

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра фармакогнозії та ботаніки

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Фітохімічне вивчення сировини цибулі ріпчастої синьої»

Виконав: здобувач вищої освіти

5 курсу, групи Ф-4А

Напряму підготовки (спеціальності)

22 Охорона здоров'я

226 «Фармація, промислова фармація»

(шифр і назва напрямку підготовки)

Фармація

(назва освітньої програми)

Дрига Юрій Романович

Керівник: доктор фарм.наук, професор

Карпюк Уляна Володимирівна

Рецензент: к.фарм.н., доцент

Саханда Іванна Василівна

Київ – 2024

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень.....	4
Вступ.....	5
Розділ 1. Коротка ботанічна характеристика, хімічний склад, застосування в медицині та народному господарстві цибулі ріпчастої	7
1.1. Ботанічна характеристика, класифікація, розповсюдження, заготівля цибулі ріпчастої.....	7
1.1.1. Цибуля ріпчата (<i>Allium sera</i> L.)....	7
1.2. Хімічний склад цибулі ріпчастої.....	11
1.3. Фармакологічні властивості та застосування цибулі ріпчастої.....	15
Розділ 2. Аналіз асортименту ЛЗ фармацевтичного ринку України, до складу яких входить сировина цибулі ріпчастої	17
Розділ 3. Матеріали та методи дослідження.....	21
3.1. Приготування настоїв.....	21
3.2. Виявлення вуглеводів.....	22
3.2.1. Якісне виявлення вільних та зв'язаних цукрів.....	22
3.2.2. Якісне виявлення полісахаридів.....	23
3.2.3 Кількісне визначення полісахаридів гравіметричним методом, відповідно до монографії ДФУ 2.0 «Алтеї корені»	23
3.3. Виявлення фенольних сполук.....	24
3.3.1. Якісне виявлення фенольних сполук.....	24
3.3.2. Кількісне визначення антоціанів у лушпинні та цибулинах синьої цибулі спектофотометричним методом, відповідно до монографії ДФУ 2.0 «Чорниці плоди свіжі».....	24
3.3.3. Кількісне визначення суми флавоноїдів методом диференційної спектрофотометрії.....	25

3.4. Виявлення сапонінів	26
3.5. Кількісне визначення суми вільних органічних кислот методом титрування.....	26
Розділ 4. Результати та обговорення дослідження.....	28
4.1. Приготування настоїв.....	28
4.2. Виявлення вуглеводів.....	28
4.2.1. Результати якісного виявлення вільних та зв'язаних цукрів.....	28
4.2.2. Якісне виявлення полісахаридів.....	28
4.2.3. Результати кількісного визначення полісахаридів гравіметричним методом, відповідно до монографії ДФУ 2.0 «Алтеї корені»	29
4.3. Виявлення фенольних сполук.....	29
4.3.1. Результати якісного виявлення фенольних сполук.....	29
4.3.2. Результати кількісного визначення антоціанів у лушпинні та цибулинах синьої цибулі спектофотометричним методом, відповідно до монографії ДФУ 2.0 «Чорниці плоди свіжі».....	31
4.3.3. Кількісне визначення суми флавоноїдів методом диференційної спектрофотометрії.....	32
4.4. Виявлення сапонінів	32
4.5. Кількісне визначення суми вільних органічних кислот методом титрування.....	34
Загальні висновки	36
Список використаної літератури	37
Анотація	42

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЛРС — лікарська рослинна сировина;

РС — рослинна сировина;

ЛР — лікарська речовина;

ЛЗ — лікарський засіб;

ЛФ — лікарська форма;

ДФУ — Державна Фармакопея України;

ЄФ — Європейська Фармакопея;

БАР — біологічно активні речовини;

СФ — спектрофотометрія;

ВООЗ — Всесвітня Організація Охорони здоров'я

FAO — Food and Agriculture Organization

ДМСО — диметилсульфоксид

ВСТУП

Високі смакові якості й лікувальні властивості визначають широке поширення цибулі ріпчастої. У нашій країні цибулю вирощують повсюдно [7,16].

Харчове значення цибулі визначається високим вмістом в цибулинах цукрів, клітковини, органічних кислот, солей фосфору і кальцію, азотистих речовин, ефірних олій, білків, ферментів і вітамінів. Смак і специфічний запах цибулі надають ефірні олії, що містяться в цибулинах, які також проявляють фітонцидну дію, тобто пригнічуючи впливають на стрептококи, стафілококи, тифозні бактерії, туберкульозну паличку та інші хвороботворні мікроби [28,51].

Цибуля ріпчата використовується як профілактичний засіб проти цинги і грипу, знижує вміст холестерину в крові, що корисно при атеросклерозі й гіпертонії. Також цибуля покращує апетит, сприяє виділенню травних соків і кращого засвоєння їжі. У народній медицині печеними цибулинами лікують фурункули і нариви. Цибулевий сік здатний розчиняти нирковий пісок і камені. У цибулі міститься маніт, який вживають хворі на діабет [7,12,14-16].

Метою роботи було проведення фітохімічного дослідження цибулин та лушпиння цибулі ріпчастої синьої.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- провести інформаційний огляд та критичний аналіз літератури, щодо ботанічної характеристики, зростання, хімічного складу й застосування цибулі ріпчастої;
- проаналізувати асортимент ЛЗ та дієтичних добавок, функціональних харчових продуктів на фармацевтичному ринку України, до складу яких входить сировина цибулі ріпчастої;
- вивчити якісний склад лушпиння та цибулин цибулі синьої;
- визначити кількісний вміст основних груп БАР лушпиння та цибулин цибулі ріпчастої синьої.

Об'єкт дослідження: лушпиння та цибулини цибулі ріпчастої синьої.

Предмет дослідження – фітохімічне вивчення цибулин та лушпиння цибулі ріпчастої синьої.

Методи дослідження. Хімічні реакції, гравіметричний метод, спектрофотометрія.

Для статистичної обробки отриманих показників використовували комп'ютерну програму – прикладний пакет Microsoft Excel 2000.

Новизна та значення одержаних результатів. Проведено порівняльне вивчення якісного складу та кількісного вмісту цибулин цибулі ріпчастої синьої. Одержані результати можуть бути використані для розробки МКЯ на досліджені види ЛРС.

Особистий внесок здобувача. Дана робота є самостійним дослідженням автора, проведеного упродовж 2023рр. Експериментальною роботою охоплено фітохімічні дослідження.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження викладені в випускній кваліфікаційній роботі доповідались та обговорювались на засіданнях кафедри фармакогнозії та ботаніки.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, з 4 розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 42 сторінки машинописного тексту. Робота ілюстрована 5 таблицями, 12 рисунками. Бібліографія нараховує 42 джерело.

РОЗДІЛ 1. КОРОТКА БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ ТА НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

1.1. Ботанічна характеристика, класифікація, розповсюдження, заготівля цибулі ріпчастої.

1.1.1. Цибуля ріпчата (*Allium cepa* L.) :

Царство – Рослини (Plantae), відділ – Вищі рослини (Streptophyta), найджас – Покритонасінні (Magnoliophyta), клас – Однодольні (Liliopsida), порядок – Холодкоцвіті (Asparagales), родина – Цибулеві (Alliaceae), рід – Цибуля (*Allium*), вид – Цибуля городня (*Allium cepa*) [6,14].

Ботанічна характеристика. Рослина (рис. 1.1.) дво- або багаторічна, з мочкуватою, скуднорозвиненою системою коренів.

Коренева система – мочкувата, первинний корінь формується до кількох перших діб (8-10) після проростання. Наступає його відмирання, а після цього починаються розвастання бокових корінців. Вони й живлять рослину. Розростання цибулини у глибину ґрунту відбувається на 30-40 см. Коренева сисетми цибулі припиняє свій ріст У кінці вегетації рослин з відмиранням листків одночасно припиняє функціонування і коренева система. Формвання насіння відбувається на 2-3 рік та залежить від типу культивування.



Рис. 1.1. *Allium cepa* L.

Листя дворядне, проростає з однією гачкоподібною сім'ядолі. Наступні листя починають проростати з середини тих, що були попередніми. Листя соковите, порожнисте в середині. По формі трубчасте, біля основи жолобчасте, верхівка листа цибулі довгоциліндрична, злегка загострена.

Квітконосна стрілка являє собою укорочене денце. Воно розташоване між основою кореневої системи та листків. Квітконосна стрілка є прямою, листя відсутнє. Висота досягає 30–80 см. Квітконосна стрілка трубчаста, з порожниною у середині, роздута. Її основа обгорнута листяними піхвами.

Квітки зібраті у щільну, густу парасольку з чохлом (суцвіття). Суцвіття може нараховувати від 200 до 600 простих квіток. Прості квітки білі, дрібні, правильні, обоєполі. Оцвітина простих квіток віночкоподібна, зірчаста, шестипелюсткова. Пелюстки 4–6 мм, білого кольору, трохи видовжені, верхівка тупа. Вони мають зелену жилку вздовж спинки. Тичинок 6; внутрішні тичинки при основі розширені. Маточка з верхньою зав'яззю. Вона є тригніздною. Стовпчик оцвітини злегка помітен. Цвітіння починається через 60-70 діб.

Плід – тригнізда коробочка. Вона є тригранною. Забарвлення сіре з різними відтінками. Кількість насінин у коробочці до 6 шт.

Насіння. Мають тверду оболонку. Колір - чорний. Поверхня - хвиляста. Оболонка містить значну кількість ефірної олії. Вважається, що саме через її міст насіння на змочується водою та погано набухає.

Маса 1000 насінин 2,7-3,5 г. Схожість зберігається 2-3 роки.

Цибулина складається з денця, часто розгалуженого. З денця ідуть соковиті луски. Вони переходять у несправжнє стебло - шийку і вище у – листки соковитих закритих лусок; Цибулину покриває шир сухих лусок.

Денце розташоване внизу цибулини (рис 1.2) Воно буває простим і складним. Якщо на денці формується лише одна цибулина – воно є простим, а якщо дві і більше - складним.

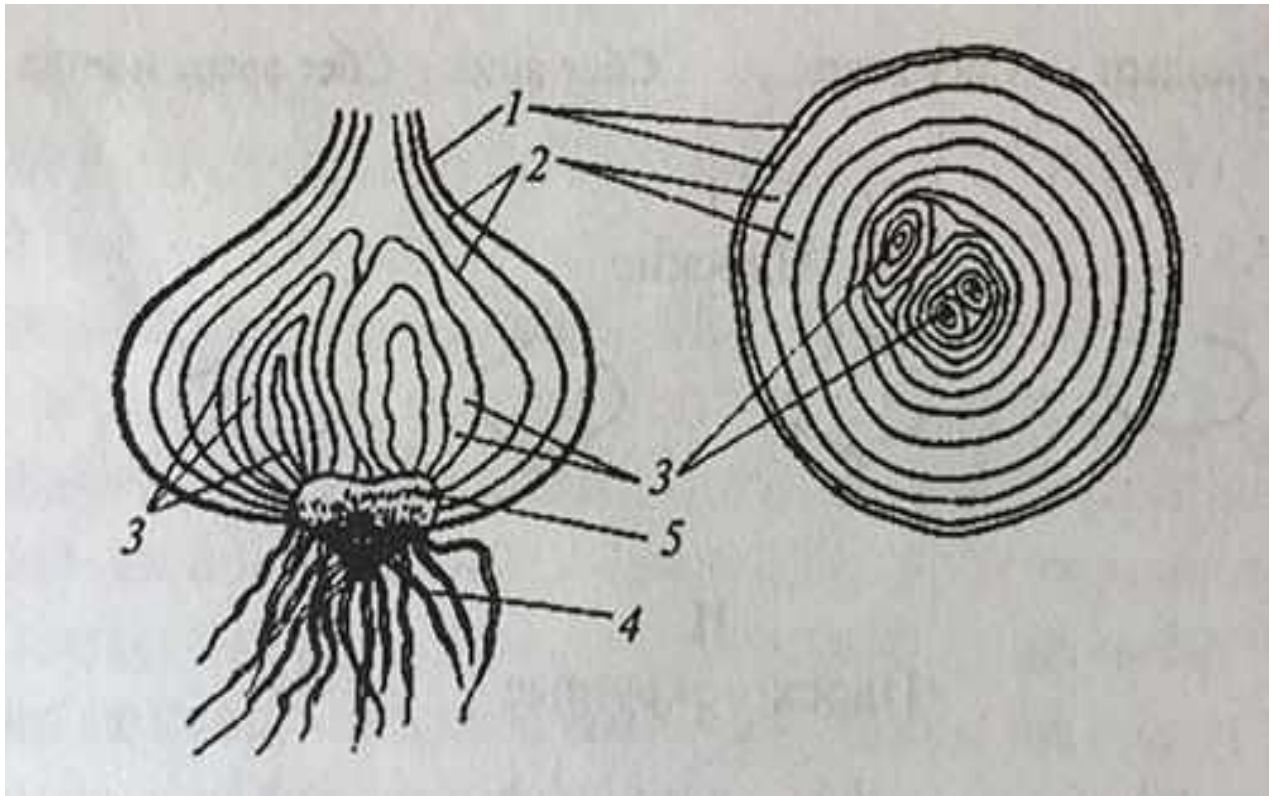


Рис. 1.2. Будова цибулини: 1 – сухі луски; 2 – відкриті соковиті луски; 3 – закриті соковиті луски; 4 – корінці; 5 – денце з п’яткою.

Забарвлення зовнішніх лусок: бмінливість забарвлення зовнішніх лусок також знайшло своє відображення у класифікації цибулинб цибулі ріпчастої. За забарвлення зовнішніх лусок цибуля буває: біла, біло-рожева, світло-коричнева, коричнева, жовта, червона, фіолетова різних відтінків (Рис. 1.3.).

Ця ознака є мінливою і залежить не лише від сорту, а й від особливостей технології вирощування, зокрема від способу розмноження (насінням, розсадою чи сіянкою).



Рис. 1.3 Різноманітність кольору цибулі ріпчастої

Розмір цибулин: різноманітність цибулин за розміром та масою (г) дає змогу розділити їх на малі (до 50 г), середні (51-100 г), та великі (понад 100 г).

Щільність цибулин: щільність також буває різною. Тож за щільністю цибулини можна поділити на щільні, середньої щільності і нещільні (пухкі).

Забарвлення внутрішніх лусок: Забарвлення внутрішніх лусок також є показником за яким класифікують цибулини: біло-зеленувате, біло-фіолетове або рожево-фіолетове, біле із забарвленим епідермісом.

Товщина соковитих лусок: мінливість товщини лусок соковитих дає змогу поділити цибулини на тонкі (до 2 мм), середні (2-3 мм), товсті (понад 3 мм). Гострі за смаком сорти мають тошні луска. Солодщі – товстіші.

1.2. Хімічний склад цибулі ріпчастої

Цибуля є важливим джерелом таких фітонутрієнтів, як флавоноїди, фруктоолігосахариди (ФОС), тіосульфати та інші сполуки сірки, визнані важливими елементами середземноморської дієти. Вміст сухої речовини 10-20%. Енергетична цінність цибулі ріпчастої становить 38,1 кКал/100 г [34,44].

Флавоноїди. Цибуля має високий вміст фенольних сполук, які мають антиоксидантні властивості, окрім сприятливого впливу на різні дегенеративні патології (серцево-судинні, неврологічні захворювання та ін.) [29,34].

Флавоноїди (рис.1.12.) - основні феноли цибулі, які на основі ступеня ненасиченості та ступеня окислення центрального кільця можна розділити на різні підкласи (флаволи, флаванони, флавоноли, ізофлаволи, флаваноноли, флаваноли, халькони та антоціани) [34,38]. Флавонолів у цибулі міститься найбільше (до 77,8 мг/% сирої ваги), представлені глікозидами, а саме астрагалін, спіреозид та кверцетин[34,39,43]. Цибуля має більший вміст флавонолів (280–400 мг / кг), ніж інші овочі (100 мг / кг у - брокколі, 50 мг / кг в яблуці). Антоціани (пеонідин, ціанідин, карбоксипіраноціанідин), що належать до антоціанідинів, найбільше представлені у червоній цибулі (250 мг / кг) (у лушпинні до 8%). Антоціани виконують функцію рослинних пігментів завдяки особливій структурі їх молекул, що забезпечує їх поведінку як селективного приймача випромінювання окремих ділянок спектра сонячного світла. Усе різноманіття відтінків антоціанів залежить від будови, положення та кількості функціональних груп. Якісний склад антоціанів, як правило, є специфічним для кожного виду рослини. Також антоціани захищають внутрішні шари цибулини від проникнення деяких мікроорганізмів [9,17,19,25,26,30,32- 34,36,37,53].



Рис.1.4 Структурні формули флавоноїдів, що містяться в цибулі ріпчастій.

метилпропілтрисульфід, алілпропілдисульфід) та аліцину (у меншій кількості присутні пропіоновий альдегід, лізоцим) [11,13,14,34].

Вуглеводи. Вміст їх у цибулинах становить 8,2 г/100 г. На цей час із цибулі ріпчастої виділено більше ніж 40 глікозидів, до складу вуглеводних ланцюгів яких входять D-глюкоза, D-ксилоза, D-галактоза, L-рамноза і L-арабіноза. Стероїдні глікозиди (аліофуразид, аліоспіразид С та ін.) виявляють гіпохолестеринемічну, антиоксидантну, протизапальну і протипухлинну дію, а також фунгіцидні та протимікробні властивості. Також у складі є рослинний слиз та сапоніни [7,13,14,46].

Білок. Вміст його у цибулинах досягає 1,4 г/100 г. Вченими встановлена наявність щонайменше 18 амінокислот, серед них - триптофан, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, фенілаланін, цистеїн, тирозин, серин, валін, аланін, гістидин, гліцин, аргінін, пролін, а також аспарагінова та глютамінова кислоти. Найбільше триптофану – 5%, найменше гістидину – 1% [14,50].

Органічні кислоти. У більшій чи меншій мірі впливають на кислотність та рН соку цибулі. Вміст органічних кислот близько 0,1%, серед них – лимонна, яблучна [13,14].

Вітаміни. У цибулі міститься до 18 мг/% вітамінів, серед них вітамін С – 10,0 мг/100г, вітамін РР – 1,2 мг/100г, вітамін В₆ – 0,6 мг/100г, вітамін В₅ – 0,596 мг/100г, вітамін В₁ – 0,08 мг/100г, вітамін В₂ – 0,08 мг/100г, вітамін Е – 0,3 мг/100г.

Мінерали. У цибулі містяться такі макро- та мікроелементи: кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, хлор, залізо, цинк, йод, мідь, марганець, селен, кобальт.

У меншій кількості часник городній містить у своєму складі: білки (6,5 г/100 г), жири (0,5 г/100 г), харчові волокна (1,5 г/100 г), органічні кислоти (0,1 г/100 г), ненасичені жирні кислоти (0,1 г/100 г), насичені жирні кислоти (0,1 г/100 г), фітостерини [7,13,15].

1.3. Фармакологічні властивості та застосування цибулі ріпчастої

Сприяє підвищенню апетиту, посилює секрецію травних залоз і перистальтику кишечника. Надає антисклеротичну і гіпоглікемічну дію, а також діуретичну і холеретичну дію. Ефірна олія цибулі завдяки наявності фітонцидних сполук має антимікробну дію щодо *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* [7,12-14,51].

Цибуля широко використовується для виготовлення масок для волосся. Вона позитивно впливає на шкіру голови, зміцнює коріння волосся і чудово допомагає в боротьбі за збереження волосся при їх випаданні, сприяє посиленню кровообігу і, відповідно, допомагає насиченню киснем цибулин волосся, має бактерицидні властивості, чудово може усунути такі явища, як лупа і себорея, позитивно впливає на саму структуру волосся і сприяє відновленню пошкоджених волосся. Вона також регулює виділення жиру та усуває жирність волосся, сприяє виробленню колагену, що робить волосся пружним, блискучим, еластичним [7,14].

Використання цибулі ріпчастої: Недостатність тіаміну та аскорбінової кислоти (у складі моно-та комбінованої терапії); атеросклероз; гастрит і дуоденіт; атонія кишечника; інші неінфекційні гастроентерити і коліти; гіпертрофічний рубець (у складі комбінованої терапії з гепарином натрієм і алантоїном); втрата апетиту; випадіння волосся [7,12-14].

Лушпиння цибулі, багатої на антоціани, використовують як харчовий барвник для фарбування великодніх яєць.

Протипоказання до застосування ЛЗ з цибулі: захворювання печінки; захворювання нирок; гострі шлунково-кишкові захворювання; серцево-судинні захворювання [7,12,13,14].

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ АСОРТИМЕНТУ ЛЗ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ УКРАЇНИ, ДО СКЛАДУ ЯКИХ ВХОДИТЬ СИРОВИНА ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

Аналіз асортименту зареєстрованих ЛЗ до складу яких входить сировина цибулі ріпчастої проводили за допомогою Державного реєстру лікарських засобі України [2]. Наразі на фармацевтичному ринку зареєстровано 7 лікарських препарати на основі цибулі ріпчастої (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1

Результат аналізу реєстру ЛЗ

№ Пп/п	Назва/форма випуску (лікарська форма, сила дії (дозування), упаковка)	Склад діючих речовин	Виробник	Заявник
1.	КОНТРАКТУБЕКС гель по 10 г , 20 г або 50 г у тубі, по 1 тубі у картонній коробці	рідкий екстракт цибулі (0,16:1) (Ext.Серае), гепарин натрію, алантоїн; 100 г гелю містять рідкого екстракту цибулі (0,16:1) (Ext.Серае) 10 г, гепарину натрію 0,04 г (5000 МО), алантоїну 1 г	Мерц Фарма ГмбХ і Ко. КГаА Німеччина	Мерц Фармасьютікалс ГмбХ, Німеччина
2.	УРОНЕФРОН® краплі, по 25 мл або по 50 мл у флаконі; по 1 флакону у паці	1 мл розчину містить рідкого екстракту (1:5,8) – 1 мл, із сировини: лушпиння цибулі (<i>Allium Cera L.</i>), пирію кореневища (<i>Rhizoma Agrorum</i>), берези листя (<i>Betulae folium</i>), гуньби насіння (<i>Foenigraeci semen</i>), петрушки корені (<i>Radix Petroselin</i>), золотарника трава (<i>Solidaginis herba</i>), хвоща польового трава (<i>Equiseti herba</i>), гірчака пташиного трава (<i>Polygoni avicularis herba</i>), любистка корені (<i>Radix Levistici</i>) (екстрагент 45 % етанол)	АТ "Фармак", Україна	АТ "Фармак", Україна
3.	УРОНЕФРОН® сироп, по 100 мл у флаконі; по 1 флакону разом з дозуючою ложкою у	5 мл сиропу містять 0,6 г фітоекстракту густого (в перерахуванні на	АТ "Фармак", Україна	АТ "Фармак", Україна

	пачці	сухий залишок 65 %) із суміші: лушпиння цибулі (<i>Allium Cera L.</i>), коріння пирію (<i>Rhizoma Agropyri</i>), листя берези (<i>Betulae folium</i>), насіння пажитника (<i>Foenigraeci semen</i>), коріння петрушки (<i>Radix Petroselini</i>), трави золотарника (<i>Solidaginis herba</i>), трави хвоща польового (<i>Equiseti herba</i>), трави гірчака пташиного (<i>Polygoni avicularis herba</i>), коріння любистку (<i>Radix Levistici</i>) (1-3):1, екстрагент - етанол 45 %		
4.	УРОНЕФРОН® таблетки, вкриті плівковою оболонкою, по 10 таблеток в блістері по 3 або 6 блістерів у пачці з картону	1 таблетка містить 188 мг сухого екстракту з 9 рослин: цибулі ріпчастої лушпиння (<i>Allium sera</i>), берези повислої листя (<i>Betula alba</i>), пирію повзучого кореневища (<i>Agropyron gerens</i>), петрушки кучерявої коріння (<i>Petroselium sativum</i>), гуньби сінної насіння (<i>Trigonella foenum graecum</i>), золотушника звичайного трава (<i>Solidago virgaurea</i>), хвоща польового стебла (<i>Equisetum arvense</i>), споришу звичайного трава (<i>Polygonum aviculare</i>), любистку лікарського корені (<i>Levisticum officinale</i>)	АТ "Фармак", Україна	АТ "Фармак", Україна
5.	ФІТОЛІЗИН ПЛЮС паста по 100 г у тубі; по 1 тубі в пачці з картону	100 г пасти містять 12 г фітоекстракту густого (вміст сухого залишку 65 %): цибулі ріпчастої лушпиння (<i>Allium sera</i>), берези повислої листя (<i>Betula alba</i>), пирію повзучого кореневища (<i>Agropyron gerens</i>), петрушки кучерявої коріння (<i>Petroselium sativum</i>),	АТ "Фармак", Україна	АТ "Фармак", Україна

		<p>гуньби сінної насіння (<i>Trigonella foenum graecum</i>), золотушника звичайного трава (<i>Solidago virgaurea</i>), хвоща польового стебла (<i>Equisetum arvense</i>), спориша звичайного трава (<i>Polygonum aviculare</i>), любистку лікарського корені (<i>Levisticum officinale</i>), етилпарагідроксибензоат (Е 214), вода очищена</p>		
6.	<p>УРОНЕФРОН® гель по 100 г у тубі; по 1 тубі у пачці</p>	<p>100 г гелю містять фітоекстракту густого з консервантом (1-3):1 (в перерахунку на сухий залишок 65 %) – 12 г, із суміші лікарської рослинної сировини: лушпиння цибулі (<i>Allium Cera L.</i>), коріння пирію (<i>Rhizoma Agropyri</i>), листя берези (<i>Betulae folium</i>), насіння пажитника (<i>Foenigraeci semen</i>), коріння петрушки (<i>Radix Petroselini</i>), трави золотарника (<i>Solidaginis herba</i>), трави хвоща польового (<i>Equiseti herba</i>), трави гірчака пташиного (<i>Polygoni avicularis herba</i>), коріння любистку (<i>Radix Levistici</i>), консерванту етилпарагідроксибензоат (Е 214), (екстрагент – етанол 45 %)</p>	АТ "Фармак", Україна	АТ "Фармак", Україна
7.	<p>ФІТОЛІЗИН® паста для приготування суспензії для орального застосування по 100 г у тубі; по 1 тубі в картонній коробці</p>	<p>100 г пасти містять екстракту згущеного з суміші лікарської рослинної сировини [кореневища пирію (<i>Agropyron repens (L.) Beauv., rhizoma</i>) – 12,5 г, лушпиння цибулі (<i>Allium sera L., squama</i>) – 5 г, листя берези (<i>Betula pendula Roth; Betula pubescens Ehrh., folium</i>) – 10 г, насіння</p>	ТОВ Гербаполь Варшава, Польща	Фармацевтичний завод "Польфарма" С.А., Польща

		<p>пажитнику (<i>Trigonella foenum – graecum</i> L., <i>semen</i>) – 15 г, коріння петрушки (<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm., <i>radix</i>) – 17,5 г, трави золотарнику (<i>Solidago virgaurea</i> L., <i>herba</i>) – 5 г, трави хвоща польового (<i>Equisetum arvense</i> L., <i>herba</i>) – 10 г, коріння любистку (<i>Levisticum officinale</i> Koch, <i>radix</i>) – 10 г, трави гірчака пташиного (<i>Polygonum aviculare</i> L., <i>herba</i>) – 15 г] (1:1,3–1,6) (екстрагент – етанол 45 %) – 67,2 г</p>		
--	--	---	--	--

ЛЗ представлені такими ЛФ:

- – Краплі для прийому всередину (1);
- – Гель для зовнішнього застосування (2);
- – Сироп (1);
- – Таблетки вкриті плівковою оболонкою(1);
- – Паста для приготування суспензії для прийому всередину (2).

Серед країн виробників знайдено 3 країни:

- – Україна (5 ЛЗ) – 1 виробник;
- – Німеччина (1 ЛЗ) – 1 виробник;
- – Польща (1 ЛЗ) – 1 виробник

Висновки до розділу 2.

На фармацевтичному ринку України ЛЗ на основі сировини цибулі ріпчастої зареєстровано 7 комбінованих ЛЗ, які в основному представлені вітчизняними препаратами одного виробника (АТ «Фармак»). Серед видів ЛРС яка входить до складу ЛЗ переважає лушпиння цибулі (6 препаратів). З цибулин виробляється 1 препарат.

ЛЗ до складу яких входить лушпиння цибулі переважно призначаються для лікування захворювань сечовидільної системи. Препарат на основі цибулин цибулі призначається для лікування ран та і виразкових уражень.

РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом нашого дослідження були свіжі цибулини та лушпиння цибулі ріпчастої з синім забарвленням зовнішніх лусок, куплені у мережі магазинів «Сільпо» у 2023 р. Свіжа сировина обрана через особливості складу БАР цибулі ріпчастої та наявність термолабільних речовин. Крім того, через значну соковитість цибулин, вони потребують тривалого сушіння, що може впливати на склад БАР та економічні витрати під час підготовки сировини.



Рис. 3.1 Лушпиння та цибулини синьої цибулі

3.1. Приготування настоїв

Першим етапом фітохімічного дослідження було приготування водних настоїв лушпиння та цибулин з синьої цибулі ріпчастої. Вид екстракції обрано з врахуванням літературних даних щодо вмісту БАР. Вважається, що превалюють водорозчинні сполуки. Відсутність нагрівання під час екстракції також узгоджено із літературними даними, і обумовлене значною кількістю термолабільних речовин.

Свіжі цибулини та лушпиння зважували, подрібнювали ножем із подальшим подрібненням у ступці. 5 г сировини заливали 50 мл води очущеної і залишали на 24 год. Фільтрували та проводили дослідження.



Рис. 3.2 Підготовка сировини: А. Розтирання синьої цибулі в ступці; Б. Виготовлення настою лушпиння синьої цибулі

3.2. Виявлення вуглеводів

3.2.1. Якісне виявлення вільних та зв'язаних цукрів

З реактивом Фелінга. У пробірку додавали по 2 мл водних настоїв лушпиння та цибулин синьої цибулі ріпчастої відповідно. Далі брали по дві пробірки кожного зразка, у першу додавали декілька крапель концентрованої хлористоводневої кислоти, а в другу – таку саму кількість води дистильованої. Наступним етапом нагрівали на водяній бані 15 хвилин. Кисле середовище нейтралізували 10% розчином гідроксиду натрія до $\text{pH} = 7$, за універсальним індикатором, а об'єм другої пробірки доводили дистильованою водою до об'єму першої пробірки. Потім у кожну пробірку додавали по 2 мл заздалегідь приготовленого реактиву Фелінга, кип'ятили на водяній бані 1 хвилину і залишали у штативі для охолодження на 10 хвилин. Далі порівнювали об'єм

цегляно-червоного осаду закису міді, що свідчить про наявність вільних цукрів [].

3.2.2. Якісне виявлення полісахаридів

Загальна реакція на полісахариди. З етиловим спиртом 96% (1:3). У вісім пробірок відміряли по 3 мл спирту, та поступово, ретельно розмішуючи, додали по 1 мл водних настоїв досліджуваних об'єктів [].

Реакція Моліша. У вісім пробірок відміряли по 2 мл водних настоїв досліджуваних об'єктів, додали декілька крапель α -нафтолу, далі обережно, по стінці пробірки, влили по 2 мл концентрованої сірчаної кислоти. Після цього кислота, через більшу щільність, ніж у об'єктів, опустилася на дно пробірки [].

3.2.3 Кількісне визначення полісахаридів гравіметричним методом, відповідно до монографії ДФУ 2.0 «Алтеї корені».

50 г подрібненої цибулини (5 г подрібненого лушпиння) перенесли у колбу зі шліфом ємністю 250 мл, додали 150 мл води очищеної (200 мл), під'єднали колбу до зворотнього холодильника і кип'ятили протягом 2 годин. Отриману водну витяжку декантували до термостійкого стакану ємністю 200 мл через 5 шарів марлі та упарили на водяній бані до 50 мл. У колбу ємністю 500 мл відміряли 200 мл етилового спирту 96% та поступово, постійно перемішуючи, додали охолоджену водну витяжку. Накрили фольгою та прибрали до холодильника на добу.

Витягнувши з холодильника спостерігали густий білий осад. Далі декантували витяжку до колби ємністю 500 мл через попередньо зважений на аналітичних вагах фільтрувальний папір, осад на попері промили етиловим спиртом 96% та ацетоном, поставили під витяжку до сухого залишку. Зважили на аналітичних вагах фільтрувальний папер з осадом.

Далі вираховували кількісний вміст полісахаридів (X) за формулою:

$$X = \frac{m_{ос} - m_{фп}}{m_{сир}} \times 100\% ,$$

де m_{oc} – маса фільтру з осадом у грамах;

$m_{фп}$ – маса фільтру в грамах;

$m_{сир}$ – маса сировини у грамах [3].

3.3. Виявлення фенольних сполук

3.3.1. Якісне виявлення фенольних сполук

Реакція з заліза (III) хлоридом (на фенольні гідроксили). До 1 мл досліджуваного об'єкта додали 10% розчин хлориду заліза.

Реакція з розчином желатину. До 1 мл досліджуваного об'єкта додали 2 мл розчину желатину.

Реакція з розчином ацетату свинця. До 1 мл досліджуваного об'єкта додали по 1-2 краплі розчину ацетата свинця.

Реакція з розчином ваніліну з концентрованою сірчаною кислотою. До 2 мл досліджуваних об'єктів додали по 2 мл зазделегідь приготовленого розчину ваніліну з концентрованою сірчаною кислотою.

Ціанідинова реакція. До 1 мл досліджуваного об'єкту додали 2-3 краплі концентрованої хлористоводневої кислоти та цинку на кінчику скляної палиці.

Реакція з 10% спиртовим розчином лугу. До 1 мл досліджуваного об'єкту додали 1-2 краплі 10% спиртового розчину гідроксиду натрію.

Реакція з 2% спиртовим розчином алюмінію хлориду. До 1 мл досліджуваного об'єкту додали 1 мл 2% спиртового розчину алюмінію хлориду.

3.3.2. Кількісне визначення антоціанів у лушпинні та цибулинах синьої цибулі спектофотометричним методом, відповідно до монографії ДФУ 2.0 «Чорниці плоди свіжі».

50 г сировини подрібнили безпосередньо перед випробуванням. До 5,00 г подрібненої сировини (точна наважка) додали 95 мл метанолу, механічно розмішували протягом 30 хвилин, відфільтрували до мірної колби ємкістю 100 мл, промили фільтр та довели об'єм розчину метанолом до 100 мл. Далі

приготували 50ти кратне розведення цього розчину в розчині 0,1% хлористоводневої кислоти в метанолі. Наступним етапом виміряли оптичну густину розчину за довжини хвилі 528 нм спектрофотометром Shimadzu UV – 1800 Японія, 2018р., використовуючи як компенсаційну рідину розчин 0,1% хлористоводневої кистоти у метанолі. Вміст антоціанів, у відсотках, у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид, вираховували за формулою:

$$\frac{A \times 5000}{718 \times m}$$

де, A – оптична густина випробовуваного розчину за довжини хвилі 528 нм;

m – маса наважки випробовуваної сировини, у грамах.

Використовують питомий показник поглинання ціанідин-3-О-глюкозиду хлориду, що дорівнює 718 нм [3].

3.3.3. Кількісне визначення суми флавоноїдів методом диференційної спектрофотометрії

1.0 г порошкової сировини ммщують у круглодонну колбу (150 мл). До сировини додають 30 мл 1 % спиртового розчину хлористоводневої кислоти, нагрівають 30 хв, охолоджують, фільтрують у мірну колбу (100 мл). Екстракцію повторюють.

Далі проводять екстракцію з 90 % етанолом (285 мл) 30 хв. Витяжку охолоджують, фільтрують, промивають фільтр 90 % етанолом та доводять об'єм витяжки до 100,0 мл також 90 % етанолом.

Випробовуваний розчин. До 2,0 мл отриманої витяжки додають 1 мл розчину 10 г/л алюмінію хлориду в етанолі (95 %) та доводять етанолом до об'єму 25,0 мл.

Компенсаційний розчин. 2,0 мл отриманої витяжки етанолом (95 %) Р до об'єму 25,0 мл. Через 20 хв вимірюють оптичну густину (2.2.25)

випробовуваного розчину за довжини хвилі 430 нм. Вміст суми флавоноїдів, у перерахунку на кверцетин, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\frac{A \times 1250}{764,6 \times m}$$

де А – оптична густина випробовуваного розчину;

m – маса наважки сировини, використаної для приготування випробовуваного розчину, г;

764,6 – питомий показник поглинання кверцетину за довжини хвилі 430 нм. [3].

3.4. Виявлення сапонінів

Піноутворення. У пробіроку додаємо по 2 мл досліджуемого об'єкта (по два зразки кожного). У перший зразок додаємо 1 мл 10% гідроксиду натрію, у другий – декілька крапель концентрованої хлоридної кислоти та енергійно струшуємо протягом хвилини. Якщо стовпчик піноутворення в концентрованій хлоридній кислоті більший або однаково зі стовпчиком у 10% гідроксиді натрію, це свідчить, що присутні терпенові сапоніни, якщо більше в 10% гідроксиді натрію – стероїдні.

Реакція з Баритовою водою. До 1 мл досліджуваного об'єкту додали 1 мл баритової води.

Реакція Сальковського. До 2 мл досліджуваного об'єкту додали 1 мл хлороформу і 5-6 крапель концентрованої сірчаної кислоти. [3].

3.5. Кількісне визначення суми вільних органічних кислот методом титрування

Для визначення кількісного вмісту вільних органічних кислот в досліджуваних об'єктах використано методику, наведену в монографії “Rosae fructusN” ДФУ 2.1. []. 25,0 г порошкоподібної сировини поміщають у колбу місткістю 250 мл, заливають 200 мл води і витримують 2 год на киплячій

водяній бані, потім охолоджують і кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 мл. доведений екстракт 10,0 мл екстракту поміщають у колбу місткістю 500 мл, додають 200-300 мл води, 1 мл розчину фенолфталеїну, 2 мл розчину 1 г/л метиленового синього і титрують 0,1 М розчином натрію. розчину гідроксиду до появи світло-фіолетово-червоного забарвлення піни. Вміст органічних кислот у перерахунку на яблучну, у відсотках, розраховують за формулою:

$$X = (V * 0,0067 * 2500) / m, (1)$$

де 0,0067 - кількість яблучної кислоти, що відповідає 1 мл 0,1 М розчину гідроксиду натрію, в грамах; V - об'єм 0,1 М розчину гідроксиду натрію, витраченого на титрування в мілілітрах; m - маса наважки досліджуваної сировини, грам.[14,15]

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1. Приготування настоїв

В результаті екстракції отримано настої свіжих цибулин та лушпиння цибулі синьої. Настій цибулин синьої цибулі світло-рожевого кольору. Настій лушпиння синьої цибулі яскраво-червоного кольору.

4.2. Виявлення вуглеводів

4.2.1. Якісне виявлення вільних та зв'язаних цукрів

З реактивом Фелінга. Спостереження: у кожній з пробірок досліджуваних об'єктів утворився цегляно-червоний осад до та після гідролізу.

Реакція Моліша. Спостереження: У всіх пробірках між шарами кислоти та досліджуваного об'єкта утворилося фіолетове кільце



Рис. 4.1 Результат проведення реакції Моліша із настоєм цибулин цибулі синьої

4.2.2. Якісне виявлення полісахаридів

Загальна реакція на полісахариди. Спостереження: у кожній з пробірок утворився білий осад

4.2.3 Кількісне визначення полісахаридів гравіметричним методом, відповідно до монографії ДФУ 2.0 «Алтеї корені»

В результаті вивчення полісахаридів свіжого лушпиння та цибулин цибулі ріпчастої синього кольору та встановлено, що цибулини містять $3,14 \pm 0,19$ %, а лушпиння $1,67 \pm 0,09$ %. Результати наведено в Таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Результати визначення кількісного вмісту полісахаридів

V	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\varepsilon, \%$
Свіже лушпиння цибулі ріпчастої синьої									
5	5	1,920	3,5004	0,0759333 00	0,123234 1	0,95	2,78	$1,67 \pm 0,09$ %	3,030293
		1,600							
		1,455							
		2,222							
		1,305							
Свіжі цибулини цибулі ріпчастої синьої									
5	5	2,920	3,5004	0,0759333 00	0,123234 1	0,95	2,78	$3,14 \pm 0,19$ %	3,030293
		3,600							
		3,455							
		3,222							
		3,305							

4.3. Виявлення фенольних сполук

4.3.1. Якісне виявлення фенольних сполук

Реакція з заліза (III) хлоридом (на фенольні гідроксили). Спостереження: у пробірці із настоєм лушпиння спостерігалось чорно-зелене забарвлення; у пробірці із настоєм цибулин спостерігалось зелене забарвлення.

Реакція з розчином желатину. Спостереження: у кожній з пробірок досліджуваних об'єктів відсутній осад. Реакція негативна.

Реакція з розчином ацетату свинця. Спостереження: у пробірці із настоєм лушпиння спостерігався білуватий осад; у пробірці із настоєм цибулин спостерігався блідо-зелений осад.

Реакція з розчином ваніліну з концентрованою сірчаною кислотою.
Спостереження: у кожній з пробірок досліджуваних об'єктів спостерігалось посилення забарвлення (червоний колір).

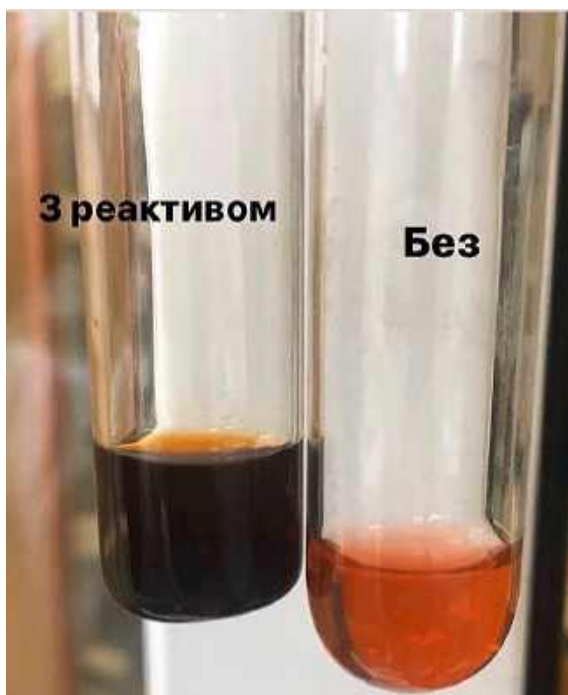


Рис. 4.2 Результат проведення реакції з розчином ваніліну з концентрованою сірчаною кислотою настою лушпиння цибулі синьої

Ціанідинова реакція. Спостереження: у кожній з пробірок досліджуваних об'єктів відсутня зміна кольору. Реакція негативна.

Реакція з 10% спиртовим розчином лугу. Спостереження: у пробірці із настоєм лушпиння спостерігалась поява жовтого забарвлення; у пробірці із настоєм цибулин спостерігалась поява посилення забарвлення.

Реакція з 2% спиртовим розчином алюмінію хлориду. Спостереження: у пробірці із настоєм лушпиння спостерігалась поява фіолетового забарвлення; у пробірці із настоєм цибулин спостерігалась поява рожевого забарвлення.

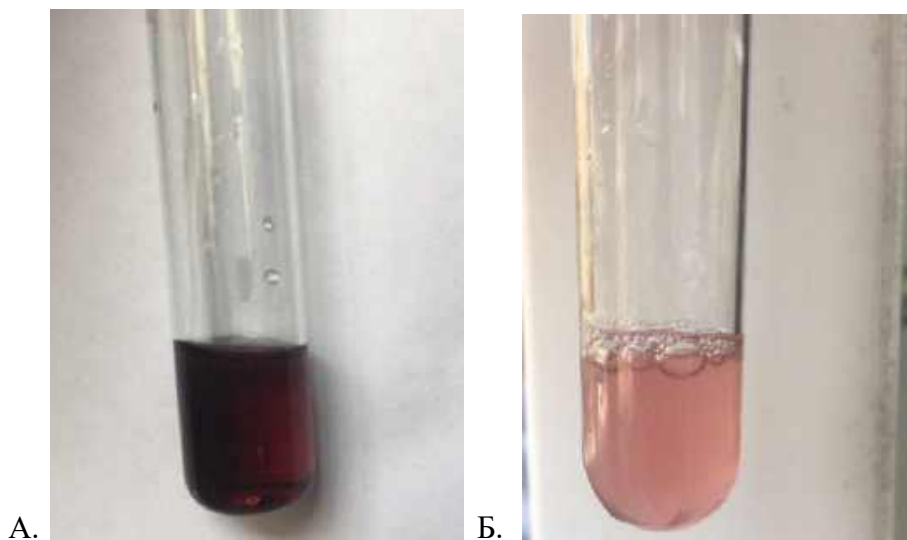


Рис. 4.3 Результат проведення реакції з 2% спиртовим розчином алюмінію хлориду: А. Настій лушпиння, Б. Настій цибулин

4.3.2. Результати кількісного визначення антоціанів у лушпинні та цибулинах синьої цибулі спектофотометричним методом, відповідно до монографії ДФУ 2.0 «Чорниці плоди свіжі»

Результати наведено в Таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

Результати визначення кількісного вмісту антоціані

V	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	$\epsilon, \%$
Свіже лушпиння цибулі ріпчастої синьої									
5	5	3,920 3,600 3,455 3,222 3,305	3,5004	0,0759333 00	0,123234 1	0,95	2,78	0,31±0,03 %	3,030293
Свіжі цибулини цибулі ріпчастої синьої									
5	5	3,920 3,600 3,455 3,222 3,305	3,5004	0,0759333 00	0,123234 1	0,95	2,78	0,095±0,019 %	3,030293

Вміст антоціанів у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид у свіжому лушпинні цибулі ріпчастої був $0,31 \pm 0,03$ %, у свіжих цибулина - $0,095 \pm 0,019$ %

4.3.3 Результати кількісного визначення суми флавоноїдів методом диференційної спектрофотометрії

Результати наведено в Таблиці 4.3.

Таблиця 4.3.

Результати визначення кількісного вмісту флавоноїдів

V	n	X_i	X_{cp}	S^2	S_{cp}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε , %
Свіже лушпиння цибулі ріпчастої синьої									
5	5	3,920	3,5004	0,0759333 00	0,123234 1	0,95	2,78	4,05±0, 23 %	3,030293
		3,600							
		3,455							
		3,222							
		3,305							
Свіжі цибулини цибулі ріпчастої синьої									
5	5	3,920	3,5004	0,0759333 00	0,123234 1	0,95	2,78	1,62±0, 13 %	3,030293
		3,600							
		3,455							
		3,222							
		3,305							

Вміст флавоноїдів у перерахунку на кверцетин у свіжому лушпинні цибулі ріпчастої був $4,05 \pm 0,023$ %, у свіжих цибулина - $1,62 \pm 0,13$ %

4.4. Виявлення сапонінів

Піноутворення. Спостереження: в обох видах сировини стовпчик піни в пробірці з HCl був більший



Рис. 4.4 Результат проведення реакції піноутворення з настоем лушпиння цибулі синьої

Реакція з Баритовою водою. Спостереження: у кожній з пробірок досліджуваних об'єктів з'являвся осад.

Реакція Сальковського. Спостереження: у кожній з пробірок досліджуваних об'єктів спостерігалось утворення на межі 2х шарів фіолетово-червоного кільця



Рис. 4.5 Результат проведення реакції Сальковського настоем цибулин цибулі синьої

4.5. Результати кількісного визначення суми вільних органічних кислот методом титрування (монографія «Шипшини плоди^N» ДФУ 2.1)

Результати визначення вмісту суми вільних органічних кислот методом титриметрії наведені у табл. 4.4.

Таблиця 4.4.

Результати визначення кількісного вмісту органічних кислот

V	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
Свіже лушпиння цибулі ріпчастої синьої									
5	5	3,920	3,5004	0,0759333 00	0,123234 1	0,95	2,78	0,32±0, 02 %	3,030293
		3,600							
		3,455							
		3,222							
		3,305							
Свіжі цибулини цибулі ріпчастої синьої									
5	5	3,920	3,5004	0,0759333 00	0,123234 1	0,95	2,78	1,44±0, 17 %	3,030293
		3,600							
		3,455							
		3,222							
		3,305							

Вміст органічних кислот у свіжому лушпинні цибулі ріпчастої був 0,32±0,23 %, у свіжих цибулинах - 1,44±0,17 %

Висновки до розділу 4.

1. Нами одержано водний настій свіжого лушпиння та цибулин цибулі ріпчастої синьої.
2. Проведено якісні реакції та встановлено наявність вільних та зв'язаних цукрів, полісахаридів, фенольних сполук, сапонінів в усіх видах сировини цибулі синьої.

3. Вивчено кількісний вміст полісахаридів, антоціанів, флавоноїдів, органічних кислот.
4. На кількісним вмістом полісахаридів та органічних кислот переважають свіжі цибулини. За кількісним вмістом фенольних сполук (антоціани, флавоноїди) – свіже лушпиння цибулі синьої.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Було проаналізовано дані світових літературних джерел, щодо ботанічної характеристики, різноманіття, хімічного складу та фармакологічної активності цибулі ріпчастої.

2. Обґрунтовано вибір свіжої сировини цибулі ріпчастої синьої. Отримано настої обраних видів сировини.

3. Вивчено якісний склад цибулин та лушпиння цибулі ріпчастої свіжих хімічними реакціями. Встановлено наявність: полісахаридів, вільних та зв'язаних цукрів, фенольних сполук, сапонінів.

4. Гравіметрично вивчено кількісний вміст полісахаридів. В результаті встановлено, що свіжі цибулини містять $3,14 \pm 0,19$ % полісахаридів, а лушпиння $1,67 \pm 0,09$ %.

5. Спектрофотометричним методом встановлено кількісний вміст антоціанів у досліджуваних видах сировини. Вміст антоціанів у перерахунку на ціанідин-3-О-глюкозиду хлорид у свіжому лушпинні цибулі ріпчастої був $0,31 \pm 0,03$ %, у свіжих цибулина – $0,095 \pm 0,019$ %

6. Кількісне вивчення вмісту флавоноїдів у обраних видах сировини дало можливість встановити, що вміст флавоноїдів у перерахунку на кверцетин у свіжому лушпинні цибулі ріпчастої був $4,05 \pm 0,023$ %, у свіжих цибулина – $1,62 \pm 0,13$ %

7. Вміст органічних кислот у свіжому лушпинні цибулі ріпчастої був $0,32 \pm 0,23$ %, у свіжих цибулина – $1,44 \pm 0,17$ %г

8. На кількісним вмістом полісахаридів та органічних кислот переважають свіжі цибулини. За кількісним вмістом фенольних сполук (антоціани, флавоноїди) – свіже лушпиння цибулі синьої.

9. Одержані дані можуть бути використані при розробці параметрів стандартизації (методів контролю якості) на свіже лушпиння та цибулини цибулі ріпчастої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
2. Державний реєстр лікарських засобів України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.drlz.kiev.ua>.
3. Довідник ЛЗ «Компендіум». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://compendium.com.ua/dec/335820/>
4. Ковальов В.М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин // В.М. Ковальов, О.І. Павлій, Т.І. Ісакова, 2004. – С. 163-165.
5. Корисні властивості цибулі та часнику. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://budjzdorov.org.ua/korysni-vlastyvosti-tsybuli-tsybulynnya-i-tsybulnogo-soku.html>
6. Кузнєцова В.Ю. Дослідження антоціанів лушпиння цибулі ріпчастої / В. Ю. Кузнєцова, В. С. Кисличенко, Н. А. Суцук // Медична та клінічна хімія. - 2018р. – С. 66-70.
7. 10. Мазоренко Д.І. Цибуля: прогресивні технології та нормативи витрат // Д.І. Мазоренко, Г.Є. Мазнєв, Інформаційний лист. 2011. – 3с.
8. 11. Сич З. Д. Овочівництво: навчальний посібник / З.Д. Сич, І.М. Бобось, І.О. Федосій. К.: ЦП «Компринт», 2018. 406 с
9. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов та ін. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. - 619 с.
10. Фармацевтична енциклопедія / Цибуля ріпчаста. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/118/cibulya>
11. Ancos B. De, Colina-Coca C., Gonzalez-Pena D., and Sanchez-Moreno C., “Bioactive compounds from vegetable and fruit by-products,” // Biotechnology

- of Bioactive Compounds. Sources and Applications. Section I, V. K. Gupta and M. G. Tuohy, Eds., 2015. pp. 3–36, Wiley Blackwell.
12. Beesk, N. – Perner, H. – Schwarz, D. – George, E. – Kroh, L. W. – Rohn, S.: Distribution of quercetin 3,4'-O-diglucoside, quercetin-4'-O-mono-glucoside, and quercetin in different parts of the onion bulb (*Allium cepa* L.) influenced by genotype // *Food Chemistry*, 122, 2010, pp. 566–571.
13. Benítez V., Mollá E., Martín-Cabrejas M. A. et al., “Study of bioactive compound content in different onion sections,” // *Plant Foods for Human Nutrition*, 2011. vol. 66, no. 1, pp. 48–57.
14. Bindu B. and Podikunju B., Performance evaluation of onion (*Allium Cepa* L. Var. *Cepa*) // varieties for their suitability in kollam district, «*International Journal of Research in Agricultural Sciences*», 2015. vol. 1, no. 1, pp. 18–20.
15. British Pharmacopoeia. Onion. Garlic. View at: <https://www.pharmacopoeia.com/>
16. Chope G. A., Terry L. A., and White P. J., “Preharvest application of exogenous abscisic acid (ABA) or an ABA analogue does not affect endogenous ABA concentration of onion bulbs,” // *Plant Growth Regulation*, 2007. vol. 52, no. 2, pp. 117–129.
17. Elhassaneen, Y. A. – Sanad, M. Y.: Phenolics, selenium, amino acids and pungency levels and antioxidant activities of two Egyptian onion varieties // *American Journal of Food Technology*, 4, 2009, pp. 241–254.
18. Ferioli, F. – D’Antuono, L. F.: Evaluation of phenolics and cysteine sulfoxides in local onion and shallot germplasm from Italy and Ukraine // *Genetic Resources and Crop Evolution*, 63, 2016, pp. 601–614.
19. Forney, C.F. – Jordan, M.A. – Campbell-Palmer, L. – Fillmore, S. – McRae, K. – Best, K.: Sulfur fertilization affects onion quality and flavor chemistry during storage // *Acta Horticulturae*, 877, 2010, pp. 163–168.
20. Griffiths G., Trueman L., Crowther T., Thomas B., and Smith B., “Onions— a global benefit to health,” // *Phytotherapy Research*, 2002. vol. 16, no. 7, pp. 603–615.

21. Kancheva, V. D.: Phenolic antioxidants-radicalscavenging and chain- breaking activity: A comparative study // *European Journal of Lipid Science and Technology*. 111, 2009, pp. 1072–1089.
22. Knežević, V. S. – Blažeković, B. – Bival, Š. B. – Babac, M.: Plant polyphenols as antioxidants influencing the human health. In: Venketeshwer, R. (Eds.): *Phytochemicals as nutraceuticals – Global approaches to their role in nutrition and health*. Rijeka : // InTech Europe, 2012, pp. 156–180.
23. Lee, E. J. – Patil, B. S. – Yoo, K. S.: Antioxidants of 15 onions with white, yellow, and red colors and their relationship with pungency, anthocyanin, and quercetin. *LWT // Food Science and Technology*, 63, 2015, pp. 108–114.
24. Liguori L., Califano R., Albanese D., Raimo F., Crescitelli A., and Di Matteo M. .: *Chemical Composition and Antioxidant Properties of Five White Onion (Allium cepa L.)* 2017p. View at:
25. Mennella G., Sanaja' V. O., D'Alessandro A., and Desiderio A.: “Biochemical characterization of white onion landraces (*Allium cepa* L.) through HPLC analysis of endosperm seed proteins,” // *Euphytica*, 2005. vol. 141, no. 1-2, pp. 169–180.
26. Mushtaq, M. – Wani, S. M.: Polyphenols and human health – a review. // *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 4, 2013, 2, pp. 338–360.
27. Nile, S. H. – Park, S. W.: Total phenolics, antioxidant and xanthine oxidase inhibitory activity of three colored onions (*Allium cepa* L.) // *Frontiers in Life Science*, 7, 2013, pp. 224–228.
28. Pérez-Gregorio R. M., García-Falcón M. S., Simal-Gándara J., Rodrigues A. S., and Almeida D. P. F., “Identification and quantification of flavonoids in traditional cultivars of red and white onions at harvest,” // *Journal of Food Composition and Analysis*, 2010. vol. 23, no. 6, pp. 592–598.
29. Prakash D., Singh B. N., and Upadhyay G., “Antioxidant and free radical scavenging activities of phenols from onion (*Allium cepa*),” // *Food Chemistry*, 2007. vol. 102, no. 4, pp. 1389–1393.

30. Pszczola D. E., “Antimicrobials: setting up additional hurdles to ensure food safety,” // *Food Technology*, 2002. vol. 56, no. 6, pp. 99–107.
31. Rose P., Whiteman M., Moore P. K., and Zhu Y. Z., “Bioactive S-alk(en)yl cysteine sulfoxide metabolites in the genus *Allium*: the chemistry of potential therapeutic agents,” // *Natural Product Reports*, 2005. vol. 22, no. 3, pp. 351–368.
32. Santas J., Almajano M. P., and Carbó R., “Antimicrobial and antioxidant activity of crude onion (*Allium cepa*, L.) extracts,” // *International Journal of Food Science and Technology*, 2010. vol. 45, no. 2, pp. 403–409.
33. Slimestad R., Fossen T., and Vågen I. M., “Reviews. Onions: a source of unique dietary flavonoids,” // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007. vol. 55, no. 25, pp. 10067–10080.
34. Soumya K. R., Teena M. T., and Sudha S., “Evaluation of cytotoxic effects of synthetic pesticide ‘Attack’ on Root Meristems of *Allium cepa* L,” // *South Indian Journal of Biological Sciences*, 2016. vol. 2, no. 1, p. 35.
35. Terry L. A., Law K. A., Hipwood K. J., and Bellamy P. H., “Non-structural carbohydrate profiles in onion bulbs influence taste preference,” // *Proceedings of the Information and Technology for Sustainable Fruit and Vegetable Production (Frutic '05)*, Montpellier, France, September 2005.
37. Tomáš Tóth – Judita Bystrická – Ján Tomáš – Peter Siekel – Ján Kovarovič – Marianna Lenková.: Effect of sulphur fertilization on contents of phenolic and sulphuric compounds in onion (*Allium cepa* L.) 2018 p., pp. 170-171.
38. Ullah, M. H. – Hug, S. M. I. – Alam, M. D. U. – Rahman, M. A.: Impacts of sulphur levels on yield, storability and economic return of onion // *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 33, 2008, pp. 539–548.
39. Velíšek, J. – Kubec, R. – Cejpek, K.: Biosynthesis of food constituents: Amino acids: 4. Non-protein amino acids – a review // *Czech Journal of Food Sciences*, 24, 2006, pp. 93–109.

40. Ye, C.-L. – Dai, D.-H. – Hu, W.-L.: Antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil from onion (*Allium cepa* L.) // *Food Control*, 30, 2013, pp. 48–53.
41. Yoo K. S., Pike L., Crosby K., Jones R., and Leskovar D., “Differences in onion pungency due to cultivars, growth environment, and bulb sizes,” // *Scientia Horticulturae*, 2006. vol. 110, no. 2, pp. 144–149.
42. Zhang, S.L.–Deng, P.–Xu, I.CH.–Lü, S.W.–Wang, J.J.: Quantification and analysis of anthocyanin and flavonoids compositions, and antioxidant activities in onions with three different colors. *Journal of Integrative Agriculture*, 15, 2016, pp. 2175–2181.

SUMMARY

Dryga Yu.

PHYTOCHEMICAL STUDY OF RAW MATERIALS OF BLUE ONION.

Department of pharmacognosy and botany

Scientific supervisor: Prof. Karpiuk U.V.

Keywords: Chrysanthemum × hortorum, leaves, phenolic compounds

Introduction. The data of the world literary sources were analyzed regarding the botanical characteristics, diversity, chemical composition and pharmacological activity of the onion.

The aim the work: conducting a phytochemical study of bulbs and husks of blue onion.

Materials and methods. The choice of fresh raw materials of blue onion is justified. Infusions of selected types of raw materials were obtained.

The qualitative composition of fresh onion bulbs and husks was studied by chemical reactions. The presence of: polysaccharides, free and bound sugars, phenolic compounds, saponins was established.

The quantitative content of polysaccharides was studied gravimetrically. As a result, it was established that fresh bulbs contain $3.14 \pm 0.19\%$ polysaccharides, and husks $1.67 \pm 0.09\%$.

Results. Quantitative content of anthocyanins in the studied types of raw materials was determined by the spectrophotometric method. The content of anthocyanins in terms of cyanidin-3-O-glucoside chloride in fresh onion peel was $0.31 \pm 0.03\%$, in fresh bulbs - $0.095 \pm 0.019\%$

Quantitative study of the content of flavonoids in the selected types of raw materials made it possible to establish that the content of flavonoids in terms of quercetin in fresh onion peel was $4.05 \pm 0.023\%$, in fresh bulbs - $1.62 \pm 0.13\%$

The content of organic acids in fresh onion peel was $0.32 \pm 0.23\%$, in fresh bulbs - $1.44 \pm 0.17\%$

The quantitative content of polysaccharides and organic acids is dominated by fresh bulbs. According to the quantitative content of phenolic compounds (anthocyanins, flavonoids) - fresh peel of blue onion.

Conclusions. The obtained data can be used in the development of standardization parameters (quality control methods) for fresh onion husks and bulbs.