



**HAL**  
open science

## **Гігієнічна оцінка професійного ризику працівників при застосуванні пестицидів та бакових сумішей у системі хімічного захисту полуниці**

T.I Zinchenko, I.M. Pelo, S.T. Omelchuk, O.P. Vavrinevych

### **► To cite this version:**

T.I Zinchenko, I.M. Pelo, S.T. Omelchuk, O.P. Vavrinevych. Гігієнічна оцінка професійного ризику працівників при застосуванні пестицидів та бакових сумішей у системі хімічного захисту полуниці. *Medical perspectives (Medicni Perspektivi)*, 2016, 21 (4), pp.130-135. <hal-01450951>

**HAL Id: hal-01450951**

**<https://hal.science/hal-01450951>**

Submitted on 31 Jan 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

УДК 613.6:027:634.75:543.393

**Т.І. Зінченко,  
І.М. Пельо,  
С.Т. Омельчук,  
О.П. Вавріневич**

## ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ПРАЦІВНИКІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПЕСТИЦИДІВ ТА БАКОВИХ СУМІШЕЙ У СИСТЕМІ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ПОЛУНИЦІ

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця  
Інститут гігієни та екології  
кафедра гігієни та екології  
пр. Перемоги, 34, Київ, 03057, Україна  
Bogomolets national medical university  
Institute of Hygiene and Ecology  
Department of Hygiene and Ecology  
Peremogy av., 34, Kyiv, 03057, Ukraine  
e-mail: tazin4enko@yandex.ru

**Ключові слова:** бакові суміші пестицидів, система хімічного захисту, умови праці, комплексний, комбінований професійний ризик

**Key words:** pesticides tank mixtures, chemical protection system, working conditions, complex, combined professional risk

**Реферат.** Гигиеническая оценка профессионального риска работников при применении пестицидов и баковых смесей в системе химической защиты клубники. Зинченко Т.И., Пельо И.М., Омельчук С.Т., Вавриневич Е.П. При применении баковых смесей и пестицидов в системе химической защиты сельскохозяйственных культур существует опасность одновременного или последовательного действия действующих веществ. Установлено, что комбинированный потенциальный риск вредного воздействия препарата Тореро КС на работников составляет 0,11-0,30 у.е., Свитч 62,5 в.г. - 0,054-0,065 у.е., баковой смеси № 1 - 0,26-0,51 у.е., баковой смеси № 2 - 0,26-0,49 у.е. и не превышает допустимую величину риска (<1). Комбинированный риск при последовательном применении компонентов исследуемой системы химической защиты клубники превышает допустимый риск и составляет 0,954-2,02 у.е. Предложены пути снижения профессионального риска и обоснованы регламенты безопасного применения пестицидов и баковых смесей в системе химической защиты клубники.

**Abstract.** Hygienic assessment of professional risk for workers, involved in application of pesticides and tank mixtures in chemical protection of strawberry. Zinchenko T.I, Pelo I.M., Omelchuk S.T., Vavrinevych O.P. When using tank mixtures and pesticides in chemical crop protection systems there exists danger of simultaneous or sequential action of ingredients. It was established that the combined potential risk of the harmful effects of Torero SC preparation on workers is 0.11-0.30 arb.units, Switich 62.5 WG - 0.054-0.065 arb.units, tank mixture 1 - 0.26-0.51 arb.units, tank mixture 2 - 0.26-0.49 arb.units correspondently and does not exceed the allowable value of risk (<1). The combined risk in sequential application of components of chemical protection system of strawberry exceeds allowable values of risk and is 0.954-2.02 arb.units. Ways of occupational risk decrease were proposed and regulations of safe application of tank mixtures and pesticides in chemical protection of strawberry were substantiated.

На сучасному етапі ведення сільськогосподарського виробництва для запобігання виникнення резистентних форм патогенів до дії пестицидних препаратів впроваджують бакові суміші пестицидів [2]. Це забезпечує підвищення урожайності культур і зниження забруднення сільськогосподарської продукції та об'єктів навколишнього середовища [6].

При застосуванні бакових сумішей та пестицидів у системі хімічного захисту сільськогосподарських культур існує небезпека одночасної або послідовної дії діючих речовин [3]. Відомо,

що при застосуванні пестицидних препаратів, до складу яких входять декілька діючих речовин, професійний ризик може перевищувати допустимий, що вимагає запровадження заходів щодо зниження професійного ризику [1].

У зв'язку з вищевикладеним, метою роботи була гігієнічна оцінка умов праці та професійного ризику працівників при застосуванні бакових сумішей Актеллік 500 ЕС, к.е. + Топаз 100 ЕС, к.е. (суміш № 1) та Актеллік 500 ЕС, к.е. + Хорус 75 WG, в.г. (суміш № 2) і пестицидів – Тореро КС, Форс 1,5 G, г, Актара 25 WG, в.г. та

Світч 62,5, в.г. в системі хімічного захисту полуниці для обґрунтування регламентів їх безпечного використання.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Натурні дослідження з вивчення умов праці осіб, задіяних при застосуванні системи хімічного захисту полуниці, проведено на базі навчально-дослідної станції Уманського аграрного університету НААНУ, Черкаська обл., м. Умань. Умови застосування пестицидів та бакових сумішей наведено в таблиці 1.

Приготування бакових сумішей, робочих розчинів пестицидів Тореро, КС, Світч 62,5 в.р.г., Актара 25 WG, в.г. та заправку здійснював заправник, обприскування ділянки – тракторист, які мають досвід роботи з пестицидами та агрохімікатами. При внесенні гранул препарату Форс 1,5 G, г. у рядки брали участь заправник і тракторист, при поливі в лунку препаратом Актара 25 WG, в.г. – заправник, оператор ранцевого обприскувача. Робітники були одягнені у спеціальний захисний одяг: комбінезон із синтетичної тканини та черевики. В якості індивідуальних засобів захисту використовували

рукавички та респіратори. Обробку проводили при допустимих метеорологічних умовах [5].

Для відбору проб повітря застосовували переносний аспіратор «Тайфун». Проби повітря відбирали на паперовий фільтр «синя стрічка». На кожному етапі технологічного процесу в одній точці послідовно відбирали 3 проби. Дослідження кількісного вмісту пестицидів на шкірних покривах працівників проводили після завершення операцій за допомогою знежирених і змочених етиловим спиртом, розведеним у воді в співвідношенні 1:1, марлевих серветок та методом нашивок (3-х шарові нашивки (зовнішній шар – бавовняна тканина, середній шар – медична марля, внутрішній – фільтр «синя стрічка»)) на спецодязі. Визначення вмісту діючих речовин у повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, у змивах з відкритих поверхонь шкіри та рукавичок, нашивках на спецодязі проводили методом газорідинної та високоефективної рідинної хроматографії. Межі кількісного визначення та гігієнічні нормативи діючих речовин наведено в таблиці 2.

Таблиця 1

Умови та місце застосування пестицидів і бакових сумішей у системі хімічного захисту полуниці в умовах промислового сектору

Препарат (діючі речовини)	Призначення	Період обробки	Максимальна норма витрати препарату, кг(л)/га	Витрата робочої рідини, л/га	Спосіб застосування	Використана техніка
Тореро, КС (метамітрон, 350 г/л, етофумезат, 150 г/л)	Гербицид	До висадки або після збирання врожаю	2,0	300	Штангове обприскування	ОПШ-2000, трактор ЮМЗ-6
Форс 1,5 G, г. (тефлутрин, 15 г/кг)	Інсектицид	Під час висадки в ґрунт розсади	12,0	-	Внесення гранул препарату в лунки (рядки)	розсадно-посадкова машина Super Prefer трактор МТЗ-82
Бакова суміш № 1: Актеллік 500 ЕС, к.е. (піриміфос-метил, 500 г/л) + Топаз 100 ЕС, к.е. (пенконазол, 100 г/л)	Інсектицид	До цвітіння та/або після масового цвітіння	0,6	300	Штангове обприскування	ОПШ-2000, трактор МТЗ-82
	Фунгіцид		0,5			
Світч 62,5 в.р.г. (ципродиніл, 375 г/кг, флудіоксоніл, 250 г/кг)	Фунгіцид	До цвітіння або після масового цвітіння	1,0	300	Штангове обприскування	ОП-2000, трактор ЮМЗ-80
Бакова суміш № 2: Актеллік 500 ЕС, к.е. (піриміфос-метил, 500 г/л) + Хорус 75WG, в.г. (ципродиніл, 750 г/кг)	Інсектицид	До цвітіння та/або після збирання врожаю	0,6	300	Штангове обприскування	ОП-500, трактор ЮМЗ-6
	Фунгіцид		0,7			
Актара 25 WG, в.г. (тіаметоксам, 250 г/кг)	Інсектицид	Після збирання врожаю	3,6	100	Полив у лунку	Ранцевий обприскувач «SOLO»

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

Діюча речовина	Повітря робочої зони, мг/м <sup>3</sup>		Атмосферне повітря, мг/м <sup>3</sup>		Змиви, нашивки, мг
	ГДК / ОБРВ	МКВ [№ МВ]	ОБРВ	МКВ [№ МВ]	МКВ
метамітрон	0,5 /	0,005 [6196-91]	0,03	0,015 [115-98]	0,002
етофумезат	/ 0,1	0,05 [101-98]	0,01	0,01 [101-98]	0,005
тефлутрин	/0,1	0,05 [637-2006]	0,007	0,0015 [637-2006]	0,001
піриміфос-метил	2,0 /	0,2 [5321-91]	0,001	0,0008 [373-2002]	0,001
ципродиніл	/ 1,0	0,02 [82-97]	0,05	0,02 [82-97]	0,002
флудіоксоніл	/1,0	0,01 [48-97]	0,002	0,0016 [430-2003]	0,001
пенконазол	/ 0,8	0,0025 [6124-91]	0,02	0,016 [377-2002]	0,001
тіаметоксам	/ 0,5	0,25 [304-2001]	0,03	0,02 [304-2001]	0,002
імідаклоприд	/ 0,2	0,1 [6272-91]	0,005	0,0035 [154-99]	0,001

Примітки: ГДК – гранично допустима концентрація; ОБРВ – орієнтовний безпечний рівень впливу; МКВ – межа кількісного визначення; МВ – методичні вказівки.

Оцінку професійного ризику здійснювали згідно з методичними рекомендаціями [4]. Враховуючи, що при застосуванні сумішевих пестицидів (Тореро, КС, Світч 62,5 в.р.г.) і бакових сумішей № 1 і № 2 можлива одночасна дія декількох діючих речовин, а також той факт, що при застосуванні системи хімічного захисту можлива послідовна дія пестицидів на працівників, нами було здійснено розрахунки комбінованого ризику. Комбінований ризик (КР) визначали шляхом простої сумачії величин ризику декількох діючих речовин при комплексному надходженні:

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

де 1,2,...,n – досліджувані діючі речовини. Розрахунки та статистичну обробку проводили на персональному комп'ютері з використанням програми Excel (версія 9.0, 2000 р.).

**РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Результати досліджень з вивчення вмісту діючих речовин у повітрі робочої зони та забруднення ними шкірних покривів працюючих при застосуванні бакових сумішей та препаратів представлені в таблицях 3, 4.

Під час приготування робочих розчинів препаратів Тореро, КС, Світч 62,5 в.р.г., Актара 25 WG, в.г. та бакових сумішей № 1 і № 2 в повітрі робочої зони заправника досліджувані

діючі речовини не виявлено. При проведенні обробки насаджень полуниці в повітрі робочої зони тракториста виявлено пенконазол у кількості 0,01 мг/м<sup>3</sup> при застосуванні бакової суміші № 1, усі інші діючі речовини в зоні дихання тракториста не виявлені.

При дослідженні змивів з відкритих ділянок шкіри працівників компоненти бакових сумішей та інші сполуки не виявлено, крім пенконазолу та тіаметоксаму. Зазначені діючі речовини визначались у змивах з поверхні кистей рук у кількості 0,001 мг (пенконазол) та 0,008 мг (тіаметоксам). Усі досліджувані речовини визначались у змивах з поверхонь рукавичок заправників (табл. 4). У нашивках та спецодезді заправників виявлено пенконазол у кількості 0,001 мг/дм<sup>2</sup>, у тракториста – піриміфос-метил (0,003 мг/дм<sup>2</sup>).

Результати натурних досліджень з вивчення умов праці персоналу були використані для розрахунку величин ризику небезпечного впливу досліджуваних пестицидів при різних шляхах надходження (табл. 5). Як показують результати розрахунків, професійний ризик при комплексному надходженні пестицидів через дихальні шляхи та шкіру не перевищує допустимий (<1). Аналіз отриманих результатів показав, що величини інгалаційного ризику достовірно вищі у трактористів за критерієм Ст'юдента (p<0,05), величини перкутанного ризику заправників і трактористів достовірно не відрізняються (p>0,05).

**Вміст діючих речовин пестицидів у пробах повітря при їх застосуванні  
в системі хімічного захисту полуниці, мг/м<sup>3</sup> (промисловий сектор) (M±m, n=3)**

Препарат	Діюча речовина	Повітря в зоні дихання		Повітря в зоні обробки через			Повітря в зоні можливого зносу *
		заправника	тракториста	1 годину	3 доби	7 діб	
Тореро, КС	метамітрон	н.в.**	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
	етофумезат	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Форс 1,5 G, г.	тефлутрин	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Бакова суміш № 1: Актеллік 500 ЕС, к.е.+Топаз 100 ЕС, к.е.	піриміфос-метил	н.в.	н.в.	0,045±0,01	н.в.	н.в.	н.в.
	пенконазол	н.в.	0,01±0,003	0,005±0,0009	<0,0025	н.в.	н.в.
Світч 62,5 в.р.г.	ципродиніл	н.в.	н.в.	0,02±0,001	н.в.	н.в.	н.в.
	флудіоксоніл	н.в.	н.в.	0,01±0,003	н.в.	н.в.	н.в.
Бакова суміш № 2: Актеллік 500 ЕС, к.е. + Хорус 75WG, в.г.	піриміфос-метил	н.в.	н.в.	0,05±0,01	н.в.	н.в.	н.в.
	ципродиніл	н.в.	н.в.	<0,05	н.в.	н.в.	н.в.
Актара 25 WG, в.г.	тіаметоксам	н.в.	н.в. <sup>/</sup>	0,3±0,05	н.в.	н.в.	н.в.

Примітки: 1. \* - дослідження проведено на відстані 100 м від краю ділянки; 2. \*\* «н.в.» – не виявлено, при межі кількісного визначення методу в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі; 3. <sup>/</sup> – досліджено повітря в зоні дихання оператора поливу рослин.

Частка перкутанного ризику у заправників і трактористів у середньому становила 71,9±7,6%.

Величини комбінованого ризику при застосуванні комбінованих препаратів Тореро КС, Світч 62,5 в.г. і бакових сумішей пестицидів № 1 та № 2 також не перевищують допустимий. При

послідовному застосуванні досліджуваних пестицидних препаратів і бакових сумішей у системі хімічного захисту полуниці величини комбінованого ризику у заправника становлять 0,954 у.о. та у тракториста – 2,02 у.о., що перевищує допустиму величину (>1).

**Вміст діючих речовин у змивах з поверхні відкритих ділянок шкіри  
і нашивках на спецодязі працюючих при застосуванні пестицидів  
у системі хімічного захисту полуниці (промисловий сектор)**

Препарат	Діюча речовина	Змиви, мг на всій поверхні**			Нашивки на спецодязі, мг/дм <sup>2</sup> поверхні			
		заправника		тракториста	заправника		тракториста	
		лице, шия, кисті рук	рука- вички	лице, шия, кисті рук	головний убір, груди, плечі, передпліччя	спина, стегна, гомілки	головний убір, груди, плечі, передпліччя	спина, стегна, гомілки
Тореро, КС	метамітрон	н.в.*	0,006	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
	етофумезат	н.в.	0,01	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Форс 1,5 G, г.	тефлутрин	н.в.	0,002	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Бакова суміш № 1: Актеллік 500 ЕС, к.е.+Топаз 100 ЕС, к.е.	піриміфос-метил	н.в.	0,005	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
	пенконазол	н.в.	0,002	<0,001	0,001	н.в.	н.в.	н.в.
Світч 62,5 в.р.г.	ципродиніл	н.в.	0,003	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
	флудіоксоніл	н.в.	0,002	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Бакова суміш № 2: Актеллік 500 ЕС, к.е. + Хорус 75WG, в.г.	піриміфос-метил	н.в.	0,006	н.в.	н.в.	н.в.	0,003	н.в.
	ципродиніл	н.в.	0,0035	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.	н.в.
Актара 25 WG, в.г.	тіаметоксам	н.в.	0,005	н.в. <sup>/</sup>	н.в.	н.в.	н.в. <sup>//</sup>	н.в. <sup>//</sup>

Примітки: 1. «\*» – не виявлено; 2. \*\* – змиви відібрані зі всієї поверхні відкритих ділянок працюючих. Площа поверхні, дм<sup>2</sup>: 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; 3. <sup>/</sup> – досліджено змиви з поверхні рукавичок оператора поливу рослин; 4. <sup>//</sup> – досліджено нашивки на спецодязі оператора поливу рослин.

**Величини потенційного ризику небезпечного впливу пестицидів на заправників і трактористів при застосуванні системи хімічного захисту полуниці в промисловому секторі**

Препарат	Діюча речовина	Величини ризику, у.о.								Частка перкутанного ризику, %	
		Інгаляційний <sup>III</sup>		Перкутанний		Комплексний		Комбінований		З <sup>II</sup>	Т
		З*	Т	З**	Т	З***	Т	З'	Т		
Тореро, КС	метамітрон	0,001	0,005	0,03	0,03	0,031	0,035	0,11	0,30	95,81	84,72
	етофумезат	0,06	0,23	0,02	0,02	0,08	0,27			25,34	7,68
Форс 1,5 G, г.	тефлутрин	0,10	0,41	0,14	0,14	0,24	0,55	-	-	57,59	24,96
№ 1: Актеллік 500 ЕС, к.е. + Топаз 100 ЕС, к.е.	піриміфос-метил	0,05	0,20	0,13	0,19	0,18	0,40	0,26	0,51	72,40	48,59
	пенконазол	0,01	0,05	0,07	0,06	0,08	0,11			84,22	52,57
Світч 62,5 в.р.г.	ципродиніл	0,002	0,01	0,03	0,03	0,032	0,04	0,054	0,065	91,84	73,48
	флудіоксоніл	0,001	0,005	0,02	0,02	0,021	0,025			94,44	80,61
№ 2: Актеллік 500 ЕС, к.е. + Хорус 75WG, в.г.	піриміфос-метил	0,05	0,20	0,14	0,19	0,19	0,39	0,26	0,49	72,59	48,59
	ципродиніл	0,01	0,04	0,06	0,06	0,07	0,10			85,17	58,08
Актара 25 WG, в.г.	тіаметоксам	0,02	0,09	0,01	0,01	0,03	0,10	-	-	39,62	14,21
Величини ризику, M±m, у.о.		0,03±0,01	0,12±0,04	0,07±0,017	0,08±0,02	0,095±0,02	0,20±0,06	0,17±0,05	0,34±0,1	71,9±7,6	49,3±8,5
Величини комбінованого ризику при послідовному застосуванні препаратів у системі хімічного захисту суніці, у.о.								0,954	2,02	-	

Примітки: 1. З – заправник; 2. Т – тракторист; 3. \* – величини інгаляційного ризику достовірно вищі у трактористів за критерієм Ст'юдента, при p<0,05 (df=18); t= 2,16; 4. \*\* – величини перкутанного ризику достовірно не відрізняються у заправників і трактористів за критерієм Ст'юдента, при p>0,05 (df=18); t= 0,36; 5. \*\*\* – величини комплексного ризику достовірно не відрізняються у заправників і трактористів за критерієм Ст'юдента, при p>0,05 (df=18); t= 1,66; 6. / – величини комбінованого ризику достовірно не відрізняються у заправників і трактористів за критерієм Ст'юдента, при p>0,05 (df=18); t= 1,47; 7. <sup>II</sup> – частка перкутанного ризику у заправників і трактористів достовірно не відрізняється за критерієм Ст'юдента, при p>0,05 (df=18); t= 1,98; 8. <sup>III</sup> – величини перкутанного ризику заправників і трактористів достовірно не відрізняються від інгаляційного за критерієм Ст'юдента, при p>0,05 (df=18); t= 1,75 і t= 1,03 відповідно.

Враховуючи те, що препарати в системі хімічного захисту використовуються в різні терміни вегетації полуниці, одночасний вплив всіх складових системи малоймовірний. Проте величини комбінованого ризику слід враховувати, якщо всі препарати та суміші пестицидів, які входять до складу системи хімічного захисту, буде застосовувати одна особа. Зменшення професійного ризику працівників, задіяних при застосуванні системи хімічного захисту полуниці, слід здійснювати шляхом переривання шляхів впливу, зменшення його інтенсивності і тривалості (захист органів дихання і шкіри, встановлення та дотримання санітарно-захисних зон, збільшення періоду початку робіт після застосування пестициду) [4].

У зоні можливого зносу аерозолу препаратів і бакових сумішей досліджувані діючі речовини не виявлено.

**ВИСНОВКИ**

1. Встановлено, що в реальних умовах проведення обробки препаратами Тореро КС, Форс 1,5 G, г, Актара 25 WG, в.г., Світч 62,5 в.г. та баковими сумішами № 1 (Актеллік 500 ЕС, к.е.+Топаз 100 ЕС, к.е.) та № 2 (Актеллік 500 ЕС, к.е.+Хорус 75WG, в.г.) при дотриманні рекомендованих агротехнічних і гігієнічних регламентів безпечного застосування не спостерігається підвищення гігієнічних нормативів у повітрі робочої зони та не порушуються гігієнічні вимоги з позиції охорони праці.

2. Визначено, що при використанні системи хімічного захисту полуниці комплексний потенційний ризик шкідливого впливу метамітрону на організм працівників при застосуванні препарату Тореро КС становить 0,031-0,035 ум.од., етофумезату – 0,08-0,27 у.о.; для тефлутрину (Форс 1,5 G, г) – 0,24-0,55 у.о.; тіаметоксаму (Актара 25 WG, в.г.)

– 0,03-0,10 у.о.; ципродинілу – 0,032-0,04 у.о. та флудіоксонілу – 0,21-0,025 у.о. (Світч 62,5, в.г.); піриміфос-метилу – 0,18-0,40 у.о. і пенконазолу – 0,08-0,11 у.о. (бакова суміш № 1); для піриміфос-метилу – 0,19-0,39 у.о. та ципродинілу – 0,07-0,10 у.о. (бакова суміш № 2), що не перевищує допустимий ризик (<1).

3. Встановлено, що комбінований потенційний ризик шкідливого впливу препарату Тореро КС на працівників становить 0,11-0,30 у.о., Світч 62,5 в.г. – 0,054-0,065 у.о., бакової суміші № 1 – 0,26-0,51 у.о., бакової суміші № 2 – 0,26-0,49 у.о. та не перевищує допустиму величину ризику (<1).

4. Виявлено, що комбінований ризик при послідовному застосуванні компонентів досліджуваної системи хімічного захисту полуниці перевищує допустимий ризик і становить 0,954-2,02 у.о., та запропоновано шляхи зниження професійного ризику.

5. Обґрунтовано регламенти безпечного застосування препаратів Тореро КС, Форс 1,5 Г, г, Актара 25 WG, в.г., Світч 62,5, в.г. і бакових сумішей № 1 та № 2 – строки виходу працівників на оброблені ділянки для проведення механізованих робіт 3 доби, ручних робіт – 7 діб.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

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

2. Гігієнічна оцінка умов праці при застосуванні бакових сумішей пестицидів у овочівництві / В.Ф. Москаленко, І.М. Пельо, С.Т. Омелчук [та ін.] // Укр. журнал з проблем медицини праці. – 2013. – № 3 (36). – С. 9-24.

3. Маненко А.К. Комплексная оценка степени кумуляции пестицидов при одновременном и последовательном введении / А.К. Маненко, О.П. Иванова,

Н.А. Бирюкова // Гигиена и санитария. – 1990. – № 11. – С. 8 – 11.

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” / Затв. МОЗ України № 324 від 13.05.2009.- Київ, 2009. - 29 с.

5. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. – Введен 01.01.89. – Москва: Изд-во стандартов, 1991. – 47 с.

6. Ягідництво: навч. посіб. / за ред. Ю.П. Яновського, О.М. Лапи. – Київ: Колоб'іг, 2009. – 216 с.

## REFERENCES

1. Vavrinevych OP. [Hygienic assessment of potential combined risk of harmful effects on workers of fungicides mixtures]. *Ukrayins'kyu zhurnal z problem medytsyny pratsi*. 2015;1(42):58-66.

2. Moskalenko VF, Pelo IM, Omelchuk ST, et al. [Hygienic evaluation of labour conditions during tank mixtures application in vegetable growing]. *Ukrayins'kyu zhurnal z problem medytsyny pratsi*. 2013;3(36):9-24. Ukrainian.

3. Manenko AK, Yvanova OP, Byryukova NA. [Comprehensive assessment of the pesticides accumulation degree at the simultaneous and sequential application]. *Nyhyena y sanytaryya*. 1990;11:8-11. Russian.

4. [Methodical guidelines on study, estimation and reduction of risk of pesticides inhalation and dermal effects on the workers or bystanders during and after its application for plants and other objects of chemical protection]. N 324 2009; Approv. on 13.05.2009 by Ministry of health of Ukraine: 29. Ukrainian.

5. [General sanitary-hygienic requirements for working zone air. State Standart 12.1.005-88. Approved on 01.01.89]. 1991;47.

6. Yanovs'kyu YuP., Lapa OM. [Berry-culture]. 2009;216. Ukrainian.

Стаття надійшла до редакції  
30.03.2016

