

ISSN 2664-472X
e ISSN 2664-4738
<https://doi.org/10.32345>
Medical science of Ukraine
2018, Vol. 14, № 3-4

Certificate of state registration:
KB № 21521-11421ПП dated 18.08.2015

Periodicity:
published four times a year

Scientific and practical journal in the field: Medicine.
Distributed in Ukraine and abroad

Founder:
Bogomolets National Medical University

Editor in Chief: Naumenko O.M.

Deputy Chairmen of the Editor in Chief: Kanyura O.A.

Members of the editorial board:

Ventskiivskiy B.M. (Ukraine), Vygovska O.V. (Ukraine),
Guryanov V.G. (Ukraine), Dyndar O.A. (Ukraine),
Zhaboedov G.D. (Ukraine), Zakharash U.M. (Ukraine),
Kulbashna Y.A. (Ukraine), Mykhailichenko B.V. (Ukraine),
Natrus L.V. (Ukraine), Netyazhenko N.V. (Ukraine),
Nespryadko V.P. (Ukraine), Nizhenkivska I.V. (Ukraine),
Omelchuk S.T. (Ukraine), Panova T.I. (Ukraine),
Sova S.G. (Ukraine), Ushko Ia.A. (Ukraine),
Fomin P.D. (Ukraine), Khaytovych M.V. (Ukraine),
Chaly K.O. (Ukraine), Gruzeva O. (Sweden),
Grando S.O. (USA), Guk I. (Austria), Kasula K. (Italy),
Kulchytsky V.A. (Belarus), Mende M. (Austria),
Rayschart H. (Belgium), Yapko M. (USA)

The journal «Medical Science of Ukraine» is included in the list of scientific professional editions of Ukraine, that are recommended for publication of dissertation materials for obtaining scientific degrees of the doctor of sciences (Sc.D.) and candidate of sciences (Ph.D.). (Decision of the State Accreditation Commission of Ukraine dated 02/28/2017, approved by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine on 13th of March, 2017, No. 374)

Address of the editor:
Shevchenko's boulevard, 13, Kyiv, 01601

For correspondence:
01601, Kyiv, Shevchenko's boulevard, 13
Tel/fax (044) 234-69-75; (095) 244-27-26
Web-site: msu-journal.com
e-mail: panova10000@gmail.com

For the reliability of the information in the publications, the authors of the article bear responsibility. Author's materials do not always reflect the point of view of the editorial staff. In case of reprinting the reference is required.

Recommended for publication
by the Academic Council of the O.O. Bogomolets National Medical University

Signed for print 26.12.2018
Conditional printed sheets 11. Format 60x84 1/8.
Circulation 500 copies.
Published by Publishing House "KIM"
Krzhizhanovskogo Str., 3, Kyiv, 03680, Kyiv
Phone: +38044 221 41 05
Certificate DK № 2888 from 03.07.2007.

ISSN 2664-472X
e ISSN 2664-4738
<https://doi.org/10.32345>
Медицина України
2018, Т. 14, № 3-4

Свідоцтво про державну реєстрацію
KB № 21521-11421ПП від 18.08.2015

Періодичність видання
1 раз на квартал
Галузь науки: медична
Категорія: В
Статус видання: розповсюджується в Україні та за кордоном

Засновник
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Головний редактор: Наumenko O. M.

Заступник редактора: Канюра O. A.

Члени редколегії:

Венцківський Б. М. (Україна), Виговська О. В. (Україна),
Гур'янов В. Г. (Україна), Диндар О. А. (Україна),
Жабоедов Г. Д. (Україна), Захараш Ю. М. (Україна),
Кульбашна Я. А. (Україна), Михайліченко Б. В. (Україна),
Натрус Л. В. (Україна), Нетяженко Н. В. (Україна),
Неспрядько В. П. (Україна), Ніженківська І. В. (Україна),
Омельчук С. Т. (Україна), Панова Т. І. (Україна),
Сова С. Г. (Україна), Ушко Я. А. (Україна),
Фомін П. Д. (Україна), Хайтович М. В. (Україна),
Чалий К. О. (Україна), Грузева О. (Швеція),
Грандо С. О. (США), Гук І. (Австрія), Касула К. (Італія),
Кульчицький В. А. (Білорусь), Менде М. (Австрія),
Райсчарт Н. (Бельгія), Япко М. (США)

Журнал «Медицина України» включено в список наукових фахових видань України, рекомендованих для публікації дисертаційних матеріалів на здобуття наукових наук.
(Рішення ДАК України від 28.02.2017 р., затверджено наказом України від 13.03.2017 р. № 374)

Адреса редакції:
01601, м. Київ, бульв. Т. Шевченка, 13

Для кореспонденції:
01601, м. Київ, бульв. Т. Шевченка, 13
Тел./факс (044) 234-69-75; моб. (095) 244-27-26 (секретар)
Сайт видання: msu-journal.com
e-mail: panova10000@gmail.com

За достовірність інформації в публікаціях відповідальність несуть автори статті. Авторські матеріали не завжди віддзеркалюють точку зору редакції. При передруку посилання обов'язкове.

Рекомендовано до друку
Вченою радою Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Підписано до друку 26.12.2018
Ум. друк. арк. 11. Формат 60x84 1/8.
Тираж 500 прим.
Надруковано у ТОВ «Видавництво КІМ»
Україна, 03680, м. Київ, вул. Кржижановського, 3,
Тел. +38044 221 41 05
Свідоцтво ДК № 2888 від 03.07.2007.

<i>Зябліцев С.В., Чернобривцев О.П., Зябліцева М.В.</i> Характеристика клінічних та лабораторних показників у хворих на цукровий діабет 2 типу в залежності від тяжкості захворювання	52	<i>Ziablitsev S.V., Chernobrivtsev A.P., Ziablitseva M.V.</i> Characteristics of clinical and laboratory indicators in patients with diabetes 2 type depending on the disease severity	
<i>Панченко Ю.О., Могілевський С.Ю., Зябліцев С.В., Чернобривцев О.П.</i> Нові прогностичні чинники розвитку діабетичної макулопатії при цукровому діабеті 2 типу	60	<i>Panchenko Yu.O., Mogilevskyy S.Yu., Ziablitsev S.V., Chernobrivtsev O.P.</i> New predictive factors of diabetic maculopathy development in diabetes mellitus type 2	
<i>Яременко О.Б., Іорданова Н.Х., Дудка П.Ф.</i> Значення сірковмісних амінокислот плазми крові в прогнозуванні ускладненого перебігу гострого інфаркту міокарда з елевацією сегменту ST у хворих, яким не проводили реперфузійну терапію	66	<i>Iaremenko O.B., Iordanova N.Kh., Dudka P.F.</i> The value of sulphur-containing amino-acids in blood plasma as prognostic markers of complicated course of ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) without reperfusion therapy	
<i>Колосович І.В., Безродний Б.Г., Ганоль І.В.</i> Сучасні аспекти діагностики та лікування гострого біліарного панкреатиту	74	<i>Kolosovych I.V., Bezrodnyi B.H., Hanol I.V.</i> Current aspects of diagnostics and treatment of acute biliary pancreatitis	
<i>Колосович А.І.</i> Удосконалення технологій діагностики та лікування внутрішньочеревної гіпертензії при гострій хірургічній патології органів черевної порожнини	80	<i>Kolosovych A.I.</i> Improvement of technologies of diagnostics and treatment of intra-abdominal hypertension in acute surgical pathology of abdominal cavity	
<i>Плиська О.М., Остапко О.І.</i> Використання біоцераміки при лікуванні посттравматичних періодонтитів постійних зубів у дітей	90	<i>Plyska O.M., Ostapko O.I.</i> Application of bioceramics in the treatment of post-traumatic periodontitis of permanent teeth in children	
ПРОФІЛАКТИЧНА МЕДИЦИНА		PREVENTIVE MEDICINE	
<i>Омельчук С.Т., Вавріневич О.П., Антоненко А.М., Борисенко А.А., Бардов В.Г., Козярін І.П.</i> Гігієнічна оцінка професійного ризику для працівників при застосуванні пестицидів для захисту посадок картоплі	95	<i>Omelchuk S.T., Vavrinevych O.P., Antonenko A.M., Borysenko A.A., Bardov V.G., Koziarin I.P.</i> Hygienic assessment of professional risk for employees when applying pesticides for protection of potatoes	
ПРАКТИКУЮЧОМУ ЛІКАРЮ		FOR A PRACTICING DOCTOR	
<i>Мальцев Д.В.</i> Оценка влияния левоцетиризина на позднюю фазу атопической реакции	103	<i>Maltsev D.V.</i> The evaluation of the influence of levocetirizine on the late phase of the atopic reaction	
МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ		MEDICAL PSYCHOLOGY	
<i>Місюра О.М.</i> Ефективність медико-психологічного супроводу підлітків із первинною артеріальною гіпертензією	108	<i>Misiura O.M.</i> Efficacy of medical-psychological care of adolescents with essential hypertension	

**ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ
ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПЕСТИЦИДІВ
ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОСАДОК КАРТОПЛІ**¹*Омельчук С.Т.* (ORCID 0000-0003-3678-4241),²*Вавріневич О.П.* (ORCID 0000-0002-4871-0840),²*Антоненко А.М.* (ORCID 0000-0001-9665-0646),²*Борисенко А.А.* (ORCID 0000-0002-0211-607X),²*Бардов В.Г.* (ORCID 0000-0002-9846-318X),³*Козярін І.П.* (ORCID 0000-0003-4210-9883)¹*Інститут гігієни та екології, Київ, Україна*²*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна*³*Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Київ, Україна**elena-vavrinevich@ukr.net*

Рецензент: академік Яворовський О.П.

Актуальність. Оцінка професійного ризику при застосуванні різних груп та класів пестицидів є актуальною проблемою, оскільки відомо, що хімічні засоби захисту рослин можуть спричиняти як гострі отруєння при недотриманні правил застосування, так і віддалені наслідки дії, в тому числі, нейротоксичні ефекти.

Метою роботи була гігієнічна оцінка умов праці та професійного ризику працівників при застосуванні пестицидів Ампліго 150 ЗС, ФК, Банджо Форте, КС, Блокбастер, КЕ, Зеро, КЕ, Клоті-200, КС, Містраль Топ, КС, Містраль, ВГ, Паритет, КС, Ремонталь, ВГ, Стомп Аква, СК, Т-2, КС, Фронда, КС на картоплі для обґрунтування регламентів їх безпечного використання.

Матеріали та методи. Оцінку професійного ризику здійснювали згідно з методичними рекомендаціями, запропонованими фахівцями Наукового центру превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені Л.І. Медведя. Статистичну обробку результатів проводили з використанням пакету ліцензійних статистичних програм IBM SPSS Statistics Base v.22 та MS Excel (версія 12.0.6425.1000, 2007 р.).

Результати. Встановлено, що в реальних умовах проведення обробки картоплі препаратами Ампліго 150 ЗС, ФК, Банджо Форте, КС, Блокбастер, КЕ, Зеро, КЕ, Клоті-200, КС, Містраль Топ, КС, Містраль, ВГ, Паритет, КС, Ремонталь, ВГ, Стомп Аква, СК, Т-2, КС, Фронда, КС при дотриманні рекомендованих агротехнічних і гігієнічних регламентів безпечного застосування не спостерігається підвищення гігієнічних нормативів у повітрі робочої зони та доведено, що професійний ризик при їх використанні не перевищує допустимий (<1). Обґрунтовано регламенти безпечного застосування досліджуваних препаратів.

Висновок. Проведення статистичного аналізу отриманих результатів показало, що величини інгаляційного ризику достовірно вищі у трактористів, ніж у працівників (при $p < 0,05$). Величини комбінованого комплексного ризику застосування досліджуваних препаратів у працівників були достовірно нижчі, ніж у трактористів.

Ключові слова: пестициди, умови праці, комплексний, комбінований професійний ризик.

Актуальність. Оцінка професійного ризику при застосуванні різних груп та класів пестицидів є актуальною проблемою, оскільки відомо, що хімічні засоби захисту рослин можуть спричиняти як гострі отруєння при недотриманні правил застосування, так і віддалені наслідки дії, в тому числі, нейротоксичні ефекти [1, 7, 8].

Для попередження виникнення негативних впливів пестицидів на організм працівників на сучасному етапі в нашій країні, інших країнах Європи

і світу використовуються різні методики оцінки професійного ризику [6, 5, 9]. Встановлено, що найвищі показники ризику визначаються за методикою, запропонованою фахівцями Наукового центру превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені Л.І. Медведя [3]. Відомо, що в деяких випадках при застосуванні комбінованих пестицидних препаратів можливе перевищення допустимих величин професійного ризику. За таких умов рекомендовано запроваджувати відповідні заходи проф-

ілактики небезпечного пливу пестицидів на організм працівників [2].

Метою роботи була гігієнічна оцінка умов праці та професійного ризику працівників при застосуванні пестицидів Ампліго 150 ЗС, ФК, Банджо Форте, КС, Блокбастер, КЕ, Зеро, КЕ, Клоті-200, КС, Містраль Топ, КС, Містраль, ВГ, Паритет, КС, Ремонталь, ВГ, Стомп Аква, СК, Т-2, КС, Фронда, КС на картоплі для обґрунтування регламентів їх безпечного використання.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Натурні дослідження умов праці працівників (заправників, трактористів) при застосуванні різних груп пестицидів здійснювали в Київській, Чернівецькій та Черкаській областях (грунтово-кліматичні умови Полісся та Лісостепу України). Умови застосування пестицидів та бакових сумішей наведено в таблиці 1.

Обробку досліджуваними препаратами проводили з використанням штангового обприскувача ОПШ-2000, агрегованого з трактором МТЗ-80. Приготування робочого розчину препаратів здійснював заправник, тривалість операції 7-10 хвилин. Обробку посадок картоплі проводив тракторист впродовж 20 хвилин. Заправник і тракторист при виконанні виробничих операцій були одягнені у спеціальний захисний одяг: комбінезон з синтетичної тканини та черевики. В якості індивідуальних засобів захисту використовували гумові рукавички та респіратори.

Відбір проб повітря здійснювали із застосуванням переносного аспіратора «Тайфун». Проби повітря відбирали на паперовий фільтр «синя стрічка» і силікагель. При виконанні кожної виробничої операції в одній точці послідовно відбирали 3 проби. Дослідження вмісту пестицидів на поверхні шкіри працівників проводили після завершення операцій за допомогою знежирених і змочених ети-

Таблиця 1

Умови та місце застосування досліджуваних пестицидів на картоплі

Препарат (діюча речовина)	Призначення	Максимальна норма витрати препарату	Витрата робочої рідини	Місце застосування
Ампліго 150 ЗС, ФК (д.р. хлорантраніліпрол, 100 г/л, лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	Інсектицид	0,15 л/га	300 л/га	Київська обл., Фастівський р.-н
Блокбастер, КЕ (д.р. біфентрин, 100 г/л)		0,3 л/га	400 л/га	Чернівецька обл., Новоселицький р.-н
Клоті-200, КС (д.р. клотіанідин, 200 г/л)		0,07 л/га	300 л/га	Черкаська обл., Уманський р.-н
Фронда, КС (ацетаміприд 100 г/л, лямбда-цигалотрин 30 г/л)		0,3 л/га	300 л/га	Київська обл., Фастівський р.-н
Банджо Форте, КС (д.р. диметоморф, 200 г/л, флуазінам, 200 г/л)	Фунгіцид	1,0 л/га	300 л/га	Київська обл., Бориспільський р.-н
Ремонталь, ВГ (д.р. манкоцеб, 640 г/кг, металаксил-М, 40 г/кг)		2,5 л/га	300 л/га	Київська обл., Фастівський р.-н
Т-2, КС (імідаклоприд 300 г/л, лямбда-цигалотрин 100 г/л)		0,1 л/га	400 л/га	Чернівецька обл., Новоселицький р.-н
Зеро, КЕ (д.в. хізалопф-п-етил, 90 г/л)	Гербицид	1,5 л/га	300 л/га	
Містраль Топ, КС (д.р. метрибузин, 480 г/л)		1,4 л/га	300 л/га	Київська обл., Бориспільський р.-н
Містраль, ВГ (д.р. метрибузин, 700 г/кг)		1,1 кг/га	250 л/га	Київська обл., Васильківський р.-н
Паритет, КС (д.р. прометрин, 500 г/л)		5,0 л/га	300 л/га	Київська обл., Фастівський р.-н
Стомп Аква, СК (BAS 455 48 Н) (д.р. пендиметалін, 455 г/л)		4,0 л/га	300 л/га	Київська обл., Білоцерківський р.-н

Таблиця 2

Гігієнічні нормативи і межі кількісного визначення досліджуваних діючих речовин у повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, змивах з поверхні шкіри та нашивках із спецодягу персоналу

Діюча речовина	Повітря робочої зони, мг/м ³		Атмосферне повітря, мг/м ³		Змиви, нашивки, мг	Метод
	ГДК/ОБРВ	МКВ [№ МВ]	ГДК/ОБРВ	МКВ [№ МВ]	МКВ	
Імдаклоприд	/0,2	0,1 [6272-91]	/0,005	0,0035 [154-99]	0,001	ВЕРХ
Хлорантранілі-прол	/1,5	0,75 [858-2008]	/0,015	0,012 [858-2008]	0,002	ВЕРХ
лямбда-цигалотрин	/0,1	0,05 [4970-89]	/0,001	0,001 [113-98]	0,002	ГРХ
Флуазінам	/0,2	0,1 [500-2004]	/0,005	0,004 [500-2004]	0,001	ВЕРХ
диметоморф	/1,0	0,001 [6192-91]	/0,002	0,0013 [406-2003]	0,001	ГРХ
Біфентрин	/0,01	0,001 [6220-91]	/0,001	0,001 [67-97]	0,001	ГРХ
хізалофоп-п-етил	/0,2	0,05 [6233-91]	/0,04	0,02 [508-2004]	0,002	ГРХ
Клотіанідин	/1,5	0,1 [420-2003]	/0,02	0,01 [420-2003]	0,001	ВЕРХ
Метрибузин	/0,3	0,05 [4992-89]	/0,003	0,0025 [185-2000]	0,002	ГРХ
Прометрин	5,0/	0,5 [2865-83]	/0,02	0,016 [425-2003]	0,001	ГРХ
Манкоцеб	0,5/	0,005 [136-99]	/0,01	0,005 [136-99]	0,001	ГРХ
металаксил-М	/0,5	0,25 [138-99]	/0,01	0,008 [138-99]	0,002	ГРХ
Пендиметалін	0,5/	0,025 [2781-83]	/0,002	0,0013 [562-2005]	0,002	ГРХ
Ацетаміпрід	/0,2	0,05 [159-99]	/0,003	0,0016 [159-99]	0,001	ВЕРХ

Примітки: ГДК – гранично допустима концентрація; ОБРВ – орієнтовний безпечний рівень впливу; МКВ – межа кількісного визначення; МВ – методичні вказівки; ВЕРХ – високоефективна рідинна хроматографія; ГРХ – газорідинна хроматографія

ловим спиртом, розведеним у воді в співвідношенні 1:1, марлевих серветок та методом нашивок на спецодезю: трьохшарові нашивки (зовнішній шар – бавовняна тканина, середній шар – медична марля, внутрішній – фільтр «синя стрічка»).

Відбір проб та кількісне визначення вмісту діючих речовин в повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, в змивах з відкритих поверхонь шкіри та рукавичок, нашивках на спецодезю працівників проводили методами високоефективної рідинної та газорідинної хроматографії.

Методи, межі кількісного визначення та гігієнічні нормативи досліджуваних діючих речовин наведено в таблиці 2.

Оцінку професійного ризику здійснювали згідно з методичними рекомендаціями [3]. Враховуючи, що більшість досліджуваних пестицидних препаратів є комбінованими, можлива одночасна дія декількох їх діючих речовин. Тому для оцінки професійного ризику нами було здійснено розрахунки його величин ризику при комбінованому впливі діючих речовин в складі однієї препаративної форми. Комбінований ризик (КР) визначали шляхом простої суми величин ризику декількох діючих речовин при комплексному надходженні:

$$КР = \sum \left(\frac{D_{інг}}{ДД_{інг}} \right)_{1,2,...n} + \sum \left(\frac{D_{шк}}{ДД_{шк}} \right)_{1,2,...n}$$

де КР – комбінований ризик;

1,2,...n – досліджувані діючі речовини;

$D_{інг}$ – доза пестициду, що надходить в організм працюючого інгаляційно;

$D_{шк}$ – доза пестициду, що надходить в організм працюючого через шкіру;

$ДД_{інг}$ – допустима для професійних контингентів інгаляційна доза;

$ДД_{шк}$ – допустима для професійних контингентів перкутанна доза.

Статистичну обробку результатів проводили з використанням пакету ліцензійних статистичних програм IBM SPSS Statistics Base v.22 та MS Excel (версія 12.0.6425.1000, 2007 р.).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В результаті проведених натурних досліджень умов праці працівників при виконанні виробничих операцій по застосуванню пестицидів було встановлено, що у повітрі робочої зони усі діючі речовини

досліджуваних груп пестицидів виявляли в кількості нижче межі кількісного визначення відповідних аналітичних методів (табл. 3). Отримані результати свідчать про відсутність порушення гігієнічних нормативів у повітрі робочої зони для даних діючих речовин (табл. 2).

Був проведений аналіз вмісту діючих речовин у змивах з відкритих ділянок шкіри та нашивках на спецодязі персоналу (табл. 4). Встановлено наявність забруднення гумових рукавичок заправників пестицидами на рівні від 0,002 мг до 0,011 мг. На відкритих ділянках шкіри працівників (лице, шия), а також на поверхні шкіри кистей рук під рукавичками досліджувані пестициди були нижче межі кількісного визначення відповідних методів. В нашивках на спецодязі заправників виявлено метрибузин, прометрин, пендиметалін в кількості 0,007 мг, 0,004 мг, 0,009 мг, відповідно. Усі інші

діючі речовини в нашивках заправника і тракториста були нижче межі визначення методу.

Отримані фактичні дані по оцінці умов праці працівників дозволили нам розрахувати професійний ризик при комплексному надходженні через шкіру та дихальні шляхи, а також при комбінованому надходженні декількох діючих речовин в складі однієї препаративної форми (табл. 5). Аналіз даних проведених розрахунків з визначення професійного ризику при комплексному і комбінованому впливі досліджуваних пестицидів показав, що у всіх випадках від є допустимим (менше 1). У більшості випадків достовірних розходжень у величинах ризику при перкутанному впливі пестицидів на працівників не виявлено, як і не виявлено достовірних розходжень цих величин у працівників при виконання різних видів робіт (у заправників при приготуванні робочих розчинів пестицидів, у трактористів при

Таблиця 3
Вміст діючих речовин досліджуваних пестицидів у пробах повітря при їх застосуванні для захисту картоплі, мг/м³ (M±m, n=3)

Препарат	Діюча речовина	Повітря в зоні дихання:		Повітря в зоні обробки через:			Повітря в зоні можливого зносу*		
		Заправника	Тракториста	1 година	3 доби	7 діб	1 година	3 доби	7 діб
Ампліго 150 ЗС, ФК	Хлорантранілі прол	<0,75**	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,012	<0,012	<0,012
	лямбда-цигалотрин	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001
Банджо Форте, КС	флуазінам	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,004	<0,004	<0,004
	диметоморф	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Блокбастер, КЭ	біфентрин	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Зеро, КЕ	хізалофоп-п-етил	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02
Клоті-200, КС	клотіанідин	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01
Містраль Топ, КС	метрибузин	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Містраль, ВГ	метрибузин	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Паритет, КС	прометрин	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,016	<0,016	<0,016
Ремонталь, ВГ	манкоцеб	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	металаксил-М	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,008	<0,008	<0,008
Стомп Аква, СГ	пендиметалін	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Т-2, КС	імідаклоприд	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,0035	<0,0035	<0,0035
	лямбда-цигалотрин	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001
Фронда, КС	ацетаміприд	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,0016	<0,0016	<0,0016
	лямбда-цигалотрин	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001

Примітки: 1. * - дослідження проведено на відстані 300 м від краю ділянки; 2. ** - нижче межі кількісного визначення методу в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі.

здійснення обробок) за критерієм Ст'юдента ($p > 0,05$). Частка перкутанного ризику у заправників і трактористів у середньому складала $56,26 \pm 7,29\%$ і $43,96 \pm 7,26\%$, відповідно.

Статистичний аналіз отриманих результатів показав, що величини інгаляційного ризику достовірно вищі у трактористів у порівнянні з заправниками за критерієм Ст'юдента (при $p < 0,05$).

Застосування комбінованих пестицидних формуляцій, бакових сумішей пестицидів передбачає одночасне надходження двох, трьох і більше діючих речовин в повітря робочої зони працівників і, як правило, їх застосування не супроводжується перевищенням допустимої величини ризику.

Однак, відомі випадки перевищення допустимого ризику при комбінованому впливі декількох діючих речовин, що і зумовило необхідність додаткової

оцінки ризику при застосуванні комбінованих препаратів Ампліго 150 ЗС, ФК, Банджо Форте, КС, Містраль Топ, КС, Ремонталь, ВГ, Т-2, КС і Фронда, КС [2, 4].

Величини професійного ризику при застосуванні комбінованих препаратів не перевищували допустимий (менше 1). Величини комбінованого ризику у заправника складала $0,411 \pm 0,083$ та у тракториста – $0,627 \pm 0,125$.

При аналізі зразків повітря в зоні можливого зносу вміст досліджуваних діючих речовин пестицидних препаратів виявлено в кількості нижче межі кількісного визначення відповідних методів, а отже, не перевищував встановлені гігієнічні нормативи в атмосферному повітрі (табл. 3).

Динаміка вмісту досліджуваних пестицидів у ґрунті обробленої ділянки через 1 годину, 3 і 7 діб

Таблиця 4

Вміст діючих речовин у змивах з поверхні відкритих ділянок шкіри і нашивках на спецодязі працівників при застосуванні пестицидів для захисту картоплі

Препарат	Діюча речовина	Змиви, мг на всій поверхні**			Нашивки на спецодязі, мг/дм ² поверхні			
		заправника		Тракториста	заправника		тракториста	
		лице, шия, кисті рук	рукавички	лице, шия, кисті рук	головний убір, груди, плечі, передпліччя	спина, стегна, гомілки	головний убір, груди, плечі, передпліччя	спина, стегна, гомілки
Ампліго 150 ЗС, ФК	Хлорантраніліпрол	<0,002*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	лямбда-цигалотрин	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Банджо Форте, КС	флуазінам	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	диметоморф	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Блокбастер, КЭ	біфентрин	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Зеро, КЕ	хізалофоп-п-етил	<0,002	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Клоті-200, КС	клотіанідин	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Містраль Топ, КС	метрибузин	<0,002	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Містраль, ВГ	метрибузин	<0,002	0,008	<0,002	0,007	<0,002	<0,002	<0,002
Паритет, КС	прометрин	<0,001	0,008	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,001
Ремонталь, ВГ	манкоцеб	<0,001	0,0026	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	металаксил-М	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Стомп Аква, СК	пендиметалін	<0,002	0,011	<0,002	0,009	<0,002	<0,002	<0,002
Т-2, КС	імідаклоприд	<0,001	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	лямбда-цигалотрин	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Фронда, КС	ацетаміприд	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	лямбда-цигалотрин	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002

Примітки: 1. «*» – нижче межі кількісного визначення методу; 2. ** – змиви відібрані зі всієї поверхні відкритих ділянок працюючих. Площа поверхні, дм²: обличчя – 6,5; шия – 2,6; плечі – 29,1; передпліччя – 12,1; кисті рук – 8,2; груди – 35,5; спина – 35,5; стегна – 38,2; гомілки – 23,8.

Величини потенційного ризику небезпечного впливу пестицидів на заправників і трактористів при застосуванні пестицидів для захисту насаджень картоплі

Таблиця 5

Препарат	Діюча речовина	Величини ризику								Частка перкутанного ризику, %	
		Інгаляційний ^{1/}		Перкутанний		Комплексний		Комбінований		З ^{1/}	Т
		З*	Т	З**	Т	З***	Т	З'	Т		
Ампліго 150 ЗС, ФК	хлорантраніліпрол	0,128	0,255	0,043	0,042	0,170	0,297	0,567	0,948	25,05	14,23
	лямбда-цигалотрин	0,255	0,510	0,142	0,141	0,397	0,651			35,78	21,70
Банджо Форте, КС	флуазінам	0,128	0,255	0,043	0,042	0,171	0,297	0,176	0,302	25,34	14,26
	диметоморф	0,0003	0,0005	0,0044	0,0042	0,005	0,005			94,49	89,26
Блокбастер, КЭ	біфентрин	0,026	0,051	0,021	0,021	0,047	0,072	-	-	45,53	29,36
Зеро, КЕ	хізалофоп-п-етил	0,064	0,128	0,087	0,085	0,150	0,212	-	-	57,59	39,95
Клоті-200, КС	клотіанідин	0,017	0,034	0,0054	0,0053	0,022	0,039	-	-	23,95	13,49
Містраль Топ, КС	метрибузин	0,043	0,085	0,216	0,212	0,259	0,297	-	-	83,58	71,38
Містраль, ВГ	метрибузин	0,043	0,085	0,221	0,212	0,263	0,297	-	-	83,86	71,38
Паритет, КС	прометрин	0,026	0,051	0,138	0,085	0,164	0,136	-	-	84,44	62,45
Ремонталь, ВГ	манкоцеб	0,0026	0,005	0,087	0,085	0,089	0,089	0,244	0,372	97,15	94,33
	металаксил-М	0,128	0,255	0,028	0,028	0,155	0,283			17,99	9,89
Стомп Аква, СК	пендиметалін	0,0128	0,0255	0,178	0,105	0,191	0,130	-	-	93,32	80,45
Т-2, КС	імідаклоприд	0,128	0,255	0,015	0,014	0,142	0,269	0,553	0,807	10,21	5,25
	лямбда-цигалотрин	0,128	0,255	0,284	0,282	0,411	0,538			69,03	52,57
Фронда, КС	ацетаміприд	0,064	0,128	0,043	0,042	0,106	0,169	0,517	0,707	40,07	24,96
	лямбда-цигалотрин	0,128	0,255	0,284	0,282	0,411	0,538			69,03	52,57
Величини ризику, М±m, у.о.		0,078±	0,155±	0,108±	0,099±	0,185±	0,254±	0,411±	0,627±	56,26±	43,96±
		0,017	0,033	0,024	0,023	0,031	0,044	0,083	0,125	7,29	7,26

Примітки : 1. З – заправник; 2. Т – тракторист; 3. * – величини інгаляційного ризику достовірно вищі у трактористів за критерієм Ст'юдента, при $p < 0,05$ ($df=17$); 4. ** – величини перкутанного ризику достовірно не відрізняються у заправників і трактористів за критерієм Ст'юдента, при $p > 0,05$ ($df=17$); 5. *** – величини комплексного ризику достовірно не відрізняються у заправників і трактористів за критерієм Ст'юдента, при $p > 0,05$ ($df=17$); 6. ' – величини комбінованого ризику достовірно не відрізняються у заправників і трактористів за критерієм Ст'юдента, при $p > 0,05$ ($df=17$); 7. '' – частка перкутанного ризику у заправників і трактористів достовірно не відрізняються за критерієм Ст'юдента, при $p > 0,05$ ($df=17$); 8. ''' – величини перкутанного ризику заправників і трактористів достовірно не відрізняються від інгаляційного за критерієм Ст'юдента, при $p > 0,05$ ($df=17$).

після здійснення обробок свідчила про швидке зникнення їх діючих речовин з ґрунту.

Аналіз отриманих результатів дозволив обґрунтувати регламенти безпечного застосування досліджуваних препаратів Ампліго 150 ЗС, ФК, Банджо Форте, КС, Блокбастер, КЕ, Зеро, КЕ, Клоті-200, КС, Містраль Топ, КС, Містраль, ВГ, Паритет, КС, Ремонталь, ВГ, Стомп Аква, СК, Т-2, КС, Фронда, КС.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що в реальних умовах проведення обробки картоплі препаратами Ампліго 150 ЗС, ФК, Банджо Форте, КС, Блокбастер, КЕ, Зеро, КЕ, Клоті-200, КС, Містраль Топ, КС, Містраль, ВГ, Паритет, КС, Ремонталь, ВГ, Стомп Аква, СК, Т-2, КС, Фронда, КС при дотриманні рекомендованих агротехнічних і гігієнічних регламентів безпечного застосування не спостерігається підвищення гігієнічних нормативів у повітрі робочої зони та доведено, що професійний ризик при їх використанні не перевищує допустимий (<1).

2. Проведення статистичного аналізу отриманих результатів показало, що величини інгаляційного ризику достовірно вищі у трактористів, ніж у працівників (при $p < 0,05$). Величини комбінованого комплексного ризику застосування досліджуваних препаратів у заправника були достовірно нижчі, ніж у тракториста.

3. Обґрунтовано регламенти безпечного застосування препаратів. При використанні Ампліго 150 ЗС, ФК, Банджо Форте, КС, Зеро, КЕ, Клоті-200, КС, Містраль Топ, КС, Містраль, ВГ, Паритет, КС, Ремонталь, ВГ, Стомп Аква, СК: строки виходу працівників на оброблені ділянки для проведення механізованих робіт – 3 доби, ручних робіт – 7 діб. При використанні Блокбастер, КЕ, Т-2, КС, Фронда, КС: строки виходу працівників на оброблені ділянки для проведення механізованих робіт – 4 доби, ручних робіт – 10 діб.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають конфлікт інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерело фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бубало Н.Н., Балан Г.М. Метаболические нарушения, обезогенные эффекты и дисбаланс гормонов

жировой ткани у больных, перенесших острые и хронические интоксикации пестицидами // Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки. 2018. № 2-3 (82-83). С. 51-70.

2. Вавріневич О.П. Гігієнічна оцінка потенційного комбінованого ризику небезпечного впливу сумішевих фунгіцидів для працюючих // Український журнал з проблем медицини праці. 2015. № 1 (42). С. 58-66.
3. Вавріневич Е.П., Антоненко А.Н., Омельчук С.Т. Результаты мониторинговых исследований по оценке профессионального риска при применении пестицидных формуляций в агропромышленном секторе Украины. Украинський журнал з проблем медицини праці // 2018. № 1 (54). С. 24-31.
4. Зінченко Т.І., Пельо І.М., Омельчук С.Т., Вавріневич О.П. Гігієнічна оцінка професійного ризику працівників при застосуванні пестицидів та бакових сумішей у системі хімічного захисту полуниці // Медичні перспективи. 2016. Том XXI, № 4. С. 130-135.
5. Методичні рекомендації «Вивчення, оцінка і зменшення ризику інгаляційного і перкутанного впливу пестицидів на осіб, які працюють з ними або можуть зазнавати впливу під час і після хімічного захисту рослин та інших об'єктів»: Наказ № 324. [Затв. 13.05.2009] / К.: МОЗ України. 2009. 29 с.
6. Методические рекомендации по изучению и гигиенической оценке условий труда при применении пестицидов: МР № 01-19/140-17. Утв. 21.12.1995 / М.: Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации. 1995. 11 с.
7. Hudson N.L., Kasner E.J., Beckman J., Mehler L., Schwartz A., Higgins S. et al. Characteristics and magnitude of acute pesticide-related illnesses and injuries associated with pyrethrin and pyrethroid exposures-11 states, 2000-2008 // Am J Int Med. 2014. Vol. 57, No. 1. P. 15-30. <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.22216>
8. Ismail A.A., Bonner M.R., Hendy O., Abdel Rasoul G., Wang K., Olson J.R. et al. Comparison of neurological health outcomes between two adolescent cohorts exposed to pesticides in Egypt // PLoS One. 2017. Vol. 13, No. 2. P. 1-9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172696>
9. Lundehn J.-R., Westphal D., Kieczka H. Uniform Principles for Safeguarding the Health of Applicators of plant Protection Products (Uniform Principles for Operator Protection) / Berlin. 1992. 50 p.

Отримано: 15.10.18

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ РАБОТНИКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПЕСТИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ

¹Омельчук С.Т., ²Вавриневич Е.П., ²Антоненко А.М., ²Борисенко А.А., ²Бардов В.Г., ³Козярин І.П.

¹Институт гигиены и экологии, Киев, Украина

²Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, Киев, Украина

³Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика, Киев, Украина

Актуальность. Оценка профессионального риска при применении различных групп и классов пестицидов является актуальной проблемой, поскольку известно, что химические средства защиты растений могут вызывать как острые отравления при несоблюдении правил применения, так и отдаленные последствия действия, в том числе, нейротоксические эффекты.

Целью работы была гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска работников при применении пестицидов Амплиго 150 ЗС, ФК, Банжо Форте, КС, Блокбастер, КЭ, Зеро, КЭ, Клоты-200, КС, Мистраль Топ, КС, Мистраль, ВГ, Паритет, КС, Ремонталь, ВГ, Стомп Аква, СК, Т-2, КС, Фронда, КС на картофеле для обоснования регламентов их безопасного применения.

Материалы и методы. Оценка профессионального риска осуществляли в соответствии с методическими рекомендациями, предложенными специалистами Научного центра превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени Л.И. Медведя. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета лицензионных статистических программ IBM SPSS Statistics Base v.22 и MS Excel (версия 12.0.6425.1000, 2007 г.).

Результаты. Установлено, что в реальных условиях проведения обработки картофеля препаратами Амплиго 150 ЗС, ФК, Банжо Форте, КС, Блокбастер, КЭ, Зеро, КЭ, Клоты-200, КС, Мистраль Топ, КС, Мистраль, ВГ, Паритет, КС, Ремонталь, ВГ, Стомп Аква, СК, Т-2, КС, Фронда, КС при соблюдении рекомендуемых агротехнических и гигиенических регламентов безопасного применения не наблюдается превышение гигиенических нормативов в воздухе рабочей зоны и доказано, что профессиональный риск при их использовании не превышает допустимый (<1). Обоснованно регламенты безопасного применения исследуемых препаратов.

Вывод. Проведение статистического анализа полученных результатов показало, что величины ингаляционного риска достоверно выше у трактористов, чем у заправщиков ($p < 0,05$). Величины комбинированного комплексного риска применения исследуемых препаратов у заправщика были достоверно ниже, чем у тракториста.

Ключевые слова: пестициды, условия труда, комплексный, комбинированный профессиональный риск.

HYGIENIC ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISK FOR EMPLOYEES WHEN APPLYING PESTICIDES FOR PROTECTION OF POTATOES

¹Omelchuk S.T., ²Vavrinevych O.P., ²Antonenko A.M., ²Borysenko A.A., ²Bardov V.G., ³Koziarin I.P.

¹Hygiene and Ecology Institute, Kyiv, Ukraine

²Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

³Shupik National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine
elena-vavrinevich@ukr.net

Relevance. Evaluation of occupational risk in the application of various groups and classes of pesticides is an actual problem, since it is known that chemical plant protection products can cause both acute poisoning and long-term effects of the action, including neurotoxic effects if the application rules are not followed.

Objective of the work was a hygienic assessment of the working conditions and occupational risk of workers when using pesticides Ampligo 150 ZC, Banjo Forte, SC, Blockbuster, CE, Zero, CE, Cloti-200, SC, Mistral Top, SC, Mistral, WG, Paritet, SC, Remontal, WG, Stomp Aqua, SC, T-2, SC, Fronda, SC on potatoes to substantiate the regulations for their safe application.

Materials and methods. The occupational risk assessment was carried out in accordance with the methodological recommendations proposed by the specialists of the L.I. Medvedia Scientific Center for Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety. Statistical processing of the results was performed using the IBM SPSS Statistics Base v.22 and MS Excel software licensed statistical package (version 12.0.6425.1000, 2007).

Results. It has been established that in real conditions of potatoes treatment with Ampligo 150 ZC, Banjo Forte, SC, Blockbuster, CE, Zero, CE, Cloti-200, SC, Mistral Top, SC, Mistral, WG, Paritet, SC, Remontal, WG, Stomp Aqua, SC, T-2, SC, Fronda, SC, while observing the recommended agrotechnical and hygienic regulations for safe application, there is no excess of hygienic standards in the working area air and it is proved that the Hygienic regulations of studied formulations safe application have been substantiated.

Conclusion. A statistical analysis of the results showed that the magnitude of inhalation risk was significantly higher for tractor drivers than for refuellers ($p < 0,05$). The value of the combined complex risk of the studied formulations application for refuellers was significantly lower than that for the tractor drivers.

Key words: pesticides, working conditions, complex, combined occupational risk.