

УДК 613.6:632.952

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФУНГІЦИДУ НА ОСНОВІ БЕНТІАВАЛІКАРБ-ІЗОПРОПІЛУ ТА ФОЛПЕТУ

Сирота А. І., Вавріневич О. П., Білоус С. В.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

Вступ. Збільшення обсягів використання багатокомпонентних сумішей хімічних засобів захисту рослин зумовлює необхідність підвищення санітарного контролю за їхнім застосуванням та проведення гігієнічної оцінки потенційного ризику можливого небезпечного впливу пестицидів на здоров'я працівників агропромислового комплексу.

Мета дослідження – гігієнічна оцінка професійного ризику при застосуванні фунгіциду на основі бентіавалікарб-ізопропілу та фолпету.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження з вивчення умов праці працівників проведено з використанням методів газорідинної хроматографії та парофазного газохроматографічного методу. Потенційний ризик оцінено відповідно до МР «Вивчення, оцінка і зменшення ризику...» (затв. МОЗ України 13.05.2009 № 324).

Результати. У повітрі робочої зони робітників уміст бентіавалікарб-ізопропілу та фолпету не перевищував рекомендовані гігієнічні нормативи (ГДК фолпету – 0,5 мг/м³, ОБРВ бентіавалікарб-ізопропілу – 0,01 мг/м³). Доведено, що величини ризику при перкутанному надходженні речовин достовірно вищі, ніж при інгаляційному впливі за t-критерієм Стьюдента ($p < 0,05$; $t = 3,78$; $t_{кр.} = 2,45$). Розраховані величини професійного ризику за різних шляхів впливу бентіавалікарб-ізопропілу та фолпету на заправника й тракториста з урахуванням вмісту речовини в повітрі робочої зони, змивах з відкритих ділянок шкіри й нашивках на спецодязі не перевищують 1 (допустимий ризик – 1). Ризик при комбінованому (одночасному) впливі фолпету та бентіавалікарб-ізопропілу на заправника й тракториста розраховували шляхом простої сумачі величин комплексного ризику. Отриманий ризик для бентіавалікарб-ізопропілу склав 0,223 і фолпету – 0,084, що не перевищує 1 і є допустимим значенням. При застосуванні препарату Вінкеа, ВГ як терміни виходу на оброблені території нами рекомендовані наступні терміни: 3 доби для проведення механізованих робіт і 7 діб для проведення ручних робіт. Контроль за застосуванням препарату рекомендуємо проводити за фолпетом.

Висновки. Встановлено, що в реальних умовах проведення обробок фунгіцидом Вінкеа, ВГ не спостерігається перевищення гігієнічних нормативів у повітрі робочої зони та атмосферному повітрі поблизу оброблюваної ділянки й не відбувається погіршення умов праці.

Ключові слова: гігієнічна оцінка, професійний ризик, умови праці, фунгіцид

Вступ

Неінфекційні захворювання посідають провідне місце в структурі захворюваності населення світу [9]. Серед причин виникнення даних захворювань провідне місце посідають пестициди [9].

Серед жінок, що працюють в сільському господарстві й мають контакт з пестицидами, часто зустрічаються такі захворювання шкіри, як дерматит, екзема [11]. Також відомо, що пестициди є ендокринними дизрапторами й реалізують свій патогенний вплив на різних рівнях структурної та функціональної організації ендокринної системи чоловіків і жінок [10].

Узагальнюючи досвід із захисту рослин європейських колег, ми маємо змогу уникнути певних помилок, адже доведено, що головною проблемою визнано резистентність фітопатогенів до хімічних груп засобів захисту рослин. У зв'язку з цим вини-

кає необхідність у застосуванні пестицидів, що містять від 2 до 5 діючих речовин, як контактної, так і системної дії, що дозволить запобігти резистентності, а також забезпечить повноцінний комплексний захист рослин [3]. Водночас використання багатокомпонентних сумішей хімічних засобів захисту рослин зумовлює необхідність підвищення санітарного контролю за їхнім застосуванням, їхньою токсиколого-гігієнічною оцінкою [2].

Багато праць наших співвітчизників та іноземних колег присвячена оцінці потенційного ризику можливого небезпечного впливу пестицидів на здоров'я працівників агропромислового комплексу. Це ще раз підтверджує актуальність оцінки ризику в разі використання сумішевих пестицидів, що дозволить вирішити питання їхнього безпечного застосування [1, 4, 6, 7].

У зв'язку з вищевикладеним виникає необхідність проведення натурних досліджень препарату

Вінкеа, ВГ, що містить дві діючі речовини однопавленої дії: бентівалікарб-ізопропіл і фолпет, та оцінки величин потенційного комплексного та комбінованого ризику їхнього небезпечного впливу на організм працюючих.

Мета дослідження — гігієнічна оцінка професійного ризику в разі застосування фунгіциду на основі бентівалікарб-ізопропілу та фолпету.

Матеріали та методи дослідження

Проведені натурні дослідження препарату Вінкеа, ВГ при обробці виноградників на площі 2 га в Миколаївській області, Березанському районі, с. Коблево на базі ДП «Агро Коблево».

Дослідження проводили відповідно до [5]. Препарат застосовували на виноградниках (сорт «Мускат білий») з нормою витрати 1,8 л/га, витрата робочого розчину — 500 л/га. Підготовку робочого розчину проводили на розчинному вузлі в безпосередній близькості до ділянки обробки.

Обробку препаратом здійснювали з використанням обприскувача ОПВ-2000, поєднаного з трактором МТЗ-82. Тривалість операції приготування робочого розчину — 10 хв. Тривалість обробки — 20 хв.

Спецодягом служили комбінезон із синтетичної тканини й черевики. Як засоби індивідуального захисту використовувалися рукавички та респіратор (при заправці).

Визначення вмісту досліджуваних речовин у повітрі, змивах з поверхні шкіри та нашивках на спецодязі працівників здійснювали за допомогою методів газорідної хроматографії та парової газохроматографічного методу. Межі кількісного визначення наведено в таблиці 1.

Метеорологічні умови в період проведення робіт надано в таблиці 2.

Сьогодні використовується велика кількість моделей оцінки ризику при застосуванні пестицидів, а саме: «німецька» модель (1992 р.), «англійська» модель (1990 р.), «датська» модель (1992 р.), «північноамериканська» модель (1992 р.), «російська» модель (1992 р.) [4, 6, 12]. Моделі оцінки ризику

Таблиця 1

Межі кількісного визначення вмісту досліджуваних діючих речовин у повітрі, нашивках та змивах з відкритих ділянок тіла

Об'єкт	Межі кількісного визначення [№ методичних вказівок]	
	бентівалікарб-ізопропіл	фолпет
Атмосферне повітря, мг/м ³	0,0008 [№ 1113-2011]	0,0008 [№507-2004]
Повітря робочої зони, мг/м ³	0,01 мг/м ³ [№ 1113-2011]	0,25 [№ 2862-83]
Ґрунт, мг/кг	0,1 [№1115-2011]	0,05 [№ 1112-73]
Змиви, нашивки, мг	0,002	0,003

безпечного застосування пестицидів використовуються не тільки для оцінки професійного ризику, але й для вирішення питання заборони застосування засобів захисту рослин [8].

Оцінку професійного ризику проведено відповідно до чинних в Україні методичних вказівок [4].

Результати дослідження та їх обговорення

Досліджено умови праці заправника та тракториста при застосуванні препарату Вінкеа, ВГ.

Результати вивчення вмісту бентівалікарб-ізопропілу та фолпету в повітрі надано в таблиці 3.

Як видно з даних таблиці 3, у повітрі зони дихання заправника та тракториста, у повітрі в зоні можливого зносу препарату на відстані 100 м від краю поля й у повітрі над обробленою ділянкою через 1 год після обробки вміст бентівалікарб-ізопропілу та фолпету не перевищував рекомендовані гігієнічні нормативи (ГДК фолпету — 0,5 мг/м³, ОБРВ бентівалікарб-ізопропілу — 0,01 мг/м³).

Результати вивчення вмісту фолпету та бентівалікарб-ізопропілу в змивах з відкритих поверхонь шкіри й нашивки з спецодягу працюючих після виконання обприскування наведені в таблиці 4.

Як видно з даних таблиці 3, після завершення обприскування препаратом Вінкеа, ВГ залишкові

Таблиця 2

Метеорологічні умови в період проведення робіт ($M \pm m$)

Температура повітря в день обробки, °С	Атмосферний тиск, мм рт. ст.	Відносна вологість, %	Швидкість вітру, м/с
25 ± 1	755 ± 4	60 ± 1	0,50 ± 0,04

Примітка. 1. Результати власних замірів на місці проведення досліджень. 2. Наведені результати 3 паралельних вимірювань. 3. M — середнє арифметичне значення, m — похибка середнього арифметичного.

Таблиця 3

Вміст бентіавалікарб-ізопропілу та фолпету в пробах повітря ($M \pm m$)

Проба	Вміст, мг/м ³	
	бентіавалікарб-ізопропіл	фолпет
<i>28 червня 2010 року</i>		
Повітря – у зоні дихання заправника (біля горловини бака)	< 0,01*	< 0,25*
Повітря – у зоні дихання тракториста (кабіна трактора)	н.в.*	н.в.*
Повітря – над обробленою ділянкою (у центрі) через 1 год після обробки	н.в.*	н.в.*
Повітря – зона можливого зносу (100 м від краю ділянки з підвітряної сторони) при обприскуванні	н.в.*	н.в.*
Ґрунт через 1 год після обробки	< 0,1*	0,71 ± 0,14
<i>1 липня 2010 року</i>		
Повітря – над обробленою ділянкою (у центрі)	н.в.*	н.о.*
Повітря – зона можливого зносу (100 м від краю ділянки з підвітряної сторони) при обприскуванні	н.в.*	н.в.*
Ґрунт	н.в.*	0,63 ± 0,13
<i>5 липня 2010 року</i>		
Повітря – над обробленою ділянкою (у центрі)	н.в.*	н.в.*
Повітря – зона можливого зносу (100 м від краю ділянки з підвітряної сторони) при обприскуванні	н.в.*	н.в.*
Ґрунт	н.в.*	0,52 ± 0,11

Примітка.: «н.в.*» – нижче межі кількісного визначення методу (для повітря: фолпет – < 0,25 мг/м³, бентіавалікарб-ізопропіл – < 0,01 мг/м³; для ґрунту – бентіавалікарб-ізопропіл < 0,1 мг/кг); M – середнє арифметичне значення; m – похибка середнього арифметичного.

Таблиця 4

Вміст бентіавалікарб-ізопропілу та фолпету в змивах з поверхні шкіри та нашивках на спецодязі

Об'єкт дослідження	Вміст			
	мг/дм ² поверхні		мг на всій поверхні	
	бентіавалікарб-ізопропіл	фолпет	бентіавалікарб-ізопропіл	фолпет
Змиви з поверхонь**:				
Заправник:				
– респіратора	–	–	н.в.*	0,003
– обличчя та шиї	–	–	н.в.*	н.в.*
– рукавиць	–	–	н.в.*	0,005
– кистей рук	–	–	н.в.*	н.в.*
Тракторист:				
– обличчя та шиї	–	–	н.в.*	н.в.*
– кистей рук	–	–	н.в.*	н.в.*
Нашивки на спецодязі в області:				
Заправник:				
– груди	н.в.*	н.в.*	–	–
– передпліччя	н.в.*	н.в.*	–	–
Тракторист:				
– груди	н.в.*	н.в.*	–	–
– передпліччя	н.в.*	н.в.*	–	–

Примітка. «н.в.*» – нижче межі кількісного визначення методу (бентіавалікарб-ізопропіл – < 0,002, фолпет – < 0,003), **змиви відібрані з усієї поверхні відкритих шкірних покривів працюючих. Площа поверхні, дм²: обличчя – 6,5, шия – 2,6, кисті рук – 8,2.

кількості фолпету та бентіавалікарб-ізопропілу в пробах змивів з відкритих шкірних покривів і в нашивках на спецодязі заправника та тракториста практично не виявлені (нижче межі кількісного визначення методу).

При цьому на рукавичках і респираторі заправника виявляли фолпет у кількостях 0,003 і 0,005 мг. Бентіавалікарб-ізопропіл на засобах індивідуального захисту виявлений не був.

Необхідно відзначити, що при застосуванні препарату Вінкеа, ВГ у працюючих з цим препаратом не виникало погіршення самопочуття або подразнення шкіри та слизових оболонок очей.

Дані, наведені в таблиці 4, свідчать про те, що використання засобів індивідуального захисту та спецодягу надійно захищає працівників від впливу препарату.

З огляду на слабо виражені шкірно-резорбтивні властивості бентіавалікарб-ізопропілу та фолпету можна говорити про низький ступінь небезпеки для працюючих у разі шкірного шляху надходження.

З таблиці 4 також видно, що залишкові кількості фолпету та бентіавалікарб-ізопропілу в повітрі на відстані 100 м від місця обробки навіть у день обробки й у наступні терміни не виявляли. Наведені дані свідчать про відсутність небезпеки забруднення фолпетом і бентіавалікарб-ізопропілом об'єктів навколишнього середовища за межами зони обробки.

Враховуючи наявність фолпету та бентіавалікарб-ізопропілу в повітрі робочої зони заправника і тракториста, у змивах з поверхні шкіри працюючих, нашивках на їхньому спецодязі, була проведена оцінка ризику, якому піддаються робочі в разі застосування препарату Вінкеа, ВГ, що містить дані

діючі речовини. У разі відсутності досліджуваних діючих речовин у повітрі робочої зони, змивах з відкритих ділянок шкіри та нашивках на спецодязі для розрахунку величин ризику брали $1/2$ межі кількісного визначення аналітичного методу.

Результати розрахунків величин ризиків наведено в таблиці 5.

Як видно з даних, наведених у таблиці 5, величини ризику небезпечного впливу бентіавалікарб-ізопропілу на заправника та тракториста в разі перкутанного надходження складають 0,110–0,111, фолпету – 0,041–0,042. У разі інгаляційного шляху надходження величини ризику небезпечного впливу бентіавалікарб-ізопропілу складають 0,0005–0,0009, фолпету – 0,0004–0,0007.

Доведено, що величини ризику при перкутанному надходженні речовин достовірно вищі ніж при інгаляційному впливі за t -критерієм Стьюдента ($p < 0,05$). Частка перкутанного ризику для працюючих складає 99,17–99,59 %.

Розраховані величини професійного ризику при різних шляхах впливу бентіавалікарб-ізопропілу та фолпету на заправника й тракториста з урахуванням вмісту речовини в повітрі робочої зони, змивах з відкритих ділянок шкіри та нашивках на спецодязі не перевищують 1 (допустимий ризик – 1).

Ризик при комбінованому (одночасному) впливі фолпету та бентіавалікарб-ізопропілу на заправника й тракториста розраховували шляхом простої сумачі величин комплексного ризику. Отриманий ризик для бентіавалікарб-ізопропілу склав 0,223 і фолпету – 0,084, що не перевищує 1 і є допустимим значенням.

З метою обґрунтування регламентів безпечно-го застосування досліджуваного препарату було

Таблиця 5

Величини професійного ризику при комплексному й комбінованому надходженні діючих речовин препарату Вінкеа, ВГ

Персонал	Діюча речовина	Величина ризику			Частка перкутанного ризику, %	Величина комбінованого ризику
		перкутанний*	інгаляційний	комплексний		
Заправник	Бентіавалікарб-ізопропіл	0,111	0,0005	0,111	99,59	0,223
	Фолпет	0,042	0,0004	0,042	99,17	
Тракторист	Бентіавалікарб-ізопропіл	0,110	0,0009	0,111	99,17	0,084
	Фолпет	0,041	0,0007	0,042	98,36	

Примітка. *Величини ризику при перкутанному надходженні речовин достовірно вищі, ніж при інгаляційному впливі за t -критерієм Стьюдента ($p < 0,05$; $t = 3,78$; $t_{кр.} = 2,45$).

проведено дослідження повітря в зоні обробки та ґрунті через 3 і 7 діб після обробки виноградників.

За даними таблиці 3, у повітрі над обробленою ділянкою через 3 і 7 діб після обробки вміст бентіавалікарб-ізопропілу та фолпету не перевищували рекомендовані гігієнічні нормативи (ГДК фолпету – 0,5 мг/м³, ОБРВ бентіавалікарб-ізопропілу – 0,01 мг/м³).

Дослідження проб ґрунту показало, що на 3 і 7 добу вміст фолпету в ґрунті складав 0,63 мг/кг і 0,52 мг/кг, що перевищує гігієнічний норматив (ГДК у ґрунті 0,3 мг/кг).

Ураховуючи вміст фолпету в ґрунті через 3 і 7 діб після обприскування, величину ГДК ґрунтового пилу в повітрі робочої зони (6 мг/м³) і припустиме її перевищення в 10 разів, концентрація фолпету, сорбована на пилових частинках, через 3 і 7 діб складе 0,000038 мг/м³ і 0,000031 мг/м³ відповідно й не буде перевищувати ОБРВ у повітрі робочої зони (ГДК – 0,5 мг/м³), атмосферному повітрі (ОБРВ – 0,001 мг/м³).

Дослідження вмісту бентіавалікарб-ізопропілу в пробах ґрунту через 3 і 7 діб після обробки показало, що не відбувається перевищення гігієнічного нормативу (ОДК у ґрунті 0,2 мг/кг) (табл. 2).

Отримані результати натурних досліджень і проведені розрахунки можливого надходження фолпету в повітря з урахуванням залишкових кількостей речовини в ґрунті та ГДК пилу показали, що вміст фолпету в повітрі під час проведення робіт із захисту

рослин буде нижче встановленого гігієнічного нормативу (ГДК у повітрі робочої зони – 0,5 мг/м³).

Таким чином, при застосуванні препарату Вінкеа, ВГ як терміни виходу на оброблені території рекомендовані наступні терміни: 3 доби для проведення механізованих робіт і 7 діб для проведення ручних робіт.

Контроль за застосуванням препарату рекомендуємо проводити за фолпетом.

Висновки

1. Встановлено, що в реальних умовах проведення обробок фунгіцидом Вінкеа, ВГ за допомогою вентиляторного обприскувача в разі норми витрати 1,8 кг/га не спостерігається перевищення гігієнічних нормативів у повітрі робочої зони та атмосферному повітрі поблизу оброблюваної ділянки й не відбувається погіршення умов праці.
2. Розраховані величини професійного ризику при застосуванні препарату Вінкеа, ВГ показали, що при перкутанному надходженні діючих речовин ризик достовірно вищий, ніж при інгаляційному впливі за t-критерієм Стьюдента ($p < 0,05$) та є допустимими (не перевищують 1).
3. Обґрунтовано як терміни виходу на оброблені території при застосуванні препарату Вінкеа, ВГ наступні терміни: 3 доби для проведення механізованих робіт і 7 діб для проведення ручних робіт.

[Затв. МОЗ України від 13.05.2009 № 324]. Київ, 2009. 29 с.

5. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. № 4263 – 87: Утв. 13.03.87, МЗ СССР. Киев, 1988. 212 с.

6. Методические указания МУ 1.2.3017-12 «Оценка риска воздействия пестицидов на работающих» URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70079806/#ixzz4tnEeysV8> (дата звернення 10.09.2017).

7. Ракитский В. Н., Березняк И. В., Ильницкая А. В. Модель оценки риска условий труда при применении пестицидов. Итоги и развитие. Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 11. С. 1041–1044.

8. Ракитский В. Н. Прогностический риск токсического воздействия пестицидов на здоровье работающих. Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 10. С. 5–7.

9. Рак. Информационный бюллетень. Февраль 2017 г. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/ru/> (дата звернення 10.09.2017).

Література

1. Вавріневич О. П. Гігієнічна оцінка потенційного комбінованого ризику небезпечного впливу сумішних фунгіцидів для працюючих. Український журнал з проблем медицини праці. 2015. № 1 (42). С. 58–66.

2. Москаленко В. Ф., Пельо І. М., Омельчук С. Т., Бардов В. Г., Сасінович Л. М. Гігієнічна оцінка умов праці при застосуванні бакових сумішей пестицидів у овочівництві. Український журнал з проблем медицини праці. 2013. № 3 (36). С. 9–24.

3. Нагорна Л. В. Ефективність дії фунгіцидів та їх сумішей проти хвороб абрикоса. Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М. Ф. Сидоренка. ІС НААН Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58.

4. Методичні рекомендації «Вивчення, оцінка і зменшення ризику інгаляційного і перкутанного впливу пестицидів на осіб, які працюють з ними, або можуть зазнавати впливу пестицидів під час і після хімічного захисту рослин та інших об'єктів»

10. Резников А. Г. Репродуктивные мишени эндокринных дизрапторов Репродуктивная эндокринология. 2014. № 3 (17). С. 14–21.

11. Борисова Л. С., Механтьев И. И., Мамчик Н. П., Игнатова Т. В., Каменев В. И. Факторы риска развития болезней у женщин в сельском хозяйстве. Вестник

Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2013. № 2. С. 79–82.

12. Яструб Т. А. Методические подходы к оценке возможной опасности действия пестицидов при загрязнении кожи работающих. Гигиена труда. 2000. Вып. 31. С. 147–158.

Сирота А. И., Вавриневич Е. П., Билоус С. В.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФУНГИЦИДА НА ОСНОВЕ БЕНТИАВАЛИКАРБ-ИЗОПРОПИЛА И ФОЛПЕТА

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

Вступление. Увеличение объемов использования многокомпонентных смесей химических средств защиты растений вызывает необходимость повышения санитарного контроля за применением и проведением гигиенической оценки потенциального риска возможного опасного воздействия пестицидов на здоровье работников агропромышленного комплекса.

Цель исследования – гигиеническая оценка профессионального риска при применении фунгицида на основе бентиаваликарб-изопропила и фолпета.

Материалы и методы исследования. Исследования по изучению условий труда работников проведено с использованием методов газожидкостной, высокоэффективной жидкостной хроматографии и парофазного газохроматографического метода. Потенциальный риск оценен в соответствии с МР «Изучение, оценка и уменьшение риска ...» № (утв. МОЗ Украины 13.05.2009, № 324).

Результаты. В воздухе рабочей зоны рабочих содержание бентиаваликарб-изопропила и фолпета не превышало рекомендуемые гигиенические нормативы (ПДК фолпет – 0,5 мг/м³, ОБУВ бентиаваликарб-изопропила – 0,01 мг/м³). Доказано, что величины риска при перкутанном поступлении веществ достоверно выше, чем при ингаляционном воздействии по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$; $t = 3,78$; $t_{кр.} = 2,45$). Рассчитанные величины профессионального риска при различных путях воздействия бентиаваликарб-изопропила и фолпета на заправщика и тракториста с учетом содержания вещества в воздухе рабочей зоны, смывах из открытых участков кожи и нашивках на спецодежде, не превышают 1 (допустимый риск – 1). Риск при комбинированном (одновременном) воздействии фолпета и бентиаваликарб-изопропила на заправщика и тракториста рассчитывали путем простой суммации величин комплексного риска. Полученный риск для бентиаваликарб-изопропила составил 0,223 и фолпета – 0,084, что не превышает 1 и является допустимым значением. При применении препарата Винкеа, ВГ, в качестве сроков выхода на обработанные территории, нами рекомендованы следующие сроки: 3 суток для проведения механизированных работ и 7 суток для проведения ручных работ. Контроль за применением препарата рекомендуем проводить по фолпету.

Выводы. Установлено, что в реальных условиях проведения обработок фунгицидом Винкеа, ВГ не наблюдается превышение гигиенических нормативов в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе вблизи обрабатываемого участка и не происходит ухудшения условий труда.

Syrota A., Vavrinevych E., Bilous S.

HYGIENIC ESTIMATION OF OCCUPATIONAL RISK IN APPLICATION OF FUNGICIDE BASED ON BENTIALALICARB-ISOPROPYL AND FOLPET

Bogomolets National medical university, Kyiv

Introduction. Increased rates of multi-component mixtures of chemical plant protection products' usage raise the need to improve the sanitary control of their application and to conduct hygienic estimation of the potential risk of possible hazardous effects of pesticides on the health of workers in the agro-industrial complex.

The aim of the study – hygienic estimation of occupational risk during application of fungicide based on bentialallicarb-isopropyl and folpet.

Materials and methods. The study of working conditions was carried out using gas-liquid, high-performance liquid chromatography and vapour-phase gas chromatography methods. The potential risk was assessed in accordance with the methodical guidelines on «Study, assessment and reduction of risk ...» (approved by the Ministry of Health of Ukraine on May 13, 2009, No. 324).

Results. The content of benthialallicarb-isopropyl and folpet did not exceed the recommended hygienic standards (folpet MAC – 0.5 mg/m³, benthialallicarb-isopropyl TSEL – 0.01 mg/m³) in the air of the working zone. It has been proved that the risk values of substances via percutaneous exposure are significantly higher than in inhalation exposure by the Student's

t-test ($p < 0.05$, $t = 3.78$, $t_{cr} = 2.45$). The calculated values of occupational risk for tank loader and tractor drivers by different routes of exposure of benthiavalicarb-isopropyl and folpet do not exceed 1 (allowable risk is 1), taking into account the substance content in the working zone air, washings from the bare skin areas and stripes on overalls. The risk for the tank loaders and tractor drivers in the combined (simultaneous) exposure by folpet and benthiavalicarb-isopropyl was calculated simply summing the values of the combined risk. The received values of risk were 0.223 for benthiavalicarb-isopropyl and 0.084 for folpet, which did not exceed 1 and were acceptable values. 3 days for mechanized operations and 7 days for manual operations were recommended as re-entry intervals after application of the preparation Vinkea, WG (containing benthiavalicarb-isopropyl and folpet as active ingredients). The control of the application should be performed according to folpet determination.

Conclusions. It is found that under actual conditions of treatment with fungicide Vinkea, WG, no excess of hygienic standards for the working zone air and for the atmospheric air near the treated areas and no deterioration of working conditions have been recorded.

Key words: hygienic assessment, working conditions, professional risk, fungicide

References

1. Vavrinevych O. P. (2015), «Hihiyenična otsinka potentsiynoho kombinovanoho ryzyku nebezpechnoho vplyvu sumishevykh funhitsydiv dlya pratsyuyuchykh», *Ukrayins'kyi zhurnal z problem medytsyny pratsi*, 1 (42), 58–66.
2. Moskalenko V. F., Pel'o I. M., Omel'chuk S. T., Bardov V. H., Sasinovych L. M. (2013), «Hihiyenična otsinka umov pratsi pry zastosuvanni bakovykh sumishey pestytsydiv u ovochivnytstvi», *Ukrayins'kyi zhurnal z problem medytsyny pratsi*, 3 (36), 9–24.
3. Nahorna L. V. (2012), Efektyvnist' diyi funhitsydiv ta yikh sumishey proty khvorob abrykosa / Melitopol's'ka doslidna stantsiya sadivnytstva imeni M.F. Sydorenka / IS NAAN, *Zakhyst i karantyn roslyn.*, 58.
4. Metodychni rekomendatsiyi «Vyvchennya, otsinka i zmenshennya ryzyku inhalyatsiynoho i perkutannoho vplyvu pestytsydiv na osib, yaki pratsyuyut' z nymy, abo mozhut' zaznavaty vplyvu pestytsydiv pid chas i pislya khimichnogo zakhystu roslyn ta inshykh ob'yektiv» (2009), [Zatv. MOZ Ukrayiny № 324 vid 13.05.2009], Kyiv., 29 p.
5. Metodicheskie ukazaniya po gigenicheskoy otsenke novykh pesticidov № 4263 – 87: Utv. 13.03.87. (1988), MZ SSSR, Kyiv, 212 p.
6. Metodicheskie ukazaniya MU 1.2.3017-12 «Otsenka riska vozdeystviya pesticidov na robotajushhih» (utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 12 maja 2012 g.) (2012): [Elektronnij resurs] / Rezhim dostupu: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70079806/#ixzz4tnEeysV8>
7. Rakitskiy V. N., Bereznjak I. V., A. V. (2016), «Il'nickaja Model' ocsenki riska uslovij truda pri primenenii pesticidov, Itogi i razvitie», *Gigiena i sanitarija*. (Moskva), 95, 11, 1041–1044.
8. Rakitskiy V. N. (2015), «Prognosticheskiy risk toksicheskogo vozdeystviya pesticidov na zdorov'e robotajushhih», *Medicina truda i promyshlennaja jekologija*, 10, 5–7.
9. Rak, Informacionnyj bjulleten' Fevral' 2017 g., Oficijnij sajт VOOZ [Elektronnij resurs], Rezhim dostupu: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/ru/>
10. Reznikov A. G. (2014), «Reproduktivnye misheni jendokrinnih dizraptorov», *Reproduktivnaja jendokrino-logija*, 3 (17), 14–21.
11. Borisova L. S., Mehant'ev I. I., Mamchik N. P., Ignatova T. V., Kamenev V. I. (2013), «Faktory riska razvitija boleznej u zhenshhin v sel'skom hozjajstve», *Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Serija: Himija. Biologija. Farmacija*, 2, 79–82.
12. Jastrub T. A. (2000), «Metodicheskie podhody k ocsenke vozmozhnoj opasnosti deystviya pesticidov pri zagrjaznenii kozhi robotajushhih», *Gigiena truda*, 31, 147–158.

ORCID ID співавторів та їхній внесок у підготовку та написання статті:

Сирота А. І. (ORCID ID 0000-0003-2161-8048) – збір даних щодо умов праці при застосуванні досліджуваного препарату (вплив на робочих, залишкові кількості діючих речовин досліджуваного препарату в об'єктах навколишнього середовища, нашивках на спецодязі та змивах зі шкіри). Огляд літератури по темі роботи;

Білоус С. В. (ORCID ID 0000-0003-1593-6445) – розрахунок ризику для робітників при застосуванні досліджуваного пестицидного препарату за методикою, розробленою у Науковому центрі превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені Л. І. Медведя;

Вавріневич О. П. (ORCID ID 0000-0002-4871-0840) – гігієнічна оцінка отриманих результатів (оцінка ризику). Порівняльна оцінка величин ризику. Формування висновків.

Надійшла: 9 грудня 2017 р.

Контактна особа: Сирота Аліна Ігорівна, кафедра гігієни та екології № 4, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, буд. 34, просп. Перемоги, м. Київ. Електронна пошта: dr.alina.sirota@gmail.com