotechnology for crop improvement in a variable climate: hope or hype? *Trends Plant Sci.* 2011, 16: P.363–371.
6. Munns, R and Tester, M: Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*.2008.59. P. 651-681.
7. Karimi M., Kheiralipour K., Tabatabaefar A., Khoubakht G.M., Naderi M., Heidarbeigi K. The Effect of Moisture Content on Physical Properties of Wheat\\*Pakistan Journal of Nutrition* 2009, 8 (1):P. 90-95.
8. Juliet E. Udoh, Tajudeen M. A Olayanju, Olawale U. Dairo, Akindele F. Alonge Effect of Moisture Content on the Mechanical and Oil Properties of Soursop Seeds \\ *Chemical engineering transactions*, 2017, Vol. 58. P.36-365.

## ТАЪСИРИ ОМИЛҲОИ СТРЕСС БА ПАРАМЕТРИҲОИ ФИЗИКАВИИ ТУХМИҲОИ ЛҶБИЁ АЗ КОЛЛЕКСИЯИ ЧАҲОНӢ

Параметрҳои асосии физиکیи тухми лӯбиё аз коллексияи ҷаҳонӣ дар шароити атмосфера, хушкии хок ва шӯршавии хок омӯхта шуданд. Муайян карда шуд, ки ҳамаи омилҳои омӯхташуда ба дараҷаҳои гуногун ба хосиятҳои физиکیи лӯбиё таъсир кардаанд. Аммо, он ба массаи 1000 ғалладона ба таври назаррас таъсир кард.

**Калидвожаҳо:** лӯбиё, хушкии хок, тухмҳо, шӯршавӣ, сатҳи болои барг, курашаклӣ, ғизохӯрӣ

## ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕМЯН ФАСОЛИ ИЗ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ

Изучены основные физические параметры семян фасоли из мировой коллекции в условиях почвенной, атмосферной и комбинированной засухи, а также засоления почвы. Установлено, что все исследуемые факторы в разной степени оказали влияние на физические свойства семян фасоли. Однако заметно повлияло на массу 1000 зерен.

**Ключевые слова:** фасоль, засуха, семена, засоление, площадь поверхности, сферичность, пористость

## INFLUENCE OF STRESS FACTORS ON THE PHYSICAL PARAMETERS OF BEAN SEEDS FROM THE WORLD COLLECTION

The main physical parameters of beans seeds from the world collection have been studied under conditions of atmospheric, soil drought and soil salinity. It was found that all the studied factors to varying degrees influenced the physical properties of beans. However, it noticeably affected the mass of 1000 grains.

**Key words:** beans, drought, seeds, salinity, surface area, sphericity, porosity

**Сведения об авторах:** *Маниязова Назира Абдукадыровна*, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27, тел: +992 987-77-97-32

эпочта: [maniyazova58@mail.ru](mailto:maniyazova58@mail.ru)

*Шарипов Мухибулло Махмадуллоевич*, ассистент кафедры ботаники биологического факультета ТГПУ им. С.Айни, Республика Таджикистан, 734003, г. Душанбе, Рудаки 121. тел: +992 882-88-85-56 Э-почта: [mukibullo.sharipov.93@mail.ru](mailto:mukibullo.sharipov.93@mail.ru)

*Кобилов Юсуф Т.*, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27. Тел. +992 934252377. Э-почта: [yusuf-kobilov@mail.ru](mailto:yusuf-kobilov@mail.ru).

*Атоев Мухаммадишод Хизбуллоевич*, к.б.н., старший научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27, тел: +992 904-10-35-80. э-почта: [irshod1987@mail.ru](mailto:irshod1987@mail.ru)

*Рустамов Анис Рузибоевич* – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27. Тел. +992 900394466. Э-почта: [anis.rustamov@gmail.com](mailto:anis.rustamov@gmail.com).

*Абдуллаев Абдуманон*, д.б.н., профессор, член корр. АН РТ, заведующий лабораторией биохимии фотосинтеза Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27, тел: +992 918-61-28-42, э-почта: [abdumanon@mail.ru](mailto:abdumanon@mail.ru)

**Сведения об авторах:** *Маниязова Назира Абдукадыровна*, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27, тел: +992 987-77-97-32

эпочта: [maniyazova58@mail.ru](mailto:maniyazova58@mail.ru)

*Шарипов Мухибулло Махмадуллоевич*, ассистент кафедры ботаники биологического факультета ТГПУ им. С.Айни, Республика Таджикистан, 734003, г. Душанбе, Рудаки 121. тел: +992 882-88-85-56 Э-почта: [mukibullo.sharipov.93@mail.ru](mailto:mukibullo.sharipov.93@mail.ru)

*Кобилов Юсуф Т.*, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27. Тел. +992 934252377. Э-почта: [yusuf-kobilov@mail.ru](mailto:yusuf-kobilov@mail.ru).

*Атоев Мухаммадишод Хизбуллоевич*, к.б.н., старший научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27, тел: +992 904-10-35-80. э-почта: [irshod1987@mail.ru](mailto:irshod1987@mail.ru)

*Рустамов Анис Рузибоевич* – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27. Тел. +992 900394466. Э-почта: [anis.rustamov@gmail.com](mailto:anis.rustamov@gmail.com).

*Абдуллаев Абдуманон*, д.б.н., профессор, член корр. АН РТ, заведующий лабораторией биохимии фотосинтеза Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Каримова, 27, тел: +992 918-61-28-42, э-почта: [abdumanon@mail.ru](mailto:abdumanon@mail.ru)

**Information about authors:** *Maniyazova Nazira Abdukadyrovna*, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, National Academy of Science of Tajikistan, Dushanbe, st. Karamova, 27. tel:+992 987-77-97-32 e-mail: [maniyazova58@mail.ru](mailto:maniyazova58@mail.ru)

*Sharipov Muhibullo Mahmaddulloevich*, assistant of the Department of Botany, Faculty of Biology of TSPU named after S.Aini, Republic of Tajikistan, 734003, Dushanbe, Rudaki, 121.tel:+992 882-88-85-56 [mukibullo.sharipov.93@mail.ru](mailto:mukibullo.sharipov.93@mail.ru)

*Kobiljv Yusuf*,-candidate of biological science, senior researcher of the Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Tajikistan. Address: 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Karamova, 27. Tel. +992 934252377. E-mail: [yusuf-kobilov@mail.ru](mailto:yusuf-kobilov@mail.ru).

*Atoev Muhammadirshod Hizbulloevich*, candidate of biological science, senior researcher of Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan. 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Karamova, 27, tel:+992 904-10-35-80. E-mail: [irshod1987@mail.ru](mailto:irshod1987@mail.ru)

**Rustamov Anis Ruziboevich** - candidate of biological science, senior researcher of the Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Tajikistan. Address: 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Karamova, 27. Tel.+992 900394466. E-mail: [anis.rustamov@gmail.com](mailto:anis.rustamov@gmail.com).

**Abdullaev Abdumanon**, doctor of biological sciences, professor, corresponding member of NAST, head of the laboratory of biochemistry of photosynthesis of the Institute of Botany, Physiology and Genetics of Plants of the NAST. 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Karamova, 27, tel: +992 918-61-28-42, e-mail: [abdumanon@mail.ru](mailto:abdumanon@mail.ru)

УДК 581.19+547:541

## ТАЪСИРИ ҲАЛКУНАНДАИ ИСТИФОДАШУДА БА СУРЪАТИ РЕАКСИЯИ ХИДРОЛИЗИ ИШҚОРИИ ЭФИРҶОИ МУРАККАБИ ТАРКИБИ РАВҒАНҶОИ ЭФИРӢ

*Иброгимов Д.Э., \* Г.Н.Зайниддинов., \* Зокирова М.А., \*\* Усмонова Ш.Х., \*\**

*\*Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ,*

*\*\*Филиали Донишгоҳи технологии Тоҷикистон дар ш.Исфара*

Бинобар сабабе, ки хосиятҳои химиявии равғани эфирии анҷибари гулобӣ (*Pelargonium roseum* Willd (PRW)) ва зира (*Bunium persicum* (BP)) ба пуррагӣ омӯхта нашудаанд, объекти таҳлил равғани эфирии ин растаниҳо қарор дода шуд.

Дар ҷудо намудани равғанҳои эфирии таҳқиқшаванда аз усули коркардшуда [1] истифода карда шуд. Пас аз ҷудо намудани равғанҳои эфирӣ тавассути методҳои химияи органикӣ ва биохимиявӣ [2] муҳимтарин нишондиҳандаҳои физикию химиявии ин равғанҳо муайян гардид. Натиҷаҳо дар ҷадвали 1 пешниҳод шудаанд.

**Ҷадвали 1 Нишондиҳандаҳои физикӣ ва химиявии равғанҳои эфирӣ**

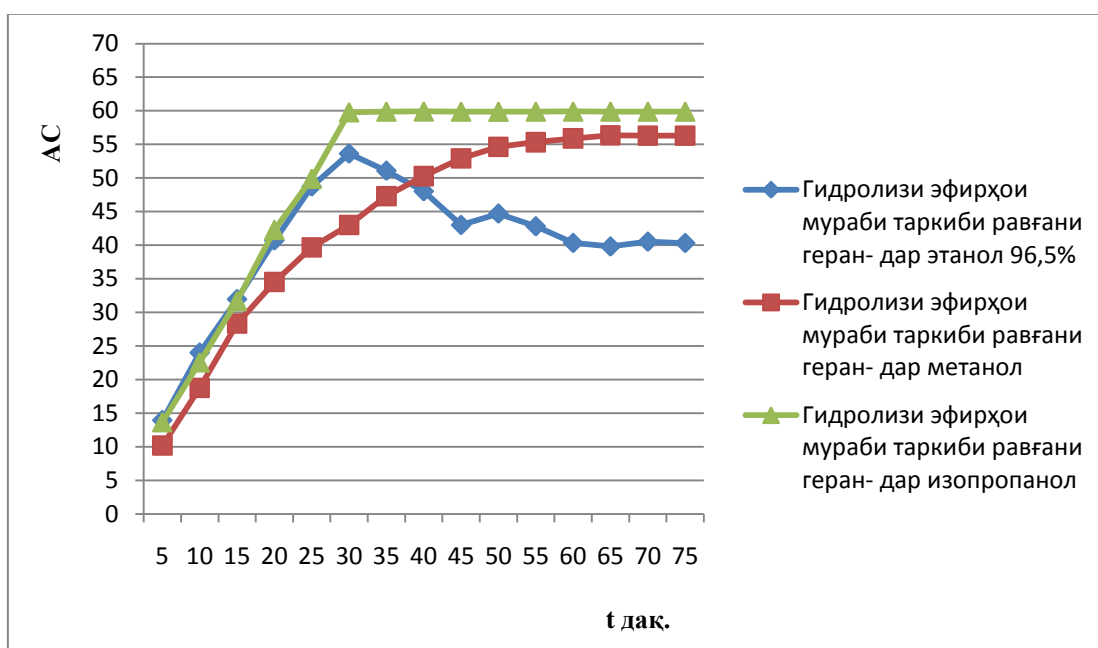
Намуна	[Q <sup>204</sup> ]	[n <sup>204</sup> ]	АК (мгКОН/г)	АС (мгКОН/г)	АЭ (мгКОН/г)	АИ I <sub>2</sub> /100г
Равғани эфирии <i>Bunium persicum</i>	0,92	1,4740	3,10	32,4	29,3	46,5
Равғани эфирии <i>Pelargonium roseum</i> WILLD	0,88	1,455	2,10	47,00	59,90	7,60

*Эзоҳ:- АК –адади кислотагӣ; АС-адади собуннокӣ; АЭ-адади эфирӣ; АИ-адади иодӣ.*

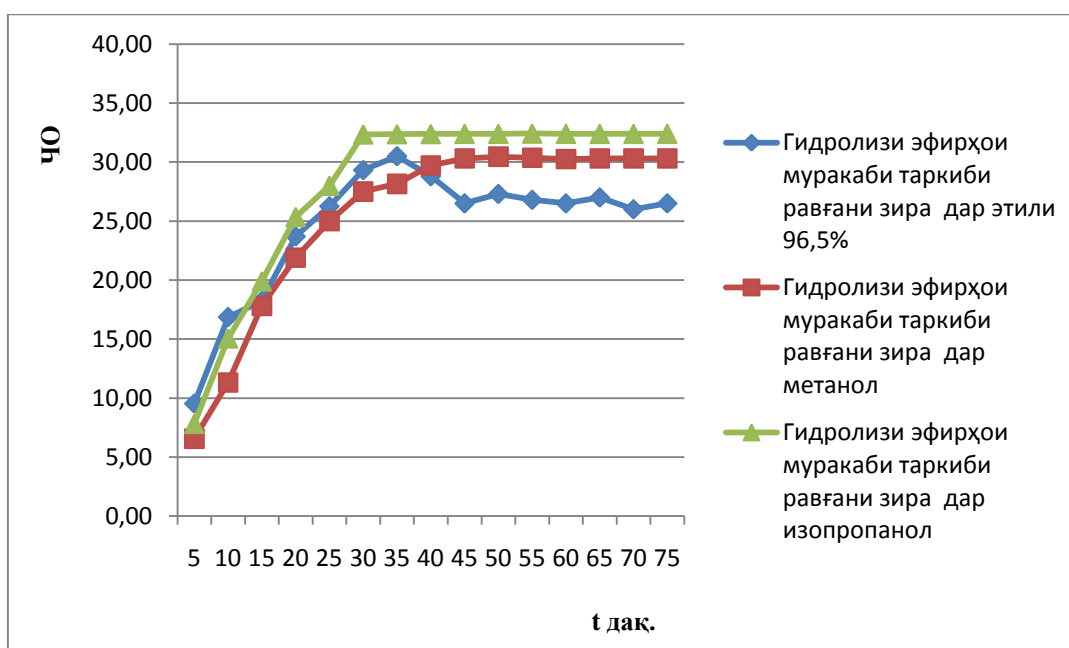
Тавре ки аз нишондиҳандаҳои муайяншуда аён аст, зичии равғани эфирии *Bunium persicum* нисбат ба равғани *Pelargonium roseum* Willd зиёдтар мебошад. Аз рӯи миқдори кислотаҳои органикии озоди он низ афзалият дорад. Компонентҳои мутлақ ба пайвастагиҳои беҳадди органикӣ дар равғани эфирии *Bunium persicum* нисбат ба *Pelargonium roseum* Willd бештар мебошад.

Дар ин замина барои омӯзиши кинетикаи раванди реаксияи собуннокӣ, ҳидролиз дар иштироки спиртҳои мухталиф (метанол, этанол ва изопропанол) гузаронида шуд.

Барои муайян намудани вобастагии суръати реаксия ба ҳалқунанда миқдори кислотаҳои ҳидролизшуда бо истифода аз маҳлули 0,1н КОН, ки он дар се намуна бо истифода аз метанол, этанол ва изопропанол тайёр гардидааст, титронида шуд. Мақсад аз иҷрои ин амал дар он мебошад, ки титронии ҳидролизат мувофиқ ба спирти истифодашуда амалӣ карда шавад. Натиҷаҳо дар расмҳои 1, 2 ва ҷадвали 2 нишон дода шудааст.



Расми 1. - Вобастагии суръати реаксияи ҳидролизи ишқории рағғани *Pelargonium roseum* Willd вобаста ба ҳалқунанда



Расми 2 - Вобастагии суръати реаксияи ҳидролизи ишқории рағғани *Bunium persicum* вобаста ба ҳалқунанда

**Ҷадвали 2 Тағйирёбии суръати реаксияи ҳидролизи ишқорӣ вобаста ба ҳалқунанда**

Намуна	Адади собуннокӣ вобаста ба давомнокии реаксия														
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби равғани PRW дар этанол 96,5%	13,950	24,00	31,96	40,70	48,73	53,63	51,08	48,03	43,00	44,70	42,81	40,33	39,80	40,52	40,32
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби равғани PRW дар метанол	10,20	18,76	28,35	34,53	39,68	43,00	47,30	50,28	52,91	54,64	55,33	55,90	56,35	56,30	56,30
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби равғани PRW дар изопропанол	13,70	22,60	31,72	49,30	49,90	59,80	59,90	59,92	59,90	59,89	59,90	59,91	59,90	59,90	69,90
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби равғани BP дар этанол	9,52	18,86	18,22	23,70	26,25	29,32	30,50	28,80	26,50	27,30	26,80	26,50	27,00	26,00	26,80
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби равғани BP дар метанол	6,56	11,32	17,80	21,90	25,00	27,5	28,65	29,70	30,30	30,45	30,35	30,25	30,30	30,30	30,30
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби равғани BP дар изопропанол	7,82	13,05	19,90	25,35	28,00	32,35	32,37	32,38	32,40	32,40	32,42	32,40	32,40	32,40	32,40

Барои муайян намудани ҷабҳаҳои физикию химиявии ҳидролизи ишқорӣ эфирҳои мураккаби таркиби равғанҳои эфирӣ *Pelargonium roseum* Willd ва *Bunium persicum* реаксия мувофиқи методи тавсияшудаи [3-7] гузаронида шудааст. Барои назорати ин реаксия ва муайян намудани таъсири ҳалқунанда ба суръати реаксия аз равғанҳои эфирӣ *Pelargonium roseum* Willd ва *Bunium persicum* як миқдори муайян гирифта шуд. Муддати ҳар як панҷ дақиқа бо истифода аз маҳлули 0,1н HCl миқдори изофаи КОН –и ба реаксия дохилшуда муайян гардид. Бо истифода аз формулаи адади собуннокӣ [8, с.10] миқдори намакҳои дар натиҷаи ҳидролиз ҳосилгардида аз рӯи массаи КОН ошкор гардид.

Натиҷаҳо нишон дод, ки маҳсулнокии реаксияи ҳидролиз дар спирти изопропанол максималӣ мебошад. Муайян гардид, ки спиртии метанол нисбат ба этанол, дар раванди ҳидролиз ба суръати реаксия таъсири мусбӣ мерасонад ва аз ҷиҳати маҳсулнокӣ афзалият дорад. Маҳсулнокии ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби равғани эфирӣ *Pelargonium roseum* willd дар этанол ба 53мг КОН/г ва дар метанол бошад ба 56,35мг КОН/г баробар аст. Натиҷаҳои илмӣ дар расмҳои 1 ва 2 таҳиягардида нишон медиҳад, ки интервали гузаштани реаксия низ ба спирти



истифодашуда вобаста мебошад. Ҳангоми истифодаи изопропанол дар раванди гидролизи ишқорӣ дар реаксия муддати 35-40 дақиқа ба анҷом мерасад. Дар ҳолати истифодашавии метанол бошад, реаксия дар муддати 40-45 дақиқа пурра ба анҷом мерасад.

Дар сурати истифодашавии этанол як ҳолати ғайримуқаррарӣ мушоҳида карда шуд. Дар муддати то 20 дақиқа реаксия бо суръати нисбатан калон мегузарад, аммо пас аз 35 дақиқа камшавии қимати адади собуннокӣ мушоҳида мегардад. Камшавии қимати адади собуннокӣ аз он гувоҳӣ медиҳад, ки намакҳои калигии кислотаҳои органикии ҳосилшуда аз нав гидролиз мешаванд.

Барои муайян намудани ҷабҳаҳои физикию химиявии ин ҳодиса бо чунин техникаи иҷроиши кор реаксияи гидролизи ишқорӣ эфирҳои мураккаби таркиби рағанҳои эфирӣ *Pelargonium roseum* Willd ва *Bunium persicum*-ро дар этаноли сероб гузаронидем. Натиҷаҳо дар ҷадвали 3 пешниҳод гардидаанд.

**Ҷадвали 3 Ҳидролизи ишқорӣ эфирҳои мураккаби таркиби рағанҳои эфирӣ *Pelargonium roseum* Willd ва *Bunium persicum* дар этанол**

Ҳидролизатҳо	АС (мг КОН/г)														
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби рағани PRW дар этаноли 95%	12,76	16,90	19,64	27,30	33,40	36,50	38,65	42,5	44,0	42,8	40,2	36,4	35,3	36,35	
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби рағани PRW дар этаноли 90%	13,80	15,75	22,49	22,80	36,4	39,50	46,35	41,90	38,42	36,59	35,50	33,82	32,78	32,90	
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби рағани PRW дар этаноли 80%	16,70	20,32	26,50	33,68	41,60	48,30	42,36	38,12	34,27	32,18	33,30	32,50	31,35	32,72	
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби рағани ВР дар этаноли 95%	9,00	14,20	19,85	25,00	28,30	31,35	30,00	38,35	27,64	28,50	28,00	27,50	27,20	28,31	
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби рағани ВР дар этаноли 90%	96,80	16,00	21,30	26,19	22,50	30,3	28,70	26,40	24,53	25,73	26,00	25,23	26,20	25,86	
Ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби рағани ВР дар этаноли 80%	13,00	19,42	26,54	28,30	27,50	25,00	26,75	25,20	24,90	25,80	22,20	25,40	24,82	25,23	

Натиҷаҳои илмӣ оид ба муайян намудани таъсири оби таркиби этанол ба реаксияи гидролиз нишод дод, ки дар маҳсулнокии моддаҳои ҳосилшуда об таъсири манфии худро мерасонад. Ҳар қадар ҳиссаи массаи об дар этанол зиёд шудан гирад, он ҳамон қадар барои баргарданда гардидани реаксия мусоидат менамояд. Бо чунин тарз сурат гирифтани реаксияро натиҷаҳои дар ҷадвали 3 баррасигардида тасдиқ менамояд.

Дар ин чо қайд намудан зарур аст, ки дар рафти гузаштани реаксияи ҳидролиз об дар аввал барои босуръат гузаштани реаксия мусоидат намуда, пас аз 25 дақиқа баръакс ба камшавии маҳсулнокии реаксия мусоидат менамояд.

Ҳамин тариқ, бо истифода аз усулҳои таҳлили физикуи химиявӣ ҷанбаҳои физикуи химиявӣ реаксияи ҳидролизи ишқории эфирҳои мураккаби таркиби рағғанҳои эфирӣ *Pelargonium roseum* Willd ва *Bunium persicum* омӯхта шуд. Муайян карда шуд, ки дар ин реаксия дар баробари ғилзат ва ҳарорат инчунин табиати ҳалкунандаҳо низ метавонанд ба маҳсулнокии ва суръати реаксия таъсири худро расонад.

#### АДАБИЁТ

1. Малый патент Республики Таджикистан №ТJ 357 от 11.05.2010. Способы выделения эфирных масел / Иброгимов Д.Э., Халиков Ш.Х., Усмонова Ш.Х., Зумратов А.Х.
2. Иброгимов, Д.Э. Характеристика физико-химических константов хлопкового масла некоторых сортов хлопчатника, выращиваемых в Таджикистане [Текст] / Д.Э. Иброгимов, А.Ш. Махмудов, Т.М. Махмудова // Политехнический Вестник серия: интеллект, инновации, инвеститсия – Душанбе: Шинос, 2018. -№1(41). – С.28-36.
3. Иброгимов, Д.Э. Пути улучшения качества эфирного масла герани *PELARGONIUM ROSEUM* [Текст] / Д.Э. Иброгимов, С. Нажбудинов, Н.А. Юсупова, С. Дж. Ёдгорова, А.Х. Зумратов // Земледелец. – Душанбе: Кишоварз, - 2012. -№3(55). - С.8 – 10.
4. Иброгимов, Д.Э. Биологически активные вещества масла семян *Bunium persicum*(зира) [Текст] / Д.Э. Иброгимов, Ш.Х. Усмонова, Ш.Х. Халиков // Вестник Авиценны. – Душанбе: - ТГМУ им. Абуали ибни Сино – 2010. т.1. -№2. -С.42-54.
5. Усмонова, Ш.Х. Каротиноиды семян *Bunium persicum* (Boiss.) В. Fedtsch., произрастающего в Таджикистане [Текст] / Ш.Х. Усмонова, Д.Э. Иброгимов, Ш.Х. Халиков // Доклады АН РТ. – Душанбе: Дониш, - 2010. - т.53. -№5. - С.377 – 381.
6. Холиков, Ш.Х. Определения кислотного числа семян лопуха - *Aeritium tomentosum* Mill., методом потенциометрии [Текст] / Ш.Х. Халиков, С.В. Алиева, Д.Э. Иброгимов // Доклады АН РТ. – Душанбе: Дониш, -2004, т.47, №1-2, - С.35-41.
7. Иброгимов, Д.Э. Макро и микро элементы семян некоторых сортов и линий хлопчатника *GOSSYPIUM HIRSUTUM L* [Текст] / М.М. Якубова, С.И. Ибрагимова, Д.Э. Иброгимов, З.М. Хамрабаева, // Доклады АН РТ. – Душанбе: Дониш, - 2012. - т.55. -№1. - С.69 – 75.
8. Иброгимов, Д.Э. Хроматографическая характеристика флаваноидов семян *Bunium persicum* [Текст] / Д.Э. Иброгимов, Ш.Х. Усмонова // Вестник Авиценны. – Душанбе: - ТГМУ им. Абуали ибни Сино – 2010. т.2. -№3. -С.123-126.
9. Иброгимов, Д.Э. Изучение биологически активных веществ плодов виноградовника виноградолистного - *Ampelopsis vitifolia* (Boiss.) Planch [Текст] / Д.Э. Иброгимов, А.Х. Зумратов, Ш.Х. Халиков, Т. Раджаби, Г.М. Муллоева // Вестник Казахского национального медицинского университета имени С.Д. Асфедиярова – Казахстан: - 2011. -№3,-С.150-156.
10. Иброгимов, Д.Э. Эффективные технологии регенерации некоторых жирных и эфирных масел [Текст] / Д.Э. Иброгимов, К.М. Палавонов, Д.Р. Норкулова // Вестник Таджикского национального университета, №1. – Душанбе: Сино, 2015. – С.40-48.

#### ТАЪСИРИ ҲАЛКУНАНДАИ ИСТИФОДАШУДА БА СУРЪАТИ РЕАКСИЯИ ҲИДРОЛИЗИ ИШҚОРИИ ЭФИРҲОИ МУРАККАБИ ТАРКИБИ РАҒҒАҲОИ ЭФИРӢ

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои таҳлили эксперименталии омӯзиши ҳосиятҳои химиявӣ рағғанҳои эфирӣ тухми зира (*Bunium persicum*) ва баргуи пояи анҷибари гулобӣ (*Pelargonium roseum* Willd) пешниҳод гардидааст. Тавассути методҳои биохимиявӣ муҳимтарин нишондиҳандаҳои физикуи химиявӣ рағғанҳо муайян карда шудаанд. Дар асоси натиҷаҳои таҳлили муайян намудани адади собуннокӣ маълум гардидааст, ки дар маҳсулнокии реаксияи ҳидролизи эфирҳои мураккаби таркиби рағғанҳои эфирӣ таҳқиқшуда спирти истифодашуда метавонад таъсири худро расонад. Муайян карда шудааст, ки истифодаи спирти изопропанол нисбат ба спирти метанол ва этанол афзалият дошта, ба зиёд гардидани маҳсулнокии реаксияи ҳидролиз мусоидат менамояд. Инчунин, маълум карда шудааст, ки мавҷуд будани об дар таркиби спирти истифодашуда баромади маҳсули ҳидролизро коҳиш дода боиси қисман баргарданда гаштани реаксияи ҳидролизи ишқорӣ мегардад.

**Калидвожаҳо:** *Bunium persicum*, *Pelargonium roseum* Willd, рағғани эфирӣ, адади кислотагӣ, адади собуннокӣ, адади эфирӣ, ҳидролизи ишқорӣ, метанол, этанол, изопропанол, маҳсулнокии реаксия.

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЯ НА СКОРОСТЬ ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИИ ЩЕЛОЧНОГО ГИДРОЛИЗА СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ СОСТАВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

В данной статье приведены результаты экспериментального исследования изучения химических свойств эфирных масел состава семян зиры (*Bunium persicum*) и розовой герани (*Pelargonium roseum* Willd). С применением биохимических методов анализа определены важнейшие физико-химические показатели исследуемых масел. На основе полученных результатов выявлено, что на продуктивность реакции гидролиза сложных эфиров состава исследуемых эфирных масел может повлиять природа применяемого спирта. Из полученных результатов выявлено, что изопропанол является наилучшим исходным сырьём для реакции гидролиза, по сравнению с метанолом и этанолом. Также изопропанол может положительно повлиять на скорость протекания реакции щелочного гидролиза сложных эфиров состава эфирных масел. Определено, что присутствие воды в составе используемого спирта является нежелательным, так как она может обуславливать обратное протекание реакции щелочного гидролиза.

**Ключевые слова:** *Bunium persicum*, *Pelargonium roseum* Willd, эфирные масла, кислотное число, число омыления, эфирное число, щелочной гидролиз, метанол, этанол, изопропанол, продуктивность реакции.

## INFLUENCE OF THE APPLICATION OF A SOLVENT ON THE RATE OF THE REACTION OF ALKALINE HYDROLYSIS OF ETHERS OF ESSENTIAL OIL COMPOSITION

This article presents the results of an experimental study of the chemical properties of essential oils in the composition of cumin (*Bunium persicum*) and rose geranium (*Pelargonium roseum* Willd) seeds. Using biochemical methods of analysis, the most important physicochemical indicators of the oils under study were determined. Based on the results obtained, it was revealed that the productivity of the hydrolysis reaction of esters of the composition of the studied essential oils can be affected by the nature of the alcohol used. From the results obtained, it was revealed that isopropanol is the best starting material for the hydrolysis reaction in comparison with methanol and ethanol. Also, isopropanol can positively affect the rate of the reaction of alkaline hydrolysis of esters of the composition of essential oils. It is clear that the presence of water in the composition of the alcohol used is undesirable, since it can cause the reaction of alkaline hydrolysis to reverse.

**Key words:** *Bunium persicum*, *Pelargonium roseum* Willd, essential oils, acid number, saponification number, ether number, alkaline hydrolysis, methanol, ethanol, isopropanol, reaction productivity.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Иброгимов Дилшод Эмомович* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ доктори илмҳои химия, и.в. профессори кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо 10, e-mail: poshokulzoda91@mail.ru

*Зокирова Маҳина Абдулафисовна* - Донишгоҳи технологии Тоҷикистон унвонҷӯи кафедраи “Технологияи истеҳсоли маводи хӯрокаи”. **Суроға:** 734061 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯч. Н.Қарабоев 63/3, Телефон: (+992)93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

*Усмонова Шоистахон Ҳайдаркулиевна* – Филиали Донишгоҳи технологии Тоҷикистон дар ш.Исфара, дотсенти кафедраи “Технологияи саноатӣ ва фанҳои табиӣ”. **Суроға:** 735920 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Исфара, кӯч. А.Чӯраев 52А, Телефон: (+992)92-793-14-62 e-mail: Tehno-sanoat@mail.ru

*Зайниддинов Тоҷиддин Насриддинович* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ. муаллими калони кафедраи сохтмони роҳ, иншоотҳо ва кумунатсияи нақлиётӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо 10, e-mail: Телефон: (+992) 552-05-00-31, E-mail: mr.majidov@mail.ru.

**Сведения об авторах:** *Иброгимов Дилшод Эмомович* – Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, доктор химических наук, и.о. профессора кафедры переработки энергоносителей и нефтегазового сервиса. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых, 10, Телефон: (+992)905-22-44-75 E-mail: ibrogimov\_75@mail.ru.,

*Зокирова Махина Абдулафисовна* – Технологический университет Таджикистана соискатель кафедры “Технология производства продуктов питания”. **Адрес:** 734061 Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Н.Карабаева, 63/3, Телефон: (+992) 93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

*Усмонова Шоистахон Хайдаркулиевна* – Филиал Технологического университета Таджикистана в г.Исфаре, доцент кафедры “Производственная технология и естественные дисциплины”. **Адрес:** 735920 Республика Таджикистан, г. Исфара, ул. А.Джураев 52А, Телефон: (+992)92-793-14-62 e-mail: Tehno-sanoat@mail.ru

*Зайниддинов Тоҷиддин Насриддинович* - Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, старший преподаватель кафедры строительства дорог, сооружений и транспортных коммуникаций. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раджабовых 10, Телефон: (+992) 552-05-00-31, E-mail: E-mail: mr.majidov@mail.ru.

**Information about the authors:** *Иброгимов Дилшод Эмомович* - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Doctor of Chemical Sciences, Acting Professor of the Department of Energy Processing and Oil and Gas

Service. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Acad. 10 Radjabovs, Phone: (+992) 905-22-44-75 E-mail: ibrogimov\_75@mail.ru .

**Zokirova Makhina Abdulafisovna** - Technological University of Tajikistan, graduate of the department "Technology of food production". **Address:** 734061 Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. N. Karabaeva 63/3, Phone: (+992) 93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

**Usmonova Shoistakhon Haydarkulievna** - Branch of the Technological University of Tajikistan in Isfara, assistant of the department "Production technology and natural disciplines". **Address:** 735920 Republic of Tajikistan, Isfara, st. A. Dzhuraev 52A, Phone: (+992) 92-793-14-62 e-mail: Tehno-sanoat@mail.ru

**Zainiddinov Togiddin Nasriddinovich** - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, senior lecturer of the department of construction of roads, structures and transport communications. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Acad. Radjabovs 10, Phone: (+992) 552-05-00-31, E-mail: mr.majidov@mail.ru.

**УДК: 665.335.9 (575.3)**

## **УСУЛИ МУФИДИ БИОХИМИЯВИИ МУАЙЯН НАМУДАНИ ГАССИПОЛ ДАР ТАРКИБИ РАВҒАНИ ПАХТА**

*Иброгимов Д.Э., \* Ибрагимова С.И., \*\* Зокирова М.А. \*\*\**

*\*Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ,*

*\*\*Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,*

*\*\*\*Донишгоҳи технологии Тоҷикистон*

Яке аз мушкилот дар самти пажӯҳиш ва таҳқиқоти биохимиявии муайян намудани таркиби химиявии липидҳо набудани усулҳои дақиқи муайян намудани миқдори умумии фенолҳо мебошад.

Барои муайян намудани миқдори умумии кислотаҳо аз нишондиҳандаи биохимиявии адади кислотагӣ истифода карда мешавад [1]. Таҳлилҳои эксперименталии гузаронидашуда дар ин самт нишон дод, ки бо истифода аз усулҳои маълум дақиқ муайян намудани адади кислотагии равғанҳо ва экстракти растаниҳое, ки дар таркиби худ фенолҳоро доранд, душвор мебошад [2]. Сабаби чунин мушкилот дар он аст, ки фенолҳо низ чун кислотаҳои органикии таркиби растаниҳо аз худ хосияти кислотагиро зоҳир менамоянд.

Адади кислотагӣ нишондиҳандаи биохимиявие мебошад, ки бо истифода аз он миқдори умумии кислотаҳо аз рӯйи мг/КОНг ва ё мгNaOH/г муайян мегардад. Дар баъзе мавридҳо муҳаққиқони соҳавӣ дар муайян намудани адади кислотагӣ аз алкилокси металлҳои ишқорӣ низ истифода менамоянд. Дар раванди титронидан нуқтаи эквиваленти бо истифода аз индикатори фенолфталеин муайян мегардад [3]. Дар дақиқ муайян намудани нуқтаи эквивалентии экстракт ва ё равғани растаниҳое, ки ранги сурх ва ё торик доранд, аз усули титри потенциометрӣ истифода кардан тавсия дода шудааст [1,4]. Дар таҳлили миқдории фенолҳо, аз ҷумла гассипол низ бештар аз усулҳои хроматографии таҳлил истифода карда мешавад. Дар ин усулҳо пас аз ҷудо намудани фенолҳо дар хроматограмма, моддаҳои таҳлилшаванда бо усули харошида гирифтани аз пластинкаи хроматографӣ ҷудо карда мешавад. Пас аз элюатсия намудани сорбенти хроматографӣ, ки дар он моддаи таҳлилшаванда ҷабида шудааст, массаи моддаи ҷудокардашуда тавассути тарозуи таҳлилӣ муайян карда мешавад.

Натиҷаҳои таҳлили муайян намудани фенолҳо нишон дод, ки ҳангоми иҷроиши чунин техникаи иҷроиши кор массаи моддаи таҳлилшаванда қисман талаф меёбад, ки ин ба натиҷаи ниҳой таъсири манфии худро мерасонад [5,6]. Ҳамаи ин натиҷаҳои таҳлил аз он гувоҳӣ медиҳанд, ки коркарди усулҳои нав ва муфиди биохимиявии

муайян намудани фенолҳо дар таркиби равғанҳо барои баргараф намудани мушкilotи ҷойдошта дар самти биохимияи наботот хело муҳим мебошад.

Ин афзалиятро ба инобат гирифта, ҳадафи таҳқиқоти худро дар ҳалли ин масъала равона намудем. Барои таҳлил намудани гассиполи таркиби ядроӣ тухми пахта, пеш аз ҳама, ҷудо намудани равғани он зарур буд. Дар ҷудо намудани равған аз таркиби ядроӣ тухми пахтаҳои таҳқиқшаванда аз усули экстраксияи гарм истифода карда шуд [7,8]. Экстраксия бо истифода аз ҳалкунандаҳои гуногуни органикӣ дар мувофиқа бо ҳарорати ҷӯшиши ҳалкунандаҳои истифодашуда гузаронида шуд. Раवғаннокӣ тавассути истифодаи усули Рушковский амалӣ гардид. Натиҷаҳои таҳлил дар ҷадвали 1 пешниҳод гардидааст.

**Ҷадвали 1 Баромади липидҳои таркиби ядроӣ тухми навъҳои гуногуни пахта вобаста ба экстрагентҳои истифодашуда**

Намунаи тухми таҳлилшаванда	Баромади липидҳо ҳангоми истифодаи экстрагентҳои (бо фоиз)			
	Хлороформ	Этилатсетат	Ҳексан	Эфири диэтил
Тухми пахтаи навъи «Меҳргон»	38,20	36,57	35,41	31,32
Тухми пахтаи навъи «Ҳисор»	36,30	34,22	31,76	28,51
Тухми пахтаи навъи «65/30»	34,60	32,80	29,29	27,64
Тухми пахтаи линияи «L-15»	36,0	33,84	31,16	28,00
Тухми пахтаи линияи «L-53»	33,10	31,22	28,48	26,14

Аз натиҷаҳои ҷадвали 1 бармеояд, ки баромади липидҳо ба ҳалшавандагии компонентҳои таркиби онҳо дар экстрагентҳои истифодашуда вобаста мебошад. Муайян карда шуд, ки ҳангоми истифодашавии хлороформ ҳангоми экстракт нисбат ба ҳалкунандаҳои дигар он метавонад баромади липидҳоро дар рафти экстраксия зиёд намояд. Дар баробари ин, муайян карда шуд, ки намунаи равғанҳои пахтае, ки бо истифода аз хлороформ ва этилатсетат ҷудо карда шудаанд, ранги торик доранд. Ин натиҷа аз он гувоҳӣ медиҳад, ки хлороформ ва этилатсетат нисбат ба дигар ҳалкунандаҳо дар баробари глитсеридҳое, ки асоси равғани пахтаро ташкил медиҳанд, компонентҳои дигарро низ аз таркиби ядроӣ тухми пахта ба миқдори бештар ҷудо менамоянд. Барои гурӯҳбандӣ намудани ин компонентҳо муҳимтарин нишондиҳандаҳои биохимиявӣ равғанҳои таҳқиқшаванда, аз қабili адади кислотагӣ (АК), адади собуннокӣ (АС), адади эфирӣ (АЭ), адади иодӣ (АИ) ва адади пероксидӣ (АП) муайян карда шуданд. Натиҷаҳо дар ҷадвали 2 баррасӣ гардидаастнд.

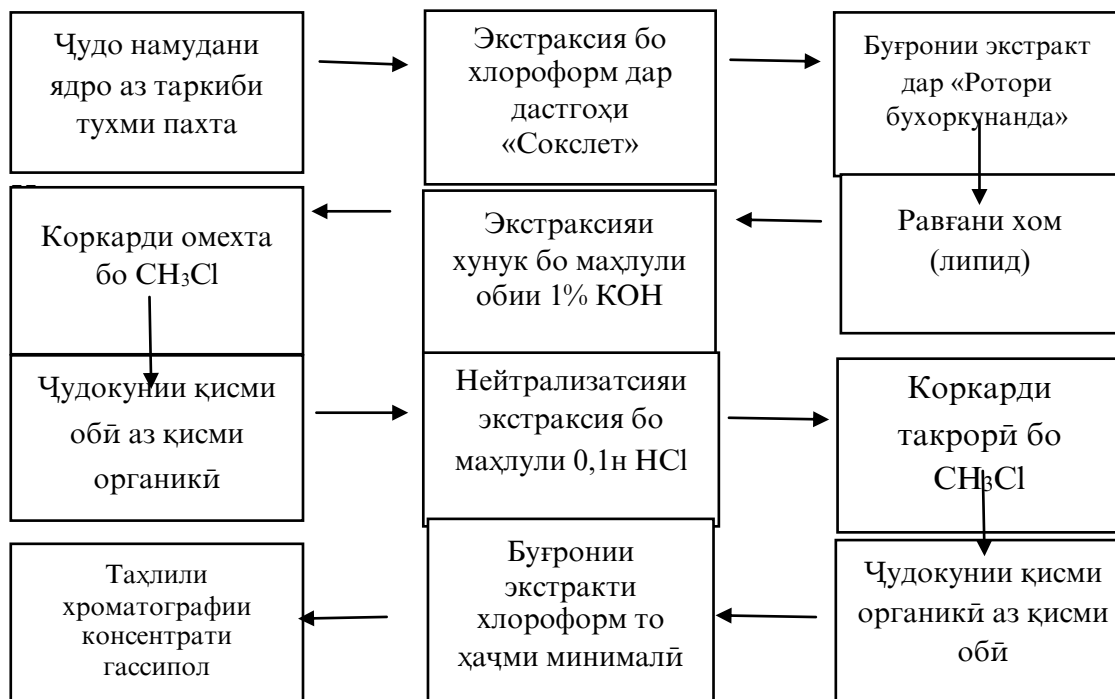
**Ҷадвали 2 Нишондиҳандаҳои физикию химиявӣ намунаҳои равғани навъҳои гуногуни пахта**

Намуна	Нишондиҳандаҳои биохимиявӣ				
	АК (мгКОН/г)	АС (мгКОН/г)	АЭ (мгКОН/г)	АИ (мгКОН/г)	АП (м мол/кг)
Намунаи А-1	4,86	186,50	181,64	104,50	14,35
Намунаи А-2	4,23	183,05	178,82	99,87	13,00
Намунаи А-3	3,52	187,56	184,04	103,25	9,86
Намунаи А-4	1,80	188,64	186,84	101,30	7,14
Намунаи В-1	4,92	189,36	184,44	101,42	13,90
Намунаи В-2	4,31	187,35	183,04	100,20	13,42
Намунаи В-3	3,63	185,40	181,77	102,10	10,00
Намунаи В-4	1,96	189,50	187,54	100,46	7,63
Намунаи С-1	4,79	190,60	185,81	100,70	12,40
Намунаи С-2	4,17	186,80	182,63	100,10	12,00

Намунаи С-3	3,34	188,45	185,11	99,80	9,63
Намунаи С-4	1,72	191,40	189,68	101,30	7,35
Намунаи D-1	4,60	192,38	187,78	100,73	14,56
Намунаи D-2	4,05	192,85	188,80	100,20	14,15
Намунаи D-3	3,51	190,67	187,16	99,38	10,23
Намунаи D-4	1,81	193,63	191,82	98,90	7,93
Намунаи E-1	4,72	190,50	185,78	107,40	13,50
Намунаи E-2	4,12	188,76	184,64	105,83	13,00
Намунаи E-3	3,25	189,85	186,60	104,00	10,17
Намунаи E-4	1,68	192,00	190,32	101,19	7,26

Эзоҳ:- А- навъи пахтаи «Меҳргон»; В- навъи пахтаи «Ҳисор»; С-навъи пахтаи «65/30»; D- навъи пахтаи «L-15»; E- навъи пахтаи «L-53»; 1-тавассути экстраксия бо хлороформ ҷудо карда шудааст; 2- тавассути экстраксия бо этилатсетат ҷудо карда шудааст; 3-тавассути экстраксия бо ҳексан ҷудо карда шудааст; 4- тавассути экстраксия бо эфири диэтил ҷудо карда шудааст.

Чи тавре, ки аз нишондиҳандаҳои биохимиявии муайяншуда (ҷадвали 2) бармеояд, натиҷаҳои таҳлил байни ҳам фарқ менамоянд. Ин тағйирёбӣ аз он гувоҳӣ медиҳанд, ки намунаҳои рағани таҳлилшуда таркиби химиявии якхела надоранд, ки он ба генотипҳои растаниҳои таҳқиқшаванда вобаста мебошад. Дар асоси натиҷаҳои бадастовардашудаи илмӣ муайян карда шуд, ки экстрагентҳои истифодашуда аз таркиби ядроӣ тухми пахта компонентҳои марбут ба липидҳоро бо ғализати гуногун ҷудо менамоянд. Натиҷаҳои таҳлили муайян намудани нишондиҳандаи биохимиявии адади кислотагӣ нишон дод, ки хлороформ ва этилатсетат нисбат ба дигар экстрагентҳо аз таркиби ядроӣ тухми пахта кислотаҳо ва фенолҳоро зиёдтар ҷудо менамоянд. Дар рафти пажӯҳиш ва таҳқиқоти гузаронидашуда ба мо муяссар гардид, ки усули биохимиявии муайян намудани гассиполро дар ядроӣ тухми пахта коркард намоем. Техникаи иҷроиши усули коркардгардида дар расми 1 пешниҳод гардидааст.



**Расми 1. Техника ва технологияи ҳосилкунии концентрати гассипол аз таркиби рағани пахта**

Аз усули коркардгардида, ки дар расми 1 пешниҳод шудааст, бармеояд, ки барои ҳосил намудани концентрати гассипол, пас аз ҷудо намудан, рағғани пахта бо маҳлули 1%-аи обии КОН коркард карда мешавад. Чунин коркард боиси он мегардад, ки кислотаҳои озоди калонмолекулаи органикӣ ва гассипол ба намакҳои калигии худ табдил ёбанд. Ба намак табдил додани ин пайвастагиҳо ба ҳалнашаванда шудани ин пайвастагиҳо мусоидат менамояд.

Ҳангоми коркард бо  $\text{CH}_3\text{Cl}$  омехта ба ду қисм (қисми обӣ ва органикӣ) ҷудо мешавад. Намакҳои аз кислотаҳои органикӣ ва гассипол ҳосилшуда, ки дар қисми обӣ қарор доранд, бо истифода аз қифи ҷудокунак ҷудо карда гирифта мешаванд. Барои аз ҳолати намак ба ҳолати озод баргардонидани гассипол ва кислотаҳо омехта тавассути маҳлули 0,1н  $\text{HCl}$  то нуқтаи эквивалентӣ коркард мегардад. Ҳангоми коркарди такрорӣ бо хлороформ кислотаҳои органикӣ ва феноли гассипол ба таркиби ин ҳалкунанда мегузаранд. Дар баробари ин ҳодиса ҳамзамон  $\text{KCl}$  низ ҳосил мегардад, ки он дар қисми обӣ боқӣ мемонад.

Барои ба таҳлили хроматографӣ омода намудани феноли гассипол ҳаҷми маҳлулро, бо истифода аз ротори бухоркунанда то ҳаҷми минималӣ кам намудан зарур аст. Пас аз иҷрои ин амал концентрати ҳосилкардашуда таҳлили хроматографӣ карда шуд. Хроматография дар пластинкаи хроматографии «Мерс» (Олмон) дар системаҳои хроматографии тавсияшуда гузаронида шуд [9].

Дар ин ҷо қайд намудан бамаврид аст, ки дар усулҳои маълум [10] миқдори гассипол пас аз харошида гирифтани он аз рӯйи хроматограмма, элюатсия намудани сорбенти гассиполдошта ва буғронии элюат, бо усули вазнӣ мақдори он муайян карда мешавад.

Натиҷаҳои таҳлили эксперименталии гузаронидашуда нишон дод, ки бо чунин техника иҷро намудани таҳлил боиси қисман талаф ёфтани моддаи таҳлилшаванда мегардад.

Сорбенти гассиполдошта онро бо спирти изопропанол элюатсия намудем. Баъд аз иҷрои ин амал элюати ҳосилкардашуда бо маҳлули 0,001н КОН-и дар спирти изопропанол тайёркардашуда то нейтралшавии элюат титронидем. Нуқтаи эквиваленти дар раванди титронидан бо истифода аз индикатори фенолфталеин амалӣ карда шуд. Натиҷаҳои таҳлил дар ҷадвали 3 пешниҳод шудаанд.

**Ҷадвали 3. Натиҷаҳои таҳлили биохимиявии муайян намудани миқдори умумии гассипол дар таркиби рағғани пахта**

Намунаи рағғанҳои таҳлилшаванда	A	B	C	D
	Рағғани тухми пахтаи навъи «Меҳргон»	0,675	0,655	0,410
Рағғани тухми пахтаи навъи «Ҳисор»	0,645	0,623	0,416	0,110
Рағғани тухми пахтаи навъи «65/30»	0,600	0,570	0,396	0,103
Рағғани тухми пахтаи навъи «L-15»	0,630	0,610	0,400	0,105
Рағғани тухми пахтаи навъи «L-53»	0,652	0,616	0,395	0,980

Аз натиҷаҳои таҳлили эксперименталии таҳқиқи гассипол дар таркиби рағғани ядрои тухми пахта, ки дар ҷадвали 3 пешниҳод шудааст, миқдори гассипол дар таркиби рағғанҳои таҳқиқшуда яхела нест, ки ин ба генотипҳои навъҳои пахтаи таҳқиқшуда вобаста мебошад.

Дар баробари ин натиҷаҳо таҳлилҳои гузаронидашуда нишон доданд, ки вобаста аз экстрагенти истифодашуда таркиби химиявии равғанҳое, ки аз як навъи пахта чудо карда шудааст, байни ҳам фарқ менамояд. Ин ҳодиса ба табиати ҳалқунандаҳое, ки дар раванди экстраксия ҳамчун экстрагент истифода гардидааст, вобаста мебошад.

Ҳамин тариқ, дар рафти гузаронидани пажӯҳиш ва омӯзиши таркиби химиявии навъҳо ва линияҳои гуногуни пахта, усули нави биохимиявии муайян намудани гассипол коркард карда шуд. Усули коркардгардида аз усулҳои маълум [11] аз ҷиҳати содагии техникаи иҷроиши кор ва дақиқии натиҷаҳо афзалият дорад.

#### АДАБИЁТ

1. Холиков, Ш.Х. Определения кислотного числа семян лопуха - *Arctium Tomentosum* Mill., методом потенциометрии [Текст] / Ш.Х. Холиков, С.В. Алиева, Д.Э. Иброгимов // Доклады АН РТ. – Душанбе: Дониш, -2004, т.47, №1-2, - С.35-41.
2. Иброгимов, Д.Э. Характеристика фенольных соединений состава масла семян *Arctium tomentosum* Mill [Текст] / Д.Э. Иброгимов Г.М. Муллоева, Ш.Х. Холиков, А.Х. Зумратов // Научно-медицинский журнал «Паёми Сино» Вестник Авицены. – Душанбе: ТГМУ им. Абуали ибни Сино – 2011. т.1. -№4. - С.118-123.
3. Иброгимов Д.Э. Модернизированный способ определения кислотного числа нефтяного масла / Иброгимов Д.Э., Гулахмадов Х.Ш, Махмудова Т.М.// Вестник Таджикского национального университета (ISSN-2413-452X.)-2019. №1 ст.213-217.
4. Иброгимов Д.Э. Качественная и количественная характеристика фенольных соединений в образцах солевых вод Республики Таджикистан [Текст] / Д.Э. Иброгимов, К.М. Палаванов // Вестник Таджикского Национального Университета– Душанбе: Сино, -2017. - №1-3. - С.209-213.
5. Иброгимов, Д.Э. Характеристика физико-химических константов хлопкового масла некоторых сортов хлопчатника выращиваемых в Таджикистане [Текст]/ Д.Э. Иброгимов, А.Ш. Махмудов, Т.М. Махмудова // Политехнический Вестник серия: интеллект, инновации, инвеститсия – Душанбе: Шинос, -2018. -№1(41). – С.28-36.
6. Иброгимов, Д.Э. Хроматографическая характеристика флаваноидов семян *Bunium persicum* [Текст] / Д.Э. Иброгимов, Ш.Х. Усмонова // Вестник Авицены. – Душанбе: - ТГМУ им. Абуали ибни Сино – 2010. т.2. -№3. -С.123-126.
7. Иброгимов, Д.Э. Макро и микро элементы семян некоторых сортов и линий хлопчатника *GOSSYPIUM HIRSUTUM L* [Текст] / М.М. Якубова, С.И. Ибрагимова, Д.Э. Иброгимов, З.М. Хамрабаева, // Доклады АН РТ. – Душанбе: Дониш, - 2012. - т.55. -№1. - С.69 – 75.
8. Иброгимов, Д.Э. К вопросу о масличности некоторых сортов и линий хлопчатника выращиваемых в Таджикистане [Текст] / Д.Э. Иброгимов, С.И. Ибрагимова // Земледелец. – Душанбе: Кишоварз, - 2012. -№1(59). - С.21 – 24.
9. Иброгимова, С.И. Характеристика масленности и продуктивности волокна в некоторых сортах и линиях хлопчатника [Текст] / С.И. Иброгимова, Д.Э. Иброгимов, П.М. Насрединова, // Вестник Таджикского национального университета, – Душанбе: Сино, -2015. -№1/6(190). – С.42-48.
10. Иброгимов Д.Э. Перспективы применения технических растительных масел флоры Таджикистана для отечественного производства/ Иброгимов Д.Э., Маджидов Т.С., Махмудова Т.М.// Вестник Таджикского национального университета (ISSN-2413-452X.) -2019. №3 ст.264-270.
11. Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличности сырья. -М.: Пищевая промышленность.1991. -304с.

#### УСУЛИ МУФИДИ БИОХИМИЯВИИ МУАЙЯН НАМУДАНИ ГАССИПОЛ ДАР ТАРКИБИ РАВҒАНИ ПАХТА

Дар мақолаи мазкур оиди натиҷаҳои таҳқиқи биохимиявии муайян намудани миқдори гассипол дар таркиби равғани ядрои тухми навъҳо ва линияҳои гуногуни пахта (навъҳои «Меҳргон», «Ҳисор», «65/30», линияҳои «L-15» ва «L-53»), ки бо усули экстраксияи гарм чудо карда шудааст, маълумот пешниҳод гардидааст. Дар рафти пажӯҳиш ва таҳқиқоти экспериментали усули нави биохимиявии муайян намудани гассипол дар таркиби равғани пахта коркард карда шуд. Усули коркардгардида аз ҳаммонандҳои худ аз он фарқ менамоянд, ки равған бо маҳлули обии КОН коркард карда мешавад, ки дар натиҷа гассипол ба фенолиятҳои дар об ҳалшаванда табдил дода мешавад. Фенолияти ҳосилкардашуда тавассути HCl ҳидролиз гардида, тавассути экстраксияи хунук бо хлороформ аз маҳлули обӣ чудо карда гирифта мешавад. Пас аз буғронии экстракти ҳосилкардашуда аз таркиби он гассипол бо усули хроматографияи тунукқабат таҳлил мегардад. Миқдори гассиполи ҷудошуда пас аз бо усули харошидаан аз пластинкаи хроматографӣ ва элюатсия намудани сорбент, бо усули титронидан муайян



карда мешавад. Натиҷаҳои таҳлил нишон дод, ки бо чунин техника иҷро намудани таҳлил имконият фароҳам меоварад, ки миқдори гассипол нисбатан дақиқ дар рағғани пахта муайян карда шавад.

**Калидвожаҳо:** навъҳо ва линияҳои пахта, экстраксия, рағған, нишондиҳандаҳои биохимиявӣ, концентрати фенолҳо, таҳлили хроматографӣ, гассипол.

### ЭФФЕКТИВНЫЙ БИОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАССИПОЛА В СОСТАВЕ ХЛОПКОВОГО МАСЛА

В данной статье приведены результаты биохимического исследования гассипола в составе масла ядра семян некоторых новых сортов и линий хлопчатника (сортов «Мехргон», «Гиссар», «65/30» и линии «L-15» и «L-53»), полученных методом горячей экстракции. В процессе проведения экспериментальных исследований разработан новый метод определения гассипола в составе хлопкового масла. Разработанный метод от существующих аналогов отличается тем, что исследуемые образцы масла перед хроматографированием перерабатываются водным раствором КОН, в результате которого, образуются водорастворимые феноляты.

С применением раствора HCl полученный фенолят гидролизуется и подвергается холодному экстрагированию хлороформом, в результате которого полученный гассипол переходит из водного раствора к хлороформной части экстракта. Далее после упаривания хлороформной вытяжки анализируемый экстракт подвергается тонкослойному хроматографическому анализу с последующим соскабливанием и элюированием гассипола из хроматографической пластинки. В разработанном методе количество гассипола из состава исследуемых образцов хлопкового масла после хроматографирования определяется титриметрическим методом.

**Ключевые слова:** сорта и линии хлопчатника, экстракция, масла, биохимические показатели, концентрат фенолов, хроматографический анализ, гассипол.

### EFFECTIVE BIOCHEMICAL METHOD FOR DETERMINING GASSIPOL IN COTTON OIL

This article presents the results of a biochemical study for the determination of gassipol in the composition of seed kernel oil of some new varieties and lines of cotton (varieties "Mehrگون", "Gissar", "65/30" and lines "L-15" and "L-53") obtained hot extraction method. In the course of experimental research, a new method for the determination of gassipol in the composition of cottonseed oil was developed. The developed method differs from existing analogues in that the studied oil samples are processed with an aqueous KOH solution before chromatography, as a result of which water-soluble phenates are formed. With the use of HCl solution, the resulting phenolate is hydrolyzed and subjected to cold extraction with chloroform, as a result of which the obtained gassipol passes from an aqueous solution to the chloroform part of the extract. Then, after evaporation of the chloroform extract, the analyzed extract is subjected to thin-layer chromatographic analysis, followed by scraping and elution of gassipol from the chromatographic plate. In the developed method, the amount of gassipol from the composition of the studied samples of cottonseed oil after chromatography is determined by the titrimetric method. Key words: Cotton varieties and lines, extraction, oils, biochemical parameters, phenol concentrate, chromatographic analysis, gassipol.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Иброгимов Дилшод Эмомович* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, доктори илмҳои химия, и.в. профессори кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо 10, e-mail: ibrogimov\_75@mail.ru,.

*Ибрагимова Сайрамбӣ Искандаровна* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон номзади илмҳои биология, и.в. дотсенти кафедраи биохимия. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17, Телефон: (+992)93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

*Зокирова Маҳина Абдулафисовна* - Донишгоҳи технологии Тоҷикистон унвонҷӯи кафедраи Технологияи истеҳсоли маводи хӯрока. **Суроға:** 734061 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯч. Н.Қарабоев 63/3, Телефон: (+992)93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

**Сведения об авторах:** *Иброгимов Дилшод Эмомович* – Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, доктор химических наук, и.о. профессора кафедры переработки энергоносителей и нефтегазового сервиса. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект акад. Раҷабовых, 10, Телефон: (+992)905-22-44-75 E-mail: ibrogimov\_75@mail.ru,.

*Ибрагимова Сайрамби Искандаровна* - Таджикский национальный университет кандидат биологический наук, и.о. доцента кафедры биохимии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рӯдакӣ 17, Телефон: (+992)93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

*Зокирова Махина Абдулафисовна* – Технологический университет Таджикистана соискатель кафедры “Технология производства продуктов питания”. **Адрес:** 734061 Республика Таджикистан, г. Душанбе, кӯч. Н.Қарабаева 63/3, Телефон: (+992)93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

**Information about the authors:** *Иброгимов Дилшод Эмомович* - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Doctor of Chemical Sciences, Acting Professor of the Department of Energy Processing and Oil and Gas

Service. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Acad. 10 Radjabovs, Phone: (+992) 905-22-44-75 E-mail: ibrogimov\_75@mail.ru,.

**Ibragimova Sairambi Iskandarovna** - Tajik National University, candidate of biological sciences, acting assistant of the Department of Biochemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Radak avenue 17, Phone: (+992) 93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru.

**Zokirova Makhina Abdulafisovna** - Technological University of Tajikistan, graduate of the department "Technology of food production". **Address:** 734061 Republic of Tajikistan, Dushanbe, kŭch. N. Karabaeva 63/3, Phone: (+992) 93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru.

УДК: 581.19

## ТАҲЛИЛИ ХРОМАТОГРАФИИ ГЛИТСЕРИДҲОИ ТАРКИБИ ЯК ҚАТОР РАВҒАНҲОИ ЯДРОИ ТУХМИ НАВЪҲОИ ГУНОГУНИ ПАХТА

*Иброгимов Д.Э., \* Иброгимова С.И., \*\* Усмонова Ш.Х., \*\*\**

*\*Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ,*

*\*\*Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,*

*\*\*\*Филиали Донишгоҳи технологии Тоҷикистон дар ш.Исфара*

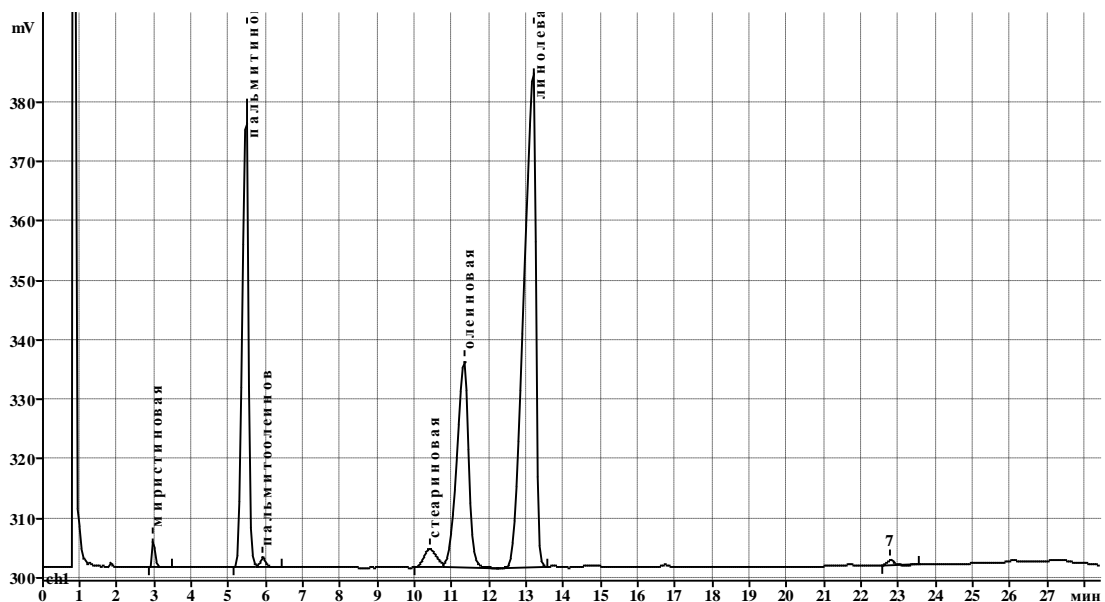
Равғани пахта, яке аз равғанҳое ба ҳисоб меравад, ки он ҳамчун ғизо дар омода намудани хӯрок васеъ истифода карда мешавад. Пахта яке аз растании стратегӣ дар пешрафти иқтисодиёти аксари кишварҳое, ки сохтори аграрӣ доранд, ба ҳисоб меравад. Барои Ҷумҳурии Тоҷикистон низ пахтапарварӣ яке аз соҳаҳои даромадноки соҳаи кишоварзӣ ба ҳисоб меравад [1]. Яке аз афзалиятҳои соҳаи пахтапарварӣ дар он аст, ки аз пахта на танҳо нах, инчунин равған низ истеҳсол карда мешавад. Ин бартариро ба инобат гирифта, мутахассисони ватани соҳаи генетика оиди коркарди навъҳои нави пахта, ки аз ҷиҳати маҳсулнокии биологии баромади нах ва равғаннокӣ бартарӣ доранд, корҳои зиёде ба анҷом расонида шудааст. Навъҳои коркардшуда имрӯзҳо дар хоҷагиҳои деҳқонии амалкунандаи ҷумҳурӣ тадқиқи васеи амалии худро ёфтаанд.

Новобаста аз он, ки дар ин самт корҳои зиёде ба анҷом расонида шудаанд, ҳанӯз ҳам аз нигоҳи илми биохимия мушкилоти зиёде дида мешавад. Яке аз чунин мушкилот ин набудани маълумоти илман асоснок оиди таркиби химиявии равғани тухми пахтаи навъҳои нави пахтае, ки аз ҷониби олимони ва муҳаққиқони ватанӣ коркард карда шудааст. Аз ҳамин лиҳоз, таҳқиқот дар ин самт муҳим буда, натиҷаҳои бадастовардаи илмӣ дар ин ҷода метавонанд барои коркарди навъҳои нави пахтае, ки на танҳо маҳсулнокии биологии зиёд доранд, инчунин ба шароитҳои иқлими Тоҷикистон тобовар мебошанд, мусоидат намоянд.

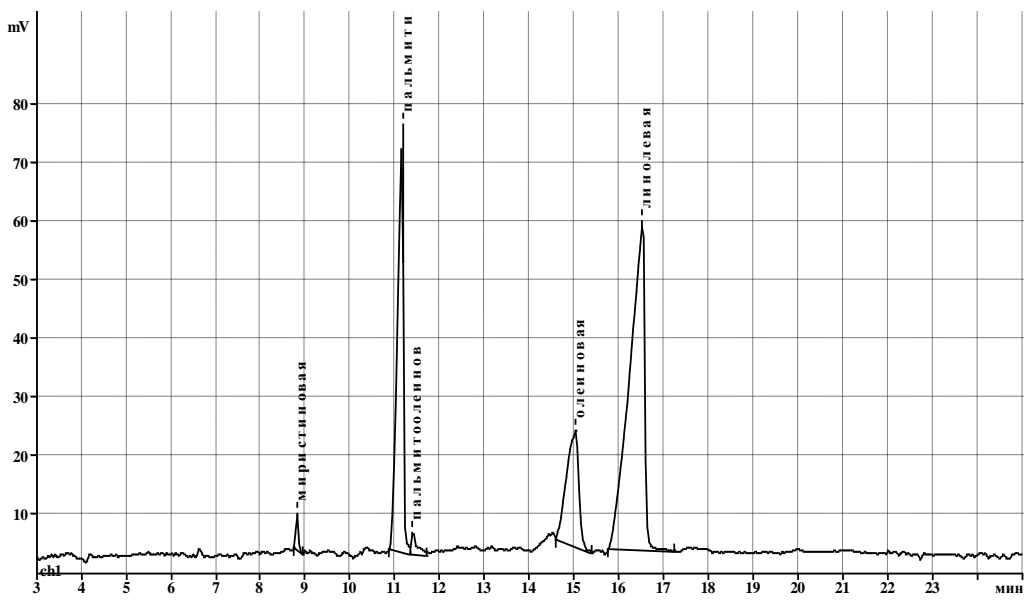
Ин муҳимияти мавзӯро ба инобат гирифта, оиди хусусиятҳои биохимиявии ҳосилшавии равған дар тухми пахтаҳои навъҳо ва линияҳои «Ҳисор», «Меҳргон», «65/30», «L-15», «L-53» пажӯҳиш гузаронида шуд [2-4]. Барои омӯختани таркиби химиявии липидҳои таркиби ядроии тухми пахта аз усули экстраксияи гарм истифода намудем. Экстраксия дар дастгоҳи «Соклет» бо истифода аз ҳалкунандаҳои хлороформ, этилатсетат, ҳексан ва эфири диэтил дар мувофиқа бо усулҳои маълум гузаронида шуд [5-7]. Пас аз ҳосил намудани равған муҳимтарин нишондиҳандаҳои физикию химиявии он дар мувофиқа бо усулҳои тавсияшуда муайян карда шуд [8-11].

Дар таҳлили сифатӣ ва миқдорӣ кислотаҳои пайвасти глисеридҳои таркиби липидҳои тухми пахтаҳои таҳқиқшаванда аз усули таҳлили хроматографияи газӣ истифода намудем. Сабаби интихоби ин усул дар он мебошад, ки таҳлили

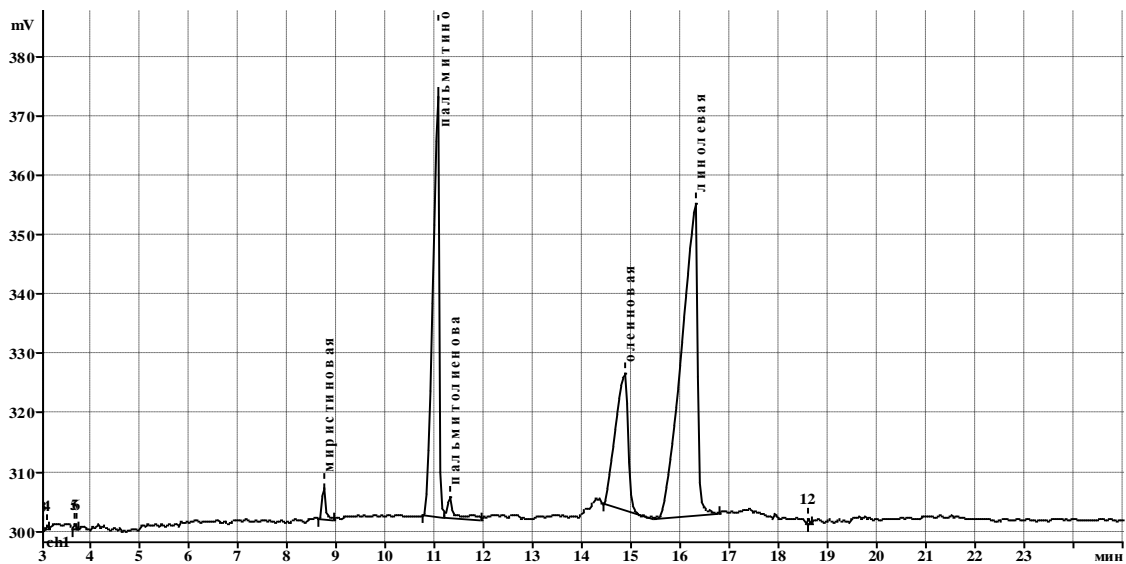
хроматографияи газӣ нисбати усулҳои дигари хроматографӣ баландҳассос ва дақиқ мебошад. Ин афзалиятҳоро ба инобат гирифта, дар рафти таҳлил аз таҷҳизоти хроматографияи “Хром-5” (Россия), ки он бо барномаи компютерӣ амал менамояд, истифода намудем. Натиҷаҳои таҳлили хроматографӣ оид ба идентификасияи кислотаҳои пайвасти глицеридҳои таркиби намунаҳои равшанҳои таҳқиқшаванда дар расмҳои 1-5 ва ҷадвалҳои 1-5 пешниҳод гардидаанд.



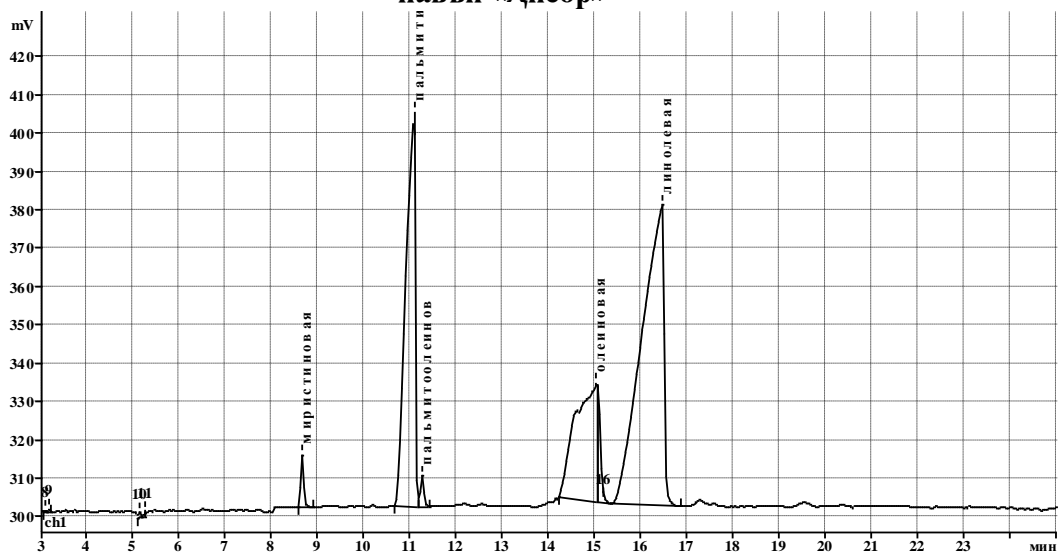
**Расми 1. - Хроматограммаи кислотаҳои пайвасти глицеридӣ аз равшани пахтаи навъи «Меҳргон»**



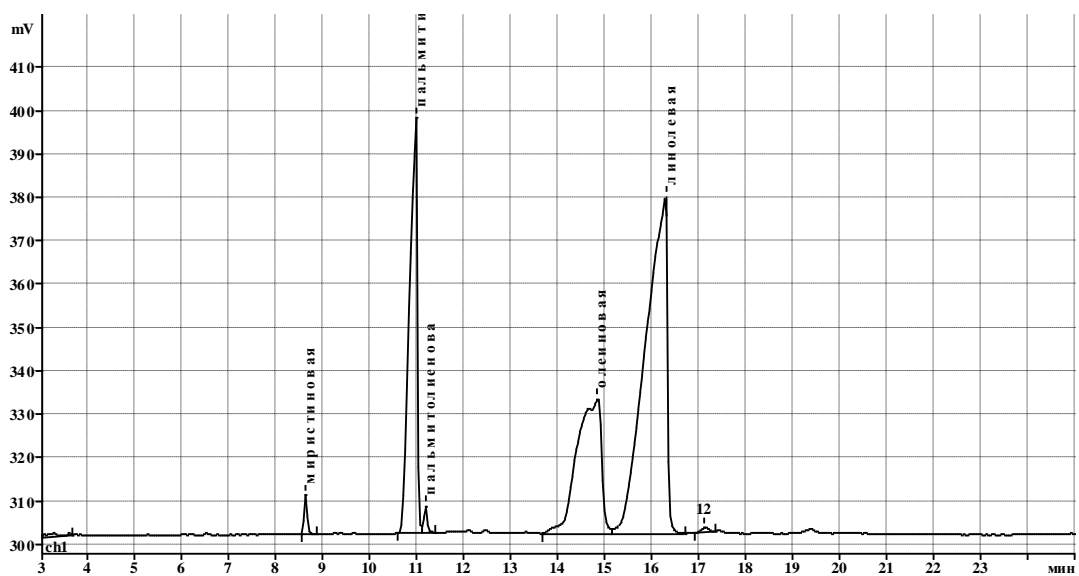
**Расми 2. - Хроматограммаи кислотаҳои пайвасти глицеридӣ аз равшани пахтаи навъи «65/30»**



Расми 3. - Хроматограммаи кислотаҳои пайвасти глицеридӣ аз равғани пахтаи навъи «Хисор»



Расми 4.- Хроматограммаи кислотаҳои пайвасти глицеридӣ аз равғани пахтаи навъи «L-53»



Расми 5 - Хроматограммаи кислотаҳои пайвасти глицеридӣ аз равғани пахтаи навъи «L-15»

Дар ин чо қайд намудан бамаврид аст, ки навъҳо ва генотипҳои пахта дар як мавқеъ ва дар як шароити агротехникӣ парвариш карда шудаанд. Аз ҳамин лиҳоз, тағйирёбии миқдори кислотаҳои таркиби чудокардашуда ба таркиби хок, нуриҳои маъданӣ, иқлим ва коркардҳои агротехникӣ вобаста намебошад. Дар асоси натиҷаҳои ин тадқиқот ба хулосае метавон омад, ки тағйирёбии миқдори кислотаҳои пайвасти калонмолекулаи карбонии таркиби глисеридҳо танҳо ба навъ ва генотипи растании пахта вобаста мебошад.

Тавре бозгӯӣ гардид, барои таҳлили сифатӣ ва миқдорӣ намудани кислотаи пайвасти чарбӣ онҳо ба эфирҳои метили худ табдил дода шудаанд. Идентификатсияи кислотаҳо дар мувофиқа ба ҳарорати чӯшиши эфирҳои метилишон ва вақти баромади онҳо аз найчаи хроматографӣ дар муқоиса ба эталонҳо амалӣ карда шудааст.

Натиҷагирӣ бо усули классикӣ [12] аз рӯйи ҳисоби масоҳати умумии қуллаҳои хроматографӣ (концентратсияи умумии кислотаҳои чудокардашуда) нисбат ба масоҳати як қуллаи хроматографӣ (концентратсияи кислотаҳои гомогенӣ) бо истифода формулаи зерин муайян карда шуд:

$$x = (S_i \sum_{i=1}^n S_i) \cdot 100$$

Дар формула:

X – миқдори кислотаи пайвасти таркиби глисеридҳо, %;

$\sum_{i=1}^n S_i$  – суммаи масоҳати қуллаҳои хроматографии муайяншуда, мм<sup>2</sup>;

$S_i$  – масоҳати як қулла (кислотаи ҳолиси чудокардашуда), мм<sup>2</sup>

**Ҷадвали 1. Идентификатсия ва таҳлили миқдории кислотаҳои пайвасти калонмолекулаи глисеридии таркиби липидҳои ядрои рағани пахтаи навъи «65/30» бо усули экстракцияи хлороформ ҳосилкардашуда**

Номгӯи кислотаҳои идентификатсиякардашуда	Ҳиссаи массаи кислотаҳо бо ҳисоби %	
	Бо усули А	Бо усули Б
Кислотаи миристинат	1,05	1,16
Кислотаи палмитинат	26,84	27,15
Кислотаи палмитоолеинат	0,17	1,39
Кислотаи олеинат	15,26	15,76
Кислотаи линолеат	53,76	54,53

Эзоҳ: А-ҳиссаи массаи кислотаҳо бо усули классикӣ муайян карда шудааст; Б-ҳиссаи массаи кислотаҳо бо усули барномаи компютерӣ муайян карда шудааст.

**Ҷадвали 2. Идентификатсия ва таҳлили миқдории кислотаҳои пайвасти калонмолекулаи глисеридии таркиби липидҳои ядрои рағани пахтаи навъи «Меҳргон» бо усули экстракция бо хлороформ ҳосилкардашуда**

Номгӯи кислотаҳои идентификатсиякардашуда	Ҳиссаи массаи кислотаҳо бо ҳисоби %	
	Бо усули А	Бо усули Б
Кислотаи миристинат	0,86	0,69
Кислотаи палмитинат	24,00	24,35
Кислотаи палмитоолеинат	0,56	0,48
Кислотаи стеарат	2,38	2,02
Кислотаи олеинат	20,05	20,98
Кислотаи линол	51,32	51,47

**Чадвали 3 Идентификатсия ва таҳлили миқдории кислотаҳои пайвасти калонмолекулаи глицеридии таркиби липидҳои ядроии рағани пахтаи навъи «Ҳисор» бо усули экстраксия бо хлороформ ҳосилкардашуда**

Номгӯи кислотаҳои идентификатсиякардашуда	Ҳиссаи массаи кислотаҳо бо ҳисоби %	
	Бо усули А	Бо усули Б
Кислотаи миристинат	1,48	1,23
Кислотаи палмитинат	26,90	27,35
Кислотаи палмитоолеинат	1,26	1,73
Кислотаи олеинат	17,85	17,73
Кислотаи линолат	52,35	51,95

**Чадвали 4 Идентификатсия ва таҳлили миқдории кислотаҳои пайвасти калонмолекулаи глицеридии таркиби липидҳои ядроии рағани пахтаи навъи L - 15 бо усули экстраксия бо хлороформ ҳосилкардашуда**

Номгӯи кислотаҳои идентификатсиякардашуда	Ҳиссаи массаи кислотаҳо бо ҳисоби %	
	Бо усули А	Бо усули Б
Кислотаи миристинат	0,98	0,84
Кислотаи палмитинат	22,51	23,10
Кислотаи палмитоолеинат	0,90	0,66
Кислотаи олеинат	23,00	23,57
Кислотаи линолат	50,29	51,83

**Чадвали 5 Идентификатсия ва таҳлили миқдории кислотаҳои пайвасти калонмолекулаи глицеридии таркиби липидҳои ядроии рағани пахтаи навъи L - 53 бо усули экстраксия бо хлороформ ҳосилкардашуда**

Номгӯи кислотаҳои идентификатсиякардашуда	Ҳиссаи массаи кислотаҳо бо ҳисоби %	
	Бо усули А	Бо усули Б
Кислотаи миристинат	1,26	0,92
Кислотаи палмитинат	23,82	24,11
Кислотаи палмитоолеинат	1,15	0,83
Кислотаи олеинат	23,00	23,79
Кислотаи линолат	49,1	49,90

Аз натиҷаҳои таҳлили илмӣ бармеояд, ки таркиби намунаҳои рағани растании пахта асосан аз панҷ номгӯи кислотаҳо иборат мебошад. Муайян карда шуд, ки кислотаҳои миристинат ва палмитоолеинат нисбат ба кислотаҳои дигари ошкоркардашуда нисбатан ғализати камтарро доро мебошанд. Ба ҳисоби миёна, зиёда аз 50% - и кислотаҳои пайвасти таркиби липидҳои ядроии тухми пахтаро кислотаи линолат ташкил медиҳад.

Кислотаҳои палмитин ва олеин дар таркиби глицеридҳои рағани растании пахта ба миқдори назаррас паҳн гардида, ҳиссаи массаи онҳо дар маҷмӯъ ба 45% баробар аст.

**АДАБИЁТ**

1. Иброгимов Д.Э. Прспективы применения технических растительных масел флоры Таджикистана для отечественного производства/ Иброгимов Д.Э., Маджидов Т.С., Маҳмудова Т.М., Зокирова М.А.// Наука и инновация (ISSN-2312-3648.) -2019. №4 ст.207-211.
2. Иброгимов, Д.Э. Макро и микро элементы семян некоторых сортов и линий хлопчатника GOSSYPIMUM HIRSUTUM L [Текст] / М.М. Якубова, С.И. Ибрагимова, Д.Э. Иброгимов, З.М. Хамрабаева, // Доклады АН РТ. – Душанбе: Дониш, - 2012. - т.55. -№1. - С.69 – 75.

3. Иброгимова, С.И. Характеристика масленности и продуктивности волокна в некоторых сортах и линий хлопчатника [Текст] / С.И. Иброгимова, Д.Э. Иброгимов, П.М. Насрединова, // Вестник Таджикского национального университета, – Душанбе: Сино, -2015. -№1/6(190). – С.42-48.
4. Иброгимов, Д.Э. К вопросу о масличности некоторых сортов и линий хлопчатника выращиваемых в Таджикистане [Текст] / Д.Э. Иброгимов, С.И. Ибрагимова // Земледелец. – Душанбе: Кишоварз, - 2012. -№1(59). - С.21 – 24.
5. Иброгимов, Д.Э. Характеристика физико-химических константов хлопкового масла некоторых сортов хлопчатника выращиваемых в Таджикистане [Текст]/ Д.Э. Иброгимов, А.Ш. Махмудов, Т.М. Махмудова // Политехнический Вестник серия: интеллект, инновации, инвеститсия – Душанбе: Шинос, -2018. -№1(41). – С.28-36.
6. Иброгимов, Д.Э. Новый метод определения кислотного числа в маслах и экстрактах [Текст] / Д.Э. Иброгимов, Ш.Х. Усмонова, Ш.Х. Халиков // Научная перспектива (научно-аналитический журнал). – Россия: Химия, - 2010. -№9,-С.84-86.
7. Иброгимов, Д.Э. Влияние антиоксидантов на процессы окисления некоторых растительных масел [Текст] / Д.Э. Иброгимов, Ш.Х. Холиков, А.Х. Зумратов, Ш.Х. Усмонова, Г.М. Муллоева, Ф.А. Ибрагимов // Вестник Таджикского национального университета, – Душанбе: Сино, -2011. -№1(65). - С.77-84.
8. Иброгимов, Д.Э. Эффективные технологии регенерации некоторых жирных и эфирных масел [Текст] / Д.Э. Иброгимов, К.М. Палавонов, Д.Р. Норкулова // Вестник Таджикского национального университета, №1. – Душанбе: Сино, 2015. – С.40-48.
9. Иброгимов, Д.Э. Технологические подходы улучшения органолептических свойств некоторых эфирных и жирных масел [Текст] / Д.Э. Иброгимов, С.Дж. Ёдгорова, С. Нажбудинов // Земледелец, - Душанбе: Кишоварз, - 2015. - №3. – С.32-36.
10. Иброгимов, Д.Э. К вопросу о количественной характеристике кислот состава масел [Текст] / Д.Э. Иброгимов, К.М. Палавонов, Б.Ф. Абдулхайров, Д.Р. Норкулова, С. Дж. Ёдгорова // Вестник Таджикского национального университета, – Душанбе: Сино, -2015. - №1/2(160). – С.185-189.
11. Иброгимов Д.Э. Модернизированный способ определения кислотного числа нефтяного масла / Иброгимов Д.Э., Гулахмадов Х.Ш, Махмудова Т.М.// Вестник Таджикского национального университета (ISSN-2413-452X.)-2019. №1 ст.213-217
12. Ермаков А.И., Арасимович В.В.и др. Методы биохимического исследования растений.- Л.:Агропромиздат. Ленингр.отд-ние, 1987.-С. 216-226.

#### **ТАҲЛИЛИ ХРОМАТОГРАФИИ ГЛИТСЕРИДҲОИ ТАРКИБИ ЯК ҚАТОР РАВҒАНҲОИ ЯДРОИ ТУХМИ НАВЪҲОИ ГУНОГУНИ ПАХТА**

Дар мақолаи мазкур оиди натиҷаҳои таҳлили эксперименталии омӯзиши таркиби химиявии равғанҳои ядрои тухми пахтаи навъҳо ва линияҳои «Ҳисор», «Меҳргон», «65/30», «L-15» ва «L-53», ки бо усули экстраксияи гарм ҷудо карда шудаанд, маълумот пешниҳод гардидааст. Таркиби химиявии равғанҳои таҳқиқшаванда бо усули хроматографии газӣ муайян карда шуд. Ҳиссаи массаи компонентҳои идентификатсия кардашуда аз рӯи масоҳати қуллаҳои хроматографӣ муайян гардидааст. Таҳлили сифатӣ ва миқдории кислотаҳои пайвасти таркиби равғанҳои таҳқиқшудаи пахта нишон дод, ки дар байни равғанҳои таҳлилшуда танҳо фарқияти миқдорӣ дида мешавад, ки он ба генотипҳои навъи растани пахтаи таҳқиқшаванда вобаста мебошад. Дар асоси натиҷаҳои таҳқиқ инчунин муайян карда шуд, ки тағйирёбии таркиби химиявии равғани пахта ба технологияи ҷудокунии он низ вобаста мебошад. **Калидвожаҳо:** тухми растани пахта, навъҳо ва линияҳои «Ҳисор», «Меҳргон», «65/30», «L-15» ва «L-53», экстраксияи гарм, равғани пахта, глицеридҳо, эфирҳои метилии кислотаҳои калонмолекулаи органикӣ, хроматографияи газӣ, таркиби химиявӣ.

#### **ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЛИЦЕРИДНОГО СОСТАВА МАСЛА ЯДРА СЕМЯН НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА**

В данной статье приведены результаты экспериментального анализа изучения химического состава ядра семян некоторых сортов и линий хлопчатника, таких как:- «Гиссар», «Меҳргон», «65/30», «L-15» и «L-53», полученных методом горячей экстракции. Химический состав исследуемых масел идентифицирован методом газовой хроматографии. Процентное содержание идентифицированных компонентов определены по площади пиков полученных в результате хроматографического анализа. Качественный и количественный анализ исследуемых образцов хлопкового масла показал, что в составе масла наблюдается только количественное отличие компонентов. Это отличие зависит от генотипов исследуемых растений хлопчатника. На основе полученных результатов определено, что несоответствие идентичности химического состава хлопкового масла также зависит от технологии видения масла.

**Ключевые слова:** семена хлопчатника, сортов и линий хлопчатника «Гиссар», «Меҳргон», «65/30», «L-15» и «L-53», горячая экстракция, хлопковое масло, глицериды, метиловых эфиров жирных кислот, газовая хроматография, химический состав.

## CHROMATOGRAPHIC ANALYSIS OF GLYCERIDE COMPOSITION OF OIL IN KERNEL SEEDS OF SOME VARIETIES OF COTTON

This article presents the results of an experimental analysis of the study of the chemical composition of the seed kernel of some varieties and lines of cotton, such as: - "Gissar", "Mehrkon", "65/30", "L-15" and "L-53", obtained by hot extraction. The chemical composition of the studied oils was identified by gas chromatography. The percentage of identified components is determined by the area of the peaks obtained as a result of chromatographic analysis. Qualitative and quantitative analysis of the studied samples of cottonseed oil showed that only a qualitative difference in the components is observed in the oil composition. This difference depends on the genotypes of the studied cotton plants. Based on the results obtained, it was determined that the discrepancy in the identity of the chemical composition of cottonseed oil also depends on the technology of seeding the oil.

**Key words:** cotton seeds, varieties and lines of cotton "Gissar", "Mehrkon", "65/30", "L-15" and "L-53", hot extraction, cottonseed oil, glycerides, methyl esters of fatty acids, gas chromatography, chemical composition.

**Маълумот дар бораи муаллифон:** *Иброгимов Дилшод Эмомович*- Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ доктори илмҳои химия, и.в. профессори кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо 10, e-mail: ibrogimov\_75@mail.ru,.

*Иброгимова Сайрамби Искандаровна*- Донишгоҳи миллии Тоҷикистон номзади илмҳои биология, и.в. дотсенти кафедраи биохимия. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 17, Телефон: (+992)93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

*Усмонова Шоистахон Ҳайдаркулиевна* – Филиали Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон дар ш.Исфара, дотсенти кафедраи “Технологияи саноатӣ ва фанҳои табиӣ”. **Суроға:** 735920 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Исфара, кӯч. А.Ҷӯраев 52А, Телефон: (+992)92-793-14-62 e-mail: Tehno-sanoat@mail.ru

**Сведения об авторах:** *Иброгимов Дилшод Эмомович* – Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, доктор химических наук, и.о. профессора кафедры переработки энергоносителей и нефтегазового сервиса. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, проспект акад. Раҷабовых, 10, Телефон: (+992)905-22-44-75 E-mail: ibrogimov\_75@mail.ru,.

*Иброгимова Сайрамби Искандаровна*- Таджикский национальный университет кандидат биологический наук, и.о. доцента кафедры биохимии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рӯдакӣ, 17, Телефон: (+992)93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru

*Усмонова Шоистахон Ҳайдаркулиевна* – Филиал Технологического университета Таджикистана в г.Исфара, доцент кафедры “Производственная технология и естественные дисциплины”. **Адрес:** 735920 Республика Таджикистан, г. Исфара, ул. А.Джураев 52А, Телефон: (+992)92-793-14-62 e-mail: Tehno-sanoat@mail.ru

**Information about the authors:** *Иброгимов Дилшод Эмомович* - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Doctor of Chemical Sciences, Acting Professor of the Department of Energy Processing and Oil and Gas Service. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Acad. 10 Radjabovs, Phone: (+992) 905-22-44-75 E-mail: ibrogimov\_75@mail.ru,.

*Иброгимова Сайрамби Искандаровна* - Tajik National University, candidate of biological sciences, acting assistant of the Department of Biochemistry. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Radak avenue 17, Phone: (+992) 93-417-17-09 e-mail: mash\_19.87@mail.ru.

*Усмонова Шоистахон Ҳайдаркулиевна* - Branch of the Technological University of Tajikistan in Isfara, assistant of the department "Production technology and natural disciplines". **Address:** 735920 Republic of Tajikistan, Isfara, st. A. Dzhuraev 52A, Phone: (+992) 92-793-14-62 e-mail: Tehno-sanoat@mail.ru

УДК:630:627.3 (575.3)

## ИСТИФОДАИ САРВАТҲОИ РЕКРЕАТСИОНИИ ТОҶИКИСТОНИ ШИМОЛӢ БАҲРИ СОЛИМГАРДОНИИ АҲОЛӢ

*Аброров Ҳусейн, Акмалов Муҳаммадризо*

**Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ**

Тоҷикистони Шимолӣ дар канори Шимолии Тоҷикистон ҷойгир буда, қисми ғарбии водии Фарғона, ҷануби шарқи дашти Дилварзин нишебии шимолии қаторкӯҳи Туркистон, ҷануби қаторкӯҳи Қурама ва кӯҳи Карамазору Мевағӯлро дар бар мегирад. Ҳудуди Тоҷикистони Шимолиро дар шимол кӯҳи Қурама ва дар ҷануб бошад, қаторкӯҳи Туркистон муайян мекунад. Ин музофот аз сарватҳои рекреатсионӣ, аз



қабилӣ чашмаҳои шифобахш, гилҳои давоӣ, ғорҳои хайратангез ва ёдгориҳои табиӣ, кӯлҳо, обанборҳо ва чашмаҳои одии нӯшиданбоб ғанӣ мебошад. Дар поён баъзе аломату хосиятҳои ин объектҳо мухтасар тавсиф мешаванд.

Солҳои охир дар наздикии шаҳраки **Олтинтопкани** чанубу ғарбии қаторкӯҳи Қурама чашмаи маъдание ошкор карда шудааст, ки барои табобати яке аз бемориҳои мудҳиш - табобати (рафъи) санги гурда давост. Қорафтадагон нақл карданд, ки агар бемори гирифтори санги гурда ин обро як ҳафта паси ҳам нӯшад, он гоҳ санги гурда майда шуда, бо роҳи пешоб баромада меафтад [1, с.153].

Бояд гуфт, ки обҳои маъдании қаторкӯҳи Қурама ва кӯҳи Мевағул ба қадри кофӣ омӯхта нашудаанд. Омӯзиши обҳои маъданӣ бештар ба конҳои канданиҳои фоданок алоқаманд мебошад. Радиоактивият на танҳо дар конҳо, балки дар тамоми обҳои қаторкӯҳи Қурамаю Мевағул баланд аст. Аз зери пасткӯҳи Қарокон чашмаҳои шӯробадор мебароянд, ки масрафи умумиашон ба 12-15 л/сония баробар мебошанд.

Аз оби таркиби махсус надошта чашмаи майдони **Консойро** номбар кардан мумкин аст. Ин об дар вайронаи тектоники оҳаксангу доломити давраи девони миёна ва карбони поён воқеъ гардидааст. Масрафи об 16,7 л/сон, ҳарорат 19°C. Таркиби химиявии об сульфату калсигӣ ва магний аст, маъданнокии умумии об ба 1,8 г/л баробар мебошад.

Обҳои **радонӣ** паҳншавии васеътар доранд. Масрафи оби чашмаҳо аз 0,5 л/с (**Истиклол**) ва то 13,9 - 16,7 л/с дар қитъаи **Адрасмон** ва **Кафтархона** мерасад. Ҳарорати обашон мутаносибан ба 12,0, 14,5, 16,0°C мерасад. Оби онҳо ширин ва маъданнокиашон то ба 0,7 г/л баробар мебошад. Таркиби об гидрокарбонатӣ сульфатию калсигӣ (**Истиклол**, **Кафтархона**) ва сульфату гидрокарбонати калсию натригӣ (**Адрасмон**) мебошад. Микдори радон дар об аз 66 эман/л дар қитъаи **Истиклол**, то 99 эман/л дар қитъаи **Кафтархона** мерасад.

Чашмаи обаш маъдани **Чашма** дар нишебии шарқии кӯҳи Мевағул (**Муғул**) ва 2 км дуртар аз ш.Хучанд воқеъ мебошад. Масрафи оби ин чашма ба 1,1 л/сон. баробар буда, ҳарораташ ба 21,0°C ва маъданнокиаш ба 0,9 г/л баробар аст. Микдори радон дар об ба 121,5 эман/л мерасад. Дар таркиби об инчунин радий мавҷуд мебошад. Оби ин чашма аз ҷиҳати хосиятҳои худ ба чашмаи **Брамбахи** шарқии Германия шабеҳ аст [2, с. 60-62].

**Оқсукон** ягона кӯли шӯри шифобахш дар вилояти Суғд буда, дар ноҳияи Ашт воқеъ гаштааст. Масофаи байни Оқсукон то маркази ноҳияи Ашт-Шайдон 22 км, то шаҳри Хучанд 82 км ва то «Баҳри тоҷик» (обанбори Қайроққум) 15 км мебошад. Оқсукон дар доманай ба талу тепаҳо ва ҳамворӣ бадалшавандаи қаторкӯҳи Қурама, дар пастхамие, ки аз сатҳи баҳр 430 м баландӣ дорад, ҷойгир шудааст. Кӯл хобиши арзӣ дошта, дарозии максималиаш то ба 13 км, паҳниаш то ба 2,0 км ва масоҳаташ ба 8,82 (баъзан ба 12) километри мураббаъ мерасад. Дар чанубии кӯл кӯҳи на чандон баланди Суфадӯғ, дар самти шимолу ғарб кӯҳи Оқбел ва ҳадди шимолу шарқии онро кӯҳи Қизилҷар меноманд, фаро гирифтаанд. Оқбелу Қизилҷар бештар аз такшониҳои гипсии замони неогону палеоген иборат буда, дар байнашон қабатҳои намакдор мавҷуданд (ниг. ба нақшаи кӯли Оқсукон).

Қаъри кӯли Оқсукон ҳамвори тахт буда, чуқурии об дар шарқ ба 0,7 м ва ба самти ғарб боз ҳам тунуқотар мешавад.

**Иқлими** мавзеи Оқсукон континентӣ аст. Ҳарорати миёнаи июн +29°C (рӯзҳои алоҳида то +38-39°C), январ -1°C паст мефарояд, соли 200-250 мм бориш мешавад.

Манбаи обгирии кӯл чашмаҳо, рӯдҳои мавсимӣ ва микдори боришоте, ки бевосита дар сатҳи болоии кӯл меборад (2250000 м<sup>3</sup>) иборат аст. Аз чанубии кӯҳи Қизилҷар чашмаҳои шӯр баромада, сойи Қароконро ташкил медиҳанд ва ба қисми ғарбии Оқсукон дохил мешавад. Оби чашмаи аз зери кӯҳи Шумтоғ бароянда, ба пастхамии Қамишқурғон меояд. Тобистон зери ҳарорати баланди ҳаво оби он бухор мешавад ва дар зер намак таҳшин мегардад. Оби ин чашма ба ғизогирии кӯл таъсири казӣ надорад. Ба ғизогирии кӯл чашмаҳои шӯробадор, ки аз доманай кӯҳи Оқбел мебароянд, хиссагуздоранд.

Тобистон аксарияти чашмаҳои шӯроби доманаи кӯҳҳои Оқбелу Қизилчар меушканд. Баъзан хангоми баҳорон, вақте ки боронҳои шиддатнок меборад, обҳои ширини атмосферӣ ба воситаи сойи Даҳана ва дигар сойҳои паҳлӯгӣ ба кӯли Оксукон дохил мешаванд.

Аз гуфтаҳои боло маълум мешавад, ки кӯли норавон ва шӯри Оксукон дар давоми сол манбаҳои боэътимоди физогирии пайдарпаю доимӣ надорад. Барои ҳамин ҳам андоза ва чуқурии кӯл вобаста ба хусусиятҳои обу ҳаво дар давоми фаслҳои сол ва солҳои алоҳида тағйир ёфта меистад. Ин аломату хосиятҳо Оксуконро ба кӯли Чади Африқо ва Эйри Австралиё шабеҳ гардонидаст. Таҳлилҳо собит менамоянд, ки кӯли мазкур аҳамияти бузурги сайёҳӣ-рекреатсионӣ дорад.

Хангоми фаслҳои сербориш (зимистону баҳор) сатҳи оби кӯл баландтар мешавад. Ин хангом шӯрии об ба 10-15 фоизӣ мефарояд. Дар натиҷаи гармии фасли тобистон ва тез-тез вазидани бодҳои гарм оби кӯл бухор шуда, ниҳоят меушкад. Ин хангом шӯрии оби кӯл ба 35-40% мерасад [3, с. 11].

Дар миёнаи тобистон қисми ғарбии кӯл ва дар охири тобистон қисми шарқии он меушкад. Ин хангом сатҳи болоии Оксуконро қабати тунуки 2-5 сантиметраи намак пӯшонидани мегирад, ба назар чунин менамояд, ки дар мавсими тобистон болои кӯлро яхи сафед фаро гирифтааст. Одами вазни миёна дошта, хангоме ки дар болои ин қабати намак роҳ мегардад, намеғутад, „ғарк“ намешавад. Рӯпӯши намакӣ чун чилди боэътимод лойкаи давоии дар зер бударо аз хушкдани минбаъда эмин нигоҳ медорад ва нарм боқӣ мемонад.

Лойкаи давоии Оксукон ба қисми зиндаи том, ки худ худаширо ба низоми муайян дароварда меистад, шабоҳат дорад. Он аз пайвастагиҳои ғайриорганикӣ, органикӣ, микроорганизмҳо, бақияи вайроншудаистодаи организмҳои мурда, элементҳои радиоактивӣ ва ғайра иборат мебошанд. Муайян карда шудааст, ки дар таркиби лойкаи Оксукон 93 хели унсури кимиёвӣ дучор мешавад. Аз моддаҳои кимиёвии ғайриорганикӣ дар таркиби он хлориди натрий, сульфати натрий, кислотаи силикат, пайвастагиҳои алюминий, оҳан, карбонатҳои сульфатӣ, инчунин элементҳои алоҳида, аз қабали магний, бор, калий, фосфор ва дигарҳо мавҷуданд.

Таъсири биокимиёвии лойка ба организм ба воситаи моддаҳои бухоршавандаи таркиби лойка, тавассути таъсири ионҳои гуногун, кислотаҳои органикӣ ғайриорганикӣ, моддаҳои фаъоли биологии гуруҳи гормонҳои чинсӣ, микроэлементҳо ва антибиотикҳо мебошанд. Сатҳи пӯст аз гармии лойка васеъ шуда, моддаҳо ва элементҳои алоҳидаи кимиёвиро ба аъзои бадан мегузаронад. Маҷмӯи тағйироти дар боло тавсифшуда, барқароршавию сихатёбии ҳуҷайраю бофтаҳои осебдидаро метезонад - даво мебахшад. Аз ҷониби дигар, омилҳои физикӣ ва биологӣ ба муқобили вараму омос амал карда, моддаҳои ҳазмшуда, микробҳои зараровар, моддаҳои нолозими хангоми мубодила пайдошуда ва дигар олоишҳои зарароварро тавассути аъзои ихроҷ тоза мекунад.

Ниҳоят, дар ин раванд дард таскин меёбад, омосу варамҳо мегарданд, иштиҳо хуб мешавад, ҷойҳои осебдида (касал) сихат меёбад, ҳаракати рағу пайвандҳо беҳтар мешавад. Ба ҳамин тариқ, қобилияти муътадили физиологии бемор аз нав барқарор мегардад, тани дардноки инсон сихату солим мешавад.

Ҳоло ин лойкаи давоиро дар табобатхонаи физиотерапевтии ҷумҳуриявии ш.Хучанд, клиникаи ҷумҳуриявии №3, табобатхонаи №4, табобатхонаи Вазорати корҳои дохилӣ дар шаҳри Бӯстон (Чкаловск), осоишгоҳи Хоҷаобигарму Обигарм, санаторияи Зумрад, табобатхонаи физиотерапевтии вилоятии Ғӯлакандоз (ноҳияи Ҷаббор Расулов), Конибодом, Қайроққум ва ғайра истифода мебаранд. Ҳар сол даҳҳо тонна лойкаи Оксукон ба муассисаҳои табобатии ҷумҳуриҳои ҳамсояи Ёзбекистону Қирғизистон фиристода мешавад. Ҳачм ва миқёси истифодаи ин лойкаи давоӣ сол аз сол боло меравад. Ҳоло барои табобат бо лойкаи муъҷизакори Оксукон ба Тоҷикистон аз давлатҳои ҳамҷавори Ёзбекистон, Қирғизистон, инчунин аз Қазоқистон, Русия ва ғайра меоянд.

Миқдори захираи ин маводи муолиҷавӣ торафт кам шуда истодааст. Қисме аз лойкаи шифобахш дар маҳалҳои ғарбии кӯл зери реғу хок, шағалу сангрза ва дигар чинсҳои бегона монда, хосиятҳои табобатиашро гум кардааст. Тақдирӣ минбаъдаи ин дорухонаи табиӣ ба ихтиёри қудрати табиат гузошта шудааст. Онро касе назорат намекунад ва барои нигоҳ доштани сифатҳои давоияш ғамхорӣ зоҳир намекунад.

Хуб мешуд, ки Вазорати тандурустии ҷумҳурӣ кӯли Оксуконро пурра ва қатъӣ зери назорат мегирифт, дар атрофи он минтақаи истироҳатии сабз ташкил карда, парвариши гиёҳҳои ба шароити камнамӣ ва гармо тобоварро ба роҳ мемонд.

Дар шимолӣ қаторкӯҳи Туркистон чашмаи шифобахши оби Шифо, Ҳавотоғ, «Оби Зуллол», кӯлҳои «Лангари Моҳиён», обанборҳои «Фарҳод», «Баҳри тоҷик», «Истаравшан», «Даҳанасой», паваришгоҳи «Шаҳристон», ғорҳои «Ҳочатақровут» (н.Конибодом), «Ҳочағор», «Кони Ғут», «Санги Оина» (н.Исфара), сутун, манора ва бешаҳои сангин дар ноҳияи Деваштич (Ғонҷӣ) мавҷуданд, ҳар кадоми аз онҳо кимати муайяни рекреатсионӣ ва саёҳӣ доранд.

**Чашмаи Обишифо.** Солҳои 1968-1972 гидрогеологҳо 25 км ғарбтари шаҳри Исфара дар мавзеи кони Селроҳа дар ҷойи чашмаи начандон сероби гидрогенсулфати иқтишофи геологӣ гузаронида, 8 пармачоҳ кофтанд. Дар натиҷа, аз умқи 320-416 ва 1430-1503 м аз байни қабатҳои оҳаксангии давраи палеоген оби аз гидрогенсулфат ғании типӣ «матсеста» ба сатҳ бароварда шуд. Дар таркиби 1 литри ин об аз 80 то 130 грамм намак мавҷуд мебошад. Дар таркиби об инчунин йод, бром ва бор дучор мешавад.

Масрафи об дар як шабонарӯз ба 234 м<sup>3</sup> баробар аст. Солҳои 90-уми асри гузашта танҳо 60 м<sup>3</sup> шабонарӯз бо мақсади табобат истифода мешуд, вале баъдан истифодаи он афзун гашт. Ин об аз ҷиҳати таркиби химиявӣ ба оби маъдани Уст-Качкаи вилояти Перми Россия монанд аст. Аз он ки ғилзати ин оби маъданӣ хеле баланд аст, баҳри истифодаи оби табобатӣ ба он 2-3 баробар оби ширин ҳамроҳ мекунад [4].

Ҳарорати об ҳангоми аз пармачоҳ берун баромадан ба 23-28<sup>0</sup>С баробар аст. Захираи (масрафи) шабонарӯзии оби шифобахш 190 метри мукааб буда, рӯзе қариб 1000 бемор метавонад гармоба қабул намояд. Маъданҳои миёнаи об аз 86 то ба 120 г/литр ва ғилзати (концентратсия) сулфидҳо ба 550 мг/л баробар буда, аз газҳо нитроген, метан ва газҳои карбонат дорад. Миқдори бром ба 93-96 мг/л мерасад. Ин нишондиҳандаҳои таркиби химиявӣ оби шифобахш нишонаи сифати баланди табобатии об мебошад. Бо мақсади истифодаи босамари ин об аз манбаъ тавассути мил ба санаторияи **Зумрад**, ки аз сатҳи баҳр дар баландии 900 м ва 30 км дуртар аз шаҳри Исфара ҷойгир шудааст, овардаанд [5, с. 58].

**Санаторияи «Зумрад»** яке аз калонтарин табобатгоҳи иқлимӣ гармобатабобатии Осиёи Миёна буда, баробари шумораи рӯзҳои як сол (365 рӯз) фаъолият менамояд. Ин санатория дар ҷойи хушманзар се (3) км дуртар аз маркази ноҳияи Исфара дар наздикии рӯди Исфара ҷойгир шудааст. Зимистони мавзеи мазкур кӯтоҳу нарм ва тобистони бардавони гарм дорад. Мувофиқи пойгоҳи обухавосанҷии ҳуди санаторияи «Зумрад» ҳарорати миёнаи бисёрсола ба 13,3<sup>0</sup>С мерасад. Ҳарорати миёнаи моҳи хунуктарин – январ ба -1,9<sup>0</sup>С, ҳарорати моҳи гармтарин июл буда, ба 27,1<sup>0</sup>С, ҳарорати минимуми солона +6,5<sup>0</sup>С ва мутлақ ба -25<sup>0</sup>С, ҳарорати максимуми солона +19,5<sup>0</sup>С ва ҳарорати мутлақ ба +42<sup>0</sup>С мерасад. Намнокии миёнаи нисбии солони ҳаво 58%, максимум дар моҳи январ ба 73% ва минимум дар моҳи июл ба 43% мерасад. Бориш асосан дар фаслҳои зимистону баҳор ба назар мерасад, тӯли сол бориш ба 123 мм баробар аст. Ҷамъи рӯзҳои ҳавои кушод (беабр) аз 133 то ба 270 шабонарӯз, мерасад. Рӯзҳои ҳавои кушоди беабр ба моҳҳои тобистону тирамоҳ мувофиқат мекунад. Рӯзҳои абрнок ба 92 расида, ба фасли зимистон рост меояд. Пӯшиши барфӣ амалан рух намедихад. Суръати миёнаи бод (шамол) ба 2-3 м/сон.мерасад. Дар санатория аз ибтидои солҳои мавҷудияти худ, баҳри ободу зебо гардонидани мавзеъ қорҳои зиёдеро ба сомон расонид. Дарахту буттаҳо, гулгаштҳои зебо ташкил карда шуд. Аз дарахтон чинор, арча (бурс), аз буттаҳо садбаргҳои гуногунранг, аз гулҳо лолаҳо, ёсуман ва ғайра шинонида шуд. Баҳри табобати беморон ғайр аз оби маъданӣ инчунин аз озокерит ва

гилҳои шифобахши кӯли Оксукон, муми кӯҳӣ, нафтмолиши зеробӣ, сӯзаншифой васеъ истифода мебаранд. Тавассути ин оби шифобахш бемориҳои дилу рағҳои хунгард, аъзои таъҷуву ҳаракат, торҳои асаби канорӣ, яъне аз ҳароммағз бароянда, касалиҳои хосси занона ва пӯст табобат карда мешаванд. Баҳри табобати беморону давочӯён аз усулу таҷҳизотҳои навтарини табобат, васеъ истифода бурда мешавад.

**Оби маъдани Ҳавотоғ.** Чашмачоҳи мазкур 25 км шимолу ғарбтари шаҳри Истаравшан дар соҳили рости сойи Шурбулоқ ва 90 км аз шаҳри Хучанд дар баландии мутлақи 630 м воқеъ гардидааст. Ин ном ба забони тоҷикӣ маънои «**Ҳавои кӯҳӣ**»-ро дорад, зеро дар канори теппа воқеъ аст. Дар ин ҷо шабу рӯз шамол вазида меистад: рӯзона шамол аз самти шимолу ғарб ва шабона бошад, аз ҷануб аз қаторкӯҳи Суғд ба тарафи водӣ, яъне ба самти шимол мезавад. Дар натиҷа дар рӯзҳои гармтарини тобистон ҳам ҳарорати баланд ба кас он қадар таъсири манфӣ намерасонад. Аз тарафи дигар нисбат ба қисми Тоҷикистони водии Фарғона баландтар ҷойгир будани Ҳавотоғ боиси дар тобистон чандон натасфидани маҳал гардидааст. Дар наздикии мавзеи Ҳавотоғ мавҷуд будани чашмаҳо масъалаи ба об таъмин кардани санаторияҳои ҳавотоғро беҳтар мегардонад. Аз макони ангурҳои ширину болазат – Истаравшан наздик воқеъ гардидани Ҳавотоғ аҳамияти табобатии онро боз ҳам фузунтар мегардонад ва ҳамаи ин шароити омилҳо дар якҷоягӣ ба табобату истироҳати мизочон таъсири мусбат мебахшад [6, с. 23].

Оби маъдани «Ҳавотоғ» ба ҳолати функционалии системаи марказии асаб ва гардиши хун беҳбудӣ мебахшад. Нӯшидани ин оби маъданӣ функцияи марказии меъдари барқарор менамояд ва бевосита ба ғадуди луобчудоқунанда таъсир карда, тарзи кори рӯдаи 12-ангуштаро беҳтар месозад.

Дар заминаи оби маъдани чашмачоҳи Ҳавотоғ санатория созон дода шудааст. Тавассути ин оби маъданӣ касалиҳои музмини занона, асабҳои канорӣ (радикулит, неврит ва ғайра), бемориҳои бугумҳо, устухон, мушакҳо, осеби зарбхӯриҳо, брутселлез, касалиҳои пӯст (экзема, нейродермит, хоришак, ихтиоз), касалиҳои рӯдаю меъда ва ғайраро табобат кардан мумкин аст [7, с. 127-128].

Дар тептакӯҳи Шаҳристон тавассути чашмачоҳи оби маъданӣ бо номи «**Оби Зулол**» ба сатҳи замин бароварда шудааст. Ин об каммаъдан буда, омехтаи озон дорад, аз ҷиҳати экологӣ хеле тоза, 5 г/л гази карбонат (СО<sub>2</sub>) дорад, ба талаботи стандартҳои ҷаҳонӣ ҷавобгӯ аст, аз ҷиҳати микробиологӣ тоза мебошад, инро озмоишҳои Италия ва ИМА тасдиқ намудаанд. Оби ин чашма ба бемориҳои гурда таъсири мусбат мерасонад.

Рушди минбаъдаи саноати рекреатсия ва сайёҳӣ талаб менамояд, ки дигар манбаъҳои обҳои маъдани шифобахш алалхусус оби чашмаи назди мавзеи **Олгинтопкан**, ки барои аз гурда баровардани санг басо муфид аст, иншоотҳои нави табобатӣ, курортию санаторӣ созон дода шаванд. Барои иҷрои амалии ин тадбири муҳим гидрогеологҳо ва табибонро лозим аст, ки сифату миқдор ва хосиятҳои дигари физикаю химиявии оби чашмаро амиқтар таҳқиқ намуда, ба ин мавзеъ тавсифи географӣ – ландшафтӣ дода шавад. Аз ҷониби дигар лозим аст, ки баҳри созонии муфассали инфрасохтор чораю тадбирҳои мушаххас раҳандозӣ гардад.

Солҳои охир тавачҷуҳ ба Ойкӯл, обанбори Истаравшану табобатгоҳи кардиологии назди он боло рафт. Минбаъд лозим меояд, обанбори «**Даҳанасой**» ва **Ҳочағори** назди деҳаи Чоркӯҳу Воруҳи ноҳияи Исфараро баҳри истироҳат, фароғат ва саёҳат пешниҳод намуд.

Аз гуфтаҳои боло бармеояд, ки дар Тоҷикистони Шимолӣ чашмаҳои дорои захираҳои беназири рекреатсионӣ, ки барои табобат, саёҳат ва истироҳат истифода мешаванд, хеле зиёданд.

#### АДАБИЁТ

1. Очиллов Х., Аброров Х. Об - ҳаёт аст. – Хучанд, 2003. -С.153.
2. Крат В.Н. Минеральные, лечебные, термальные и промышленные подземные воды Таджикистана. – Душанбе, 1985. -С.60-62.
3. Мадумаров В. Лойқайи шифобахш. –Душанбе, 1974. -С. 11.
4. Чуршина Н.М. Минеральные воды Таджикистана. –Душанбе, 1992. -С.58.

5. Исмаилов И.И Санатории, Лечебницы и дома отдыха Северного Таджикистана. –Душанбе, 1989. - С.132.
6. Очиллов Х. Табиат, сарват ва хочагии Тоҷикистони Шимолӣ. –Душанбе, 1968. –С.23.
7. Исмаилов И.И Санатории, Лечебницы и дома отдыха Северного Таджикистан. –Душанбе, 1989. - С.127-128.
8. Саидбекова Н. Об ҳасту ҳаёт пойдор аст //Минбари Халқ. - 21.11.2018.
9. Хасанова К.А. Курорты Таджикистана. –Душанбе, 1988. -С.78.
10. Аброров Х., Ризоева О. Географияи сарватҳои шифобахши табиати Тоҷикистон. –Душанбе: Дониш, 2019. -С.88.

### **ИСТИФОДАИ САРВАТҲОИ РЕКРЕАТСИОНИИ ТОҶИКИСТОНИ ШИМОЛӢ БАҲРИ СОЛИМГАРДОНИИ АҲОЛӢ**

Тоҷикистони Шимолӣ дар шимол кӯҳи Курама, дар ҷануб қаторкӯҳи Туркистон, ҳудудҳои ғарбии водии Фарғона, ҷануби шарқии дашти Дилварзин нишебии шимолии қаторкӯҳи Туркистон, ҷанубии қаторкӯҳи Курама ва кӯҳи Карамазору Мевағулро дар бар мегирад. Минтақаро сарватҳои рекреатсионӣ, чашмаҳои шифобахш, гилҳои давоӣ, ғорҳои ҳайратовар, ёдгориҳои табиӣ, кӯлу обанборҳо ва чашмаҳои нӯшиданбоб ғани гардонидааст. Аз ин рӯ, мавқеият, аҳмият ва тарғиботи омӯзиш ва истифодаи сарфакронии захираҳои рекреатсионӣ ва сайёҳӣ ягона омиле мебошанд, ки дар минтақа рушди соҳаи рекреатсияро тақон медиҳанд. Дар Тоҷикистони Шимолӣ ва шимолии қаторкӯҳи Туркистон чашмаи шифобахши оби Шифо, Ҳавотог, «Оби Зулол», кӯлҳои «Лангари Моҳиён», обанборҳои «Фарход», «Баҳри тоҷик», «Истаравшан», «Даҳанасой», паваришгоҳи «Шахристон», ғорҳои «Ҳочатақровут», «Ҳочағор», «Кони Фут», «Санги Оина», сутун, манора ва бешаҳои сангин мавҷуданд, ҳар кадоми аз онҳо қимати рекреатсионӣ ва сайёҳӣ доранд. Хуб мешуд, ки Вазорати тандурустии ҷумҳурӣ объектҳои рекреатсионӣ сайёҳии дар боло зикр шударо пурра ва қатъӣ зери назорат мегирифт. Рушди саноати рекреатсия ва сайёҳӣ талаб менамояд, ки манбаҳои обҳои маъдани шифокор, курортҳои санаторӣ созмон дода шаванд ва ҳукумати вилояти Суғд баҳри омӯзиши ин захираҳои рекреатсионӣ сайёҳии шифокор ва инфрасохтори он ба нақшаи дурнамои рушди иқтисодию иҷтимоӣ тағйир иловаҳо ворид намояд.

**Калидвожаҳо:** обҳои зерзаминӣ, палеоген, соҳил, физиотерапевт, радикулит, неврит, курортология, экология, спелеотуризм, рекреатсия, курорт, зулол.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Северный Таджикистан включает горы Курама на севере, Туркестанский хребет на юге, западную часть Ферганской долины, юго-восточную часть Дилварзинской равнины на северных склонах Туркестанского хребта, южную часть Кураминского хребта, а также горы Карамазор и Мевагуль. Регион богат рекреационными ресурсами, лечебными источниками, лечебными глинами, удивительными пещерами, памятниками природы, озерами, водохранилищами и источниками. Таким образом, расположение, важность и порядок изучения и экономного использования рекреационных и туристических ресурсов являются единственными факторами, стимулирующими развитие рекреации в регионе. В северных и северных горных хребтах Туркестана находятся целебные источники Шифо, Хавотог, «Оби Зулол», озера «Лангари Моҳиён», водохранилища «Фарход», «Баҳри Тоҷик», «Истаравшан», «Даҳанасой», заказник Шахристон, пещеры «Ходжатақровут», «Ходжағор», «Кони Гут», «Санги Оина», столбы, башни и каменные леса, каждый из которых имеет рекреационное и туристическое значение. Было бы лучше, если бы Министерство здравоохранения Республики Таджикистан полностью и строго контролировало вышеупомянутые рекреационные и туристические объекты. Развитие индустрии отдыха и туризма требует создания минеральных источников, курортов и санаториев, а также изменения правительством Согдийской области перспективного плана социально-экономического развития для изучения этих рекреационных и туристических ресурсов врача и его инфраструктуры.

**Ключевые слова:** подземные воды, палеоген, побережье, физиотерапевт, радикулит, неврит, бальнеология, экология, спелеотуризм, отдых, курорт, зулол.

### **USE OF RECREATION RESOURCES OF NORTHERN TAJIKISTAN FOR POPULATION HEALTH**

Northern Tajikistan includes the Kurama mountains in the north, the Turkestan ridge in the south, the western part of the Fergana Valley, the southeastern part of the Dilvarzin plain on the northern slopes of the Turkestan ridge, the southern part of the Kuramin ridge, as well as Karamazor and Mevagul. The mountains. The region is rich in recreational resources, healing springs, medicinal clays, amazing caves, natural monuments, lakes, reservoirs and springs. Thus, the location, importance and order of study and economical use of recreational and tourist resources are the only factors that stimulate the development of recreation in the region. In the northern and northern mountain ranges of Turkestan, there are healing springs «Shifo», «Khavotag», «Obi Zulol», «Langari Mohiyon» lakes, «Farkhod», «Bahri Tojik», «Istaravshan», «Dakhanasoy», «Shakhriston» nature reserve, «Khojatakrovut» caves, «Khojagor», «Koni Gut», «Sangi Oina», pillars, towers and stone forests, each of which has a recreational and tourist value. It would be good if the Ministry of Health of the Republic of Tajikistan fully and strictly controlled the above-mentioned recreational and tourist facilities. The development of the recreation and tourism industry requires the creation of mineral springs, resorts and sanatoriums, as well as changes by the government of the Sughd region of the long-term

plan of socio-economic development to study these recreational and tourist resources of the doctor and his infrastructure.

**Keywords:** groundwater, Paleogene, coast, physiotherapist, radiculitis, neuritis, balneology, ecology, speleotourism, recreation, resort, zulol.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Аброров Хусейн* - Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, номзади илмҳои география, ходими калони илмӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33

*Акmalов Муҳаммадризо* - Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, ходими илмӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33. E-mail.ru: [akmalovmm@mail.ru](mailto:akmalovmm@mail.ru) Телефон: **93706-05-85**

**Сведения об авторах:** *Аброров Хусейн* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, кандидат географических наук, старший научный сотрудник. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 33.

*Акmalов Мухаммадризо* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, научный сотрудник. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 33. E-mail: [akmalovmm@mail.ru](mailto:akmalovmm@mail.ru) Телефон: **93706-05-85**

**Information about the authors:** *Abrorov Hussein* - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, PhD in Geography, Senior Researcher. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Avenue, 33.

*Akamalov Mukhammadrizo* - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Researcher. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe city, Rudaki Avenue, 33. E-mail:[akmalovmm@mail.ru](mailto:akmalovmm@mail.ru) Phone: **93706-05-85**

## МУНДАРИЧА - СОДЕРЖАНИЕ

<b>Саидова М.Н.</b> Антибиотикорезистентность: взгляд на проблему в Республике Таджикистан.....	5
<b>Эйбен А.С., Гала Л.А.</b> Фальсифицированные лекарственные средства: аналитические методы для их определения.....	9
<b>Жадько С. В., Пестун И. В.</b> Анализ информационного обеспечения украинских фармацевтических работников в процессе содействия рациональному использованию лекарств.....	15
<b>Барковская О. Я., Рогуля О. Ю.</b> Анализ рисков практической подготовки магистров фармации.....	22
<b>Волкова А.В., Ноздрина А.А.</b> Сравнительный анализ подходов в фармакотерапии гепатита С.....	28
<b>Пузак Н.А., Скорикова А.Ф.</b> Причины конфликтов между провизорами и посетителями аптек; урегулирование конфликтов.....	33
<b>Посылкина О.В., Литвинова Е. В., Лесная А. Г.</b> Актуальность внедрения цифровой логистики в фармации в условиях пандемии.....	38
<b>Софронова И.В., Сафиулина З.Р.</b> Апробация методов управления конфликтами в фармацевтической организации.....	44
<b>Евтушенко Е.Н., Пестун И.В., Слободянюк Н.Н., Зайченко В.С.</b> Риск-менеджмент в системе дистрибуции фармацевтических организаций.....	50
<b>Ткачева О.В., Федорова А.С.</b> Изучение социально-экономической доступности иммуносупрессоров в Украине.....	58
<b>Просвиркин Г.А, Юфа Е. В., Крылова О. В.</b> Использование маркетинга в социальных сетях медицинскими работниками и фармацевтическими компаниями.....	62
<b>Стрилец О.П., Стрельников Л.С., Шкарлат П.А.</b> Изучение стабильности пробиотических средств в процессе хранения.....	69
<b>Шарифзода Ш.Б., Абдукаримзода Х., Азизов М. С., Сафарзода Р.Ш.</b> Разработка методики количественного определения инулина в свежих клубнях топинамбура.....	72
<b>Рабиев Р.М., Мусозода С.М.</b> Фармацевтическое исследование травы зверобоя шероховатого, произрастающего в Таджикистане.....	77
<b>Махсудов К.С., Рахмонов А.У., Мусозода С. М., Шпичак О. С.</b> *Изучение структурно-механических свойств мази с жидким экстрактом листьев шалфея мускатного, произрастающего в Таджикистане.....	82
<b>Гонтовая Т. Н., Романова С. В., В. П. Гапоненко, О. В. Демешко, В. И. Волочай</b> Перспективы использования арахиса культурного.....	86
<b>Михайленко О.А. <sup>1*</sup>, Десенко В.Г. <sup>2</sup>, Дмитренко Т.Е. <sup>2</sup>, Георгиянц В.А. <sup>1</sup></b> Влияние удобрений на биоаккумуляционные свойства корневищ <i>iris pumila</i> "violet carpets" и их химический состав.....	92
<b>Машталер В.В., Гонтовая Т.Н., Гапоненко В.П., Малая О.С.</b> Перспективы изучения бурачника лекарственного.....	97
<b>Гонтовая Т.Н. <sup>1</sup>, Левашова О.Л. <sup>2</sup>, Гапоненко В.П. <sup>1</sup>, Машталер В. В. <sup>1</sup>, Козыра С.А. <sup>1</sup></b> Сравнительное изучение биологически активных веществ <i>ledum palustre</i> L. и некоторых видов рода <i>rhododendron</i> L. семейства <i>ericaceae</i> .....	102
<b>Назаров Н. М., Назаров М. Н.</b> О формации <i>ferula kuchistanica</i> korov. в Гиссаро-Дарвазе.....	108
<b>Нусратов Б.И., Шоев А.Н., Мамадризохонов А.А.</b> Важнейшие вредители и болезни <i>juglans regia</i> L. в условиях Кулябского региона.....	118
<b>Рахимова М. Х., Мусозода С. М., Шпичак О. С.*, Мищенко О. Я. *</b> Разработка и экспериментальное исследование эффективности нового антидиабетического сбора на модели аллоксанового диабета у крыс.....	125
<b>Корниенко В.И. <sup>1</sup>, Серединская Н.Н.<sup>2</sup>, Мусозода С.М.<sup>3</sup>, Ладогубец Е.В.<sup>1</sup>, Кибкало Д.В.<sup>1</sup>, Гаркуша И.В.<sup>1</sup>, Пономаренко О.В.<sup>1</sup>, Дученко Е.А.<sup>1</sup></b> Исследование фармакологической активности бенфурама на липидный обмен у крыс на фоне гиперхолестеринемии.....	131
<b>Файзуллин А.В., Губченко Т.Д., Ролик-Аттия С.Н., Якущенко В.А., Бурьян Е.А.</b> Место ингибиторов SGLT2 в клинической практике: современное состояние вопроса и перспективы.....	136
<b>Умаров С.К., Дустов А., Якубова М.М.</b> Влияние прополиса на биохимическую функцию печени, ферментов системы антиоксидантной защиты и углеводного обмена с моделированием хронического алкогольного поражения печени вызванном этанолом.....	142
<b>Корниенко В.И. <sup>1</sup> Серединская Н.Н. <sup>2</sup>, Мусозода С.М. <sup>3</sup>, Ладогубец Е.В. <sup>1</sup>, Кибкало Д.В. <sup>1</sup>, Дученко К.А. <sup>1</sup> Гаркуша И.В. <sup>1</sup>, Еремкина З.Г. <sup>4</sup></b> Влияние фуросана на функцию почек на фоне водной нагрузки	146
<b>Джулаев<sup>1</sup> У.Н., Раджабов<sup>1</sup> У.Р., Бобизода<sup>1</sup> Г.М., Навруззода<sup>2</sup> Г.Ф.</b> Применение ИК-спектроскопии в анализе комплексного соединения цинка (ii) с глицином, глютаминовой кислотой и ацетилцистеином	151
<b><sup>1</sup>С. Гулмамад., <sup>2</sup>Джумаев Б. Б., <sup>3</sup>Джонмуродов А. С.</b> Изучение основных фитохимических компонентов в целых корнях эремуруса мощного ( <i>eremurus robustus</i> regel) в процессе роста и развития	155
<b>Гиёсзода А.<sup>1</sup>, Степанова Э. Ф.<sup>1</sup>, Стороженко С. Е.<sup>2</sup>, Веселова О. Ф.<sup>2</sup>, Кищенко В. М.<sup>1</sup></b> Исследование фитокомпозиций антидиабетического действия из растений, произрастающих в Таджикистане.....	162
<b>Пивень Е.П., Шуванова Е. В., Ткаченко И.В.</b> Методические подходы к сегментированию посетителей аптеки по компонентам лояльности.....	170
<b>Bondarieva I.V. Malyi V.V., Timanyuk I.V.</b> Analysis of the used assortments' strategies in pharmacy chains	175

<b>Шаронов Ф.С.<sup>1,2,3</sup>, Нуъмонов С.Р.<sup>1,2</sup>, Халилов Б.Ғ.<sup>4</sup>, Шаронов О.С.<sup>4</sup>, Назаров М.О.<sup>4</sup>, Гулмуродов И.С.<sup>1</sup>, Халилов Қ.Х.<sup>1</sup>, Содиқов Қ.С.<sup>4</sup>, Салимов А.М.<sup>3</sup>, Хоҷи Акбар Айса<sup>2</sup></b> Таъсири муолиҷавии экстрактҳои спиртӣ растаниҳои <i>artemisia annua</i> ва <i>artemisia vachanica</i> ба бемории вируси тоҷдори COVID-19.....	182
<b>Юсуфзода А.Ҷ., Раҷабов С.И., Мусозода С.М.</b> Усулҳои физикию химиявии таҳқиқи лактонҳои сесквитерпеноидии таркиби намудҳои <i>inula</i> .....	186
<b>Бобоходжаев О.И.<sup>1</sup>, Алиев С.П.<sup>2</sup>, Юсуфи С.Дж.<sup>1</sup>, Сатторов С.С.<sup>2</sup>, Авгонов З.Т.<sup>2</sup>, Раҷабзода А.С.<sup>3</sup>, Турсунов Р.А.<sup>2,4</sup></b> Анализ эпидемиологической ситуации по заболеваемости туберкулезом среди медицинских работников Республики Таджикистан.....	194
<b>Исмаев С. С., Рахматова Р.А., Набиев З.Н.</b> Некоторые аспекты в патогенезе закрытых травм почек у детей (обзор литературы).....	201
<b>Мирзоев А. Ф.</b> Тактика при механической желтухе: диагностика и хирургическое лечение .....	206
<b>Бозоров С.С.</b> Сравнительная оценка показателей местного кровотока при разных формах гнездовой алопеции у детей.....	213
<b>Рахматова Р.А., Исмаев С.С., Бадалов Ш.А.,</b> Диагностика повреждения почек при закрытых травмах живота у детей.....	218
<b><sup>1</sup>Джафари Б., <sup>2,3</sup>Мамадшоева С. С., <sup>2</sup>Халикова М. Дж., <sup>2</sup>Саидов А. А., <sup>4</sup>Самихов Ш. Р., <sup>1</sup>Лангер П., <sup>2</sup>Сафаров С. Ш.</b> 7-трифторметил-5-оксо-5h -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидины как селективные ингибиторы щелочных фосфатаз (APs) TNAP, IAP, эктонуклеосид трифосфат дигидрофосфогидролаз ENTPDase1, 2, 3 и 8), дипептидилпептидазы-4 (DPP-4).....	222
<b>Кабутаришоева Н.У., Маджидов И.А., Нурматов Т.М., Рахимова М.М.</b> Изучение влияния гетеревалентных координационных соединений на качество льняного масла.....	231
<b>Ёрализод Д., Одинаев С.Х., Раҷабов С.И., Мусозода С.М.</b> Синтез, ИК - спектральные исследования и биологическая активность некоторых производных глицерина.....	237
<b><sup>1</sup>Акбарова М.М., <sup>2</sup>Курбонова М.З., <sup>2</sup>Холикова Л.Р.</b> Химический эксперимент с применением домашних средств в изучении органической химии.....	241
<b>Акбарова М.М., Рахмонов Р.О.</b> Синтез и свойства конденсированных производных 5-метил-2-R-2-гидротиазоло-[3,4-d]-1,2,4-триазоло-[4,3-b]-1,3,4-тиадиазолов.....	247
<b>Маниязова Н.А., Шарипов М., Кобилов Ю., Атоев М., Рустамов А., Абдуллаев А.</b> Влияние стрессовых факторов на физические параметры семян фасоли из мировой коллекции.....	252
<b>Иброгимов Д.Э.,* Т.Н.Зайниддинов.,* Зокирова М.А.,** Усмонова Ш.Х.,**</b> Таъсири ҳалқунандаи истифодашуда ба суръати реаксияи ҳидролизи ишқории эфирҳои мураккаби таркиби равғанҳои эфирӣ.....	256
<b>Иброгимов Д.Э.,* Ибрагимова С.И.,** Зокирова М.А.***</b> Усули муфиди биохимиявии муайян намудани гассипол дар таркиби равғани пахта.....	262
<b>Иброгимов Д.Э.,* Иброгимова С.И.,** Усмонова Ш.Х.,***</b> Таҳлили хроматографии глитсеридҳои таркиби як қатор равғанҳои ядрои тухми навъҳои гуногуни пахта .....	268
<b>Аброров Хусейн, Акмалов Муҳаммадризо</b> Истифодаи сарватҳои рекреатсионии тоҷикистони шимолӣ баҳри солимгардонии аҳоли.....	274



## **НАУКА И ИННОВАЦИЯ**

Научный журнал «Наука и инновация» основан в 2014 г.

Выходит 4 раз в год. Печатная версия журнала зарегистрирована в Министерстве культуры Республики Таджикистан от 21.09.2017 г., №025/ЖР. Журнал принимает научные статьи по следующим отраслям науки: 14.04.00 – Фармация; 14.01.00 – Клиническая медицина;

14.03.00 – Медико-биологические науки;

03.02.00 – Общая биология; 03.03.00 – Физиология

Журнал включен в базу данных

Российского индекса научного цитирования (РИНЦ),  
регулярно предоставляет в РИНЦ информацию в виде метаданных.

Полнотекстовая версия журнала доступна на сайте издания  
([www.niin.vestnik-tnu.com](http://www.niin.vestnik-tnu.com)).

---

## **НАУКА И ИННОВАЦИЯ**

**2020. №4.**

Над номером работали:

Ответственный редактор: М.Ибодова

Редактор таджикского языка: Ш.Абдуллоева

Редактор русского языка: О.Ашмарин

Редактор английского языка: М.Асадова

**Издательский центр**

**Таджикского национального университета**

**по изданию научного журнала**

**«Наука и инновация»:**

734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.

Сайт журнала: [www.niin.vestnik-tnu.com](http://www.niin.vestnik-tnu.com)

E-mail: [vestnik-tnu@mail.ru](mailto:vestnik-tnu@mail.ru)

Тел.: (+992 37) 227-74-41

Отпечатано в типографии ТНУ

734025, г. Душанбе, ул. Айни, 32.

Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Тираж 100 экз. Уч. изд. л. 36,5, усл. п.л. 36,5.

Подписано в печать 30.11.2020.