

УДК 613.6: 632.95:635.1/.7

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА УМОВ ПРАЦІ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ПЕСТИЦИДІВ У ОВОЧІВНИЦТВІ

Москаленко В. Ф., Пельо І. М., Омельчук С. Т., Бардов В. Г., Сасінович Л. М.

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

Мета дослідження. Гігієнічна оцінка умов праці при застосуванні 15 бакових сумішей пестицидів у овочівництві.
Методи дослідження. Натурний експеримент з гігієнічної оцінки умов праці проводили в різних клімато-географічних регіонах України за допомогою штангового, вентилятора і ранцевого обприскування в умовах агропромислових комплексів (АПК) і особистих підсобних господарств (ОПГ); хіміко-аналітичні методи визначення пестицидів у повітрі та змивах зі шкіри й аплікаторів, закріплених на спецодезії; математичні методи.

Результати. Встановлено, що застосування бакових сумішей пестицидів не супроводжується забрудненням повітря робочої зони вище установлених гігієнічних нормативів. Змиви з незахищеної шкіри, а також з середнього і нижнього шарів аплікатора (що екстраполюється на шкіру) діючих речовин пестицидів не містили. Ризик комплексного (при надходженні через органи дихання і шкіру) впливу на працюючих не перевищував допустимого.

Висновки. Одержані результати дозволяють зробити висновок, що при застосуванні досліджуваних сумішей пестицидів в умовах АПК і ОПГ різними методами з найвищими можливими нормами витрати умови праці відповідали гігієнічним вимогам, які пред'явлені до робіт з пестицидами. Результати гігієнічного вивчення лімітуючих компонентів 15 бакових сумішей в порівняльному аспекті з іншими складовими підтвердили обґрунтованість їх вибору.

Ключові слова: овочівництво, бакові суміші пестицидів, повітря робочої зони, умови праці, професійний ризик

Вступ

Широке, тривале та інтенсивне застосування пестицидів у сільськогосподарському виробництві, зокрема в овочівництві, призводить до розвитку резистентності патогенів як до дії сполук з однієї хімічної групи, чи одночасно з двох (перехресна резистентність), або навіть з багатьох хімічних груп (множинна резистентність). При цьому знижується біологічна активність пестицидів, що потребує підвищення норм їх витрати та кратності обробок культур, внаслідок чого збільшується пестицидне навантаження на навколишнє середовище.

Учені, які працюють у галузі сільськогосподарського виробництва, проблему резистентності вважають однією з центральних в забезпеченні населення якісними продуктами.

Для запобігання виникнення резистентних форм фітопатогенів щодо пестицидів використовують чергування сполук з різними механізмами дії та комбінації пестицидних формуляцій.

Доведено, що найефективнішим, доступним і економічно доцільним є застосування бакових сумішей пестицидів як одноцільового, так і багатоцільового призначення. Це забезпечує підвищення урожайності культур і зниження забруднення сіль-

ськогосподарської продукції та об'єктів навколишнього середовища.

Дотепер більшість бакових сумішей пестицидів не мали стабільного складу, що утрудняло прогнозування їхньої ефективності та унеможлиблювало токсиколого-гігієнічну оцінку з позиції впливу сумішей на стан довкілля та здоров'я людей.

У той самий час уже сьогодні маємо достатньо теоретичних, експериментальних і епідеміологічних даних, які свідчать про необхідність наукового обґрунтування та впровадження в практику методичних підходів до токсиколого-гігієнічного вивчення сумішей хімічних засобів захисту рослин та здійснення санітарного нагляду за їх застосуванням.

Слід відзначити, що наявні в літературі поодинокі повідомлення стосовно токсиколого-гігієнічного вивчення сумішей пестицидів носять швидше теоретичний характер і не можуть безпосередньо бути використаними для вирішення практичних задач щодо охорони довкілля та здоров'я людей, які мають професійний контакт з сумішами пестицидних формуляцій, а також тих осіб, що мешкають на забруднених територіях.

Ситуація, що склалася, обумовлює необхідність розробки та впровадження в практику методичних

підходів до здійснення санітарного нагляду за застосуванням сумішей пестицидів.

Здійснення контролю за вмістом у досліджуваних об'єктах усіх діючих речовин препаратів, що входять до складу сумішей, потребує багато часу, економічно не вигідно, а в більшості випадків є просто недоцільним.

На нашу думку, при гігієнічній оцінці застосування сумішей пестицидів оптимальним є використання лімітуючого компонента суміші, вибір якого повинен бути науково обґрунтованим, з урахуванням характеру досліджуваного об'єкта (повітря, вода, ґрунт, рослинність тощо).

Раніше [1] результати аналізу ряду фізико-хімічних, токсикологічних, гігієнічних критеріїв дозволили нам визначити лімітуючий компонент кожної із 15 досліджуваних бакових сумішей, який і використаний нами в даній роботі при гігієнічній оцінці умов праці при їх застосуванні в овочівництві.

Мета дослідження — гігієнічна оцінка умов праці при застосуванні 15 бакових сумішей пестицидів у овочівництві.

Задачі:

- визначити рівні забруднення повітря робочої зони та шкіри операторів;
- установити інгаляційні та крізьшкірні концентрації та дози, які можуть впливати на організм працюючих, обґрунтувати ступінь професійного ризику;
- дослідити в динаміці можливість забруднення повітря в межах обробленої ділянки та в зоні можливого зносу препаратів (у санітарно-захисній зоні).

Матеріали та методи дослідження

Досліджували 15 бакових сумішей пестицидів стабільного складу, розроблених фірмою Сингента (Швейцарія), що проявили високу ефективність при застосуванні для захисту овочевих культур.

Санітарно-гігієнічні дослідження здійснювали відповідно до [2, 3, 4, 5].

Натурні дослідження проводили в різних клімато-географічних регіонах України за допомогою різноманітної апаратури (штангові, вентиляторні, ранцеві обприскувачі) в умовах аграрно-промислового комплексу (АПК) та приватних підсобних господарств (ППГ) при максимальних рекомендованих нормах витрати препаратів. Умови проведення досліджень відповідали чинним вимогам [6].

Оператори працювали в спецодязі. Підготовку робочих розчинів препаратів та заправку обприскувачів здійснював оператор розчинного вузла (заправник) безпосередньо перед обробкою протягом 15 хв. До початку та після завершення робіт проводили медичний огляд робітників (артеріальний тиск, частоту серцевих скорочень, стан шкіри та слизових оболонок).

Відбір проб повітря для визначення лімітуючих компонентів сумішей пестицидів здійснювали відповідно до [7] з використанням переносного двоканального електроаспіратора повітря ЕА-2-20. Відбирали паралельно 3 проби, аналізували кожну з них окремо. Об'єм проби повітря дозволяв вимірювати концентрації на рівні \leq ГДК (ОБРВ). Уміст речовин на шкірі визначали методом змиву з ділянок незахищеної шкіри і методом нашивок (аплікаторів) на спецодязі. Змиви з кистей рук (рукавичок), обличчя і шиї робили зі всієї поверхні. Проби відбирали до початку роботи (контрольні) і після завершення виробничого циклу відповідно до [8].

Нашивки мали площу 1 дм² і склалися із 3 шарів (зовнішній — бавовняна тканина, середній — медична марля, внутрішній — фільтр «синя стрічка») [8]. Уміст пестициду в зовнішньому шарі екстраполювали на спецодяг, а сумарний вміст у середньому і внутрішньому шарах — на шкіру під спецодягом.

Рівень мінімальної детектованої кількості приймали за межу визначення речовини в змивах зі шкіри і нашивок.

Потенційний професійний ризик шкідливого впливу речовин при комплексному інгаляційному та крізьшкірному надходженні їх в організм розраховували згідно з моделлю [5, 9].

Оцінку небезпечності використання сумішей пестицидів проводили за результатами гігієнічного дослідження лімітуючих компонентів сумішей. Таким чином були створені агравовані умови, оскільки норми витрати препаратів були вищими, ніж у сумішах. Це повинно сприяти виявленню особливостей поведінки компонентів, що входять до складу сумішей пестицидів.

Результати дослідження та їх обговорення

Актеллік 500 ЕС, к. е. (концентрат емульсії), діюча речовина (д. р.) — піриміфос-метил — лімітуючий компонент сумішей: *Топаз 100 ЕС, к. е.* + *Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.* + *Актеллік 500 ЕС, к. е.*;

Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. + Актеллік 500 ЕС, к. е.; Квадріс 250 SC, к. с. + Актеллік 500 ЕС, к. е.

Актеллік 500 ЕС, к. е. — інсектицид широкого спектра дії. В Україні застосовується на багатьох культурах, зокрема, на овочевих — огірках, помідорах захищеного (норма витрати 0,3–1,5 л/га) і незахищеного (норма витрати 3,0–5,0 л/га) ґрунту, баклажанах, перці солодкому, цукрових буряках (норма витрати 0,8–1,5 л/га).

Застосовували Актеллік 500 ЕС, к. е. ранцевим способом (обприскувач «Solo») за умов ППГ з нормою витрати 12 мг на 10 л води на одну сотку.

Відбір проб повітря й визначення вмісту піриміфос-метилу в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі проводили згідно з [10, 11]. Межа кількісного визначення 0,2000 мг/м³ та 0,0008 мг/м³ відповідно. Результати дослідження наведено в таблиці 1.

Дані таблиці 1 свідчать про те, що застосування препарату Актеллік 500 ЕС, к. е. ранцевим способом згідно з рекомендованими регламентами не супроводжується надходженням піриміфос-метилу в повітря робочої зони операторів у концентрації, яка перевищувала б гігієнічні нормативи в повітрі робочої зони (ГДК — 2,0 мг/дм³) та атмосферному повітрі (ОБРВ — 0,001 мг/м³). У незначних кількостях піриміфос-метил знайдений у верхньому шарі аплікатора, прикріпленого до спецодягу в області передпліччя (1,5 мкг/дм²), та в змивах з

рукавичок (6 мкг/дм²). Незахищена шкіра (обличчя, шия), а також шкіра кистей рук під рукавичками не була забруднена діючою речовиною.

Установлені терміни безпечного виходу на оброблені території — 3 доби для виконання механізованих робіт і 7 діб — ручних.

Гоал 2 Е, к. е. (д. р. — оксифлуорфен — 240 г/л) — лімітуючий компонент суміші Хлороксид міді, з. п. + Гоал 2Е, к. е.

Застосовується на цибулі з нормою витрати максимально 0,5 л/га в АПК і 10,0 мл на 6–8 л води на одну сотку в ППГ, триразово. На посівах соняшника норма витрати в два рази вища — 1,0 л/га, у зв'язку з цим умови праці досліджували при обробці соняшника з використанням обприскувача ОПШ-2000, агрегатованого з трактором ЮМЗ-6.

Відбір проб повітря і визначення вмісту оксифлуорфену в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі проводили згідно з [12, 13]. Межа кількісного визначення 0,05 мг/м³ та 0,0008 мг/м³ відповідно.

Результати дослідження наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Уміст оксифлуорфену в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Гоал 2 Е, к. е.

Об'єкт дослідження	Штангова обробка
<i>Заправник</i>	
Повітря робочої зони	< 0,008 мг/м ³
<i>Змиви:</i>	
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.*
– з рукавичок	4 мкг/дм ²
<i>3 аплікатора на спецодезі у ділянці:</i>	
– грудей, спини	н. з.
– передпліччя	3 мкг/дм ² **
<i>Оператор</i>	
Повітря робочої зони	< 0,008 мг/м ³
<i>Змиви:</i>	
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.
– з рукавичок	2 мкг/дм ²
<i>3 аплікатора на спецодезі в ділянці:</i>	
– грудей, спини	н. з.
– передпліччя	2 мкг/дм ² **
Повітря над ділянкою через: 1 год	< 0,05 мг/м ³
3 та 24 год	< 0,008 мг/м ³
24 год	н. з.
Повітря в зоні зносу на відстані: 50 і 100 м	н. з.

Таблиця 1

Уміст піриміфос-метилу в повітрі, у змивах зі шкіри та аплікаторів при застосуванні препарату Актеллік 500 ЕС, к. е.

Об'єкт дослідження	Ранцева обробка
Повітря в зоні приготування робочого розчину	н. з.*
Повітря робочої зони	< 0,2 мг/м ³
<i>Змиви:</i>	
– зі шкіри обличчя, шиї, кистей рук	н. з.
– з рукавичок	6 мкг/дм ²
<i>3 аплікатора на спецодезі в ділянці:</i>	
– грудей, спини	н. з.
– передпліччя	1,5 мкг/дм ² **
Повітря над ділянкою через: 1 год	< 0,2 мг/м ³
3 та 24 год	н. з.
Повітря в зоні зносу на відстані: 3 м, 10 м	< 0,001 мг/м ³
	н. з.

Примітка. Тут і в табл. 2–11: *н.з. — не знайдено, **верхній шар аплікатора.

Дані таблиці 2 свідчать про те, що застосування препарату в сільському господарстві штанговим способом не супроводжувалось забрудненням повітря робочої зони та атмосферного повітря в зоні можливого зносу препарату вище встановлених гігієнічних нормативів (ОБУВ у повітрі робочої зони – 0,1 мг/дм³, ОБУВ у атмосферному повітрі – 0,001 мг/м³).

Шкіра (обличчя, шия, кисті рук) також не була забруднена діючою речовиною.

У змивах з рукавичок заправника оксифлуорфен був знайдений у кількості 4 мкг/дм², тракториста – 2 мкг/дм². У змивах з верхнього шару аплікатора, прикріпленого до спецодягу в області передпліччя заправника, оксифлуорфен був визначений у кількості 3,0 мкг/дм², тракториста – 2 мкг/дм². У змивах з середнього та внутрішнього шарів аплікатора речовина не виявлена.

Незначне забруднення повітря над обробленою ділянкою свідчить про відсутність небезпеки для об'єктів за межами зони обробки.

Установлені терміни безпечного виходу на оброблені території – 3 доби для виконання механізованих робіт і 7 діб – ручних.

Бутізан 400, к. с. (концентрат суспензії) і Бутізан Стар к. с. (д. р. – метазахлор 400 г/л і 333 г/л відповідно) – лімітуючий компонент суміші Дуал Голд 960 ЕС, к. е. + Бутізан 400, к. с.

В Україні препарати застосовуються на овочевих (капуста) та інших (ріпак) культурах, з нормою витрати 1,75–2,5 л/га.

Гігієнічні дослідження проведені при застосуванні препарату Бутізан Стар, к. с. з використанням штангового обприскувача ОПШ-2000, агрегатованого з трактором МТЗ-80.

Відбір проб повітря і визначення вмісту метазахлору в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі здійснювали згідно з [14, 15]. Межа кількісного визначення 0,05 мг/м³ і 0,008 мг/м³ відповідно.

Результати досліджень наведено в таблиці 3.

Як видно з даних таблиці 3, застосування препарату Бутізан Стар, к. с. з використанням штангового обприскувача не призводило до забруднення повітря робочої зони працюючих. Не було також виявлено забруднення метазахлором шкіри відкритих ділянок тіла. Діюча речовина була знайдена лише в змивах з рукавичок заправника (7 мкг/дм²) і тракториста (2 мкг/дм²), а також у верхньому шарі аплікатора, прикріпленого до спецодягу в області грудей заправника (3 мкг/дм²).

Таблиця 3

Уміст метазахлору в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Бутізан Стар, к. с.

Об'єкт дослідження	Штангове обприскування
<i>Заправник</i>	
Повітря робочої зони	н. з.*
<i>Змиви:</i>	
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.
– з рукавичок	7 мкг/дм ²
<i>3 аплікатора на спецодязі у ділянці:</i>	
– грудей	3 мкг/дм ^{2**}
– спини, передпліччя	н. з.
<i>Оператор</i>	
Повітря робочої зони	н. з.
<i>Змиви:</i>	
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.
– з рукавичок	2 мкг/дм ²
<i>3 аплікатора на спецодязі в ділянці:</i>	
– грудей, спини, передпліччя, стегон	н. з.
Повітря над ділянкою через:	
1, 3 та 24 год	н. з.
Повітря в зоні зносу на відстані: 10 та 50 м	н. з.

Установлені терміни безпечного виходу на оброблені території – 3 доби для виконання механізованих робіт і 7 діб – для ручних.

Дуал Голд 960 ЕС, к. е. (д. р. – S-метолахлор) – лімітуючий компонент суміші Дуал Голд 960 ЕС, к. е. + Бутізан 400, к. с.

Дуал Голд 960 ЕС, к. е. – гербіцид широкого спектра дії. В Україні застосовується на багатьох культурах, зокрема, на овочевих – капусті, помідорах, картоплі, буряках, з нормою витрати в умовах АПК – 1,2–1,6 л/га, у ППГ – 1,2–1,6 мл на 3–5 л води на одну сотку, одноразово (обприскування ґрунту до посадки культур).

Препарат застосовували з нормою витрати 1,6 л/га з використанням обприскувача ОП-2000, агрегатованого з трактором МТЗ-82.

Відбір проб повітря й визначення вмісту S-метолахлору в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі проводили згідно з [16]. Межа кількісного визначення 0,5 мг/м³ та 0,01 мг/м³ відповідно.

Результати дослідження наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Уміст S-метолахлору в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Дуал Голд 960 ЕС, к. е.

Об'єкт дослідження	Штангова обробка
<i>Заправник</i> Повітря робочої зони	н. з.*
<i>Змиви:</i> – зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н.з.
– з рукавичок	2,2 мкг/дм ²
<i>З аплікатора на спецодязі в ділянці:</i> – грудей	4,0 мкг/дм ^{2**}
– спини	н. з.
– передпліччя	5,5 мкг/дм ^{2**}
<i>Оператор</i> Повітря робочої зони	н. з.
<i>Змиви:</i> – зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.
– з рукавичок	0,6 мкг/дм ²
<i>З аплікатора на спецодязі в ділянці:</i> – грудей	0,5 мкг/дм ^{2**}
– спини	н. з.
– передпліччя	0,4 мкг/дм ^{2**}
Повітря над ділянкою через: у момент обробки 1, 3 та 24 год	< 0,02 мг/м ³ н. з.
Повітря в зоні зносу на відстані: 50 та 100 м	н. з.

Як видно із даних, наведених в таблиці 4, застосування препарату Дуал Голд 960 ЕС, к. е. практично не супроводжувалося надходженням S-метолахлору в повітря робочої зони заправника та оператора. Забруднення шкіри обличчя, шиї та кистей рук (після зняття рукавичок) не спостерігалося. У змивах з рукавичок речовина знайдена на рівні 2,2 мкг/дм² (заправник) і 0,6 мкг/дм² (оператор). Відмічено незначне забруднення спецодягу тракториста в ділянці грудей.

Одержані результати свідчать про відсутність небезпеки забруднення повітря як в зоні дихання працюючих, так і в зоні можливого зносу препарату.

Беручи до уваги сказане, рекомендовані строки безпечного виходу на оброблені ділянки — 3 доби для здійснення механізованих робіт і 7 діб — ручних.

Карате Зеон 050 CS, мк. с. (мікрокапсульована суспензія), а також *Е. С., к. е. (д. р. — лямбда-цигалотрин)* — лімітуючий компонент сумішей: *Квадріс 250 SC, к. с. + Карате Зеон 050 CS, мк. с.; Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. + Карате Зеон 050 CS, мк. с.*

Карате Зеон 050 CS — інсектицид широкого спектра дії застосовується в Україні на багатьох культурах, зокрема, на овочевих — помідорах, баклажанах, огірках, цибулі, буряках з нормою витрати 0,1–0,2 л/га одно-двократно (овочеві культури) і 0,2–0,4 л/га (зернові). Норма витрати в ППГ (цибуля) — 2 мл на 3–5 л води на одну сотку, трикратно.

Гігієнічні дослідження проведені при застосуванні препарату Карате Зеон 050 CS, мк. с. штанговим і ранцевим способами.

В умовах АПК проведена штангова обробка цукрових буряків (норма витрати 0,3 л/га) з використанням обприскувача ОПШ-2000, агрегатованого з трактором МТЗ-82. В умовах ППГ проведено обприскування посівів цибулі (норма витрати 0,2 л/га та 0,4 л/га) з використанням обприскувача ОП «ЕРА-2».

Відбір проб повітря і визначення концентрації лямбда-цигалотрину в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі проводили згідно з [17, 18]. Межа кількісного визначення — 0,05 мг/м³ та 0,001 мг/м³ відповідно.

Результати дослідження наведено в таблиці 5.

Результати вивчення умов праці при штанговому обприскуванні культур препаратом Карате Зеон 050 CS, мк. с. показали, що повітря робочої зони заправника не було забруднене лямбда-цигалотрином, у робочій зоні оператора вміст речовини був на рівні ОБРВ. Незахищені ділянки шкіри в заправника й у оператора не були забруднені діючою речовиною. У змивах з рукавичок заправника знайдено 2,5 мкг/дм² лямбда-цигалотрину, оператора — 3,2 мкг/дм². У змивах з верхнього шару аплікатора сполука визначалась у незначних кількостях (1,3–1,5 мкг/дм²).

У повітрі над обробленою ділянкою лямбда-цигалотрин знайдений через одну годину в кількості, що вдвічі перевищувала ОБРВ, через 3 години вміст речовини був на рівні ОБРВ.

При ранцевому обприскуванні в повітрі робочої зони заправника концентрація лямбда-цигалотрину складала 0,05–0,1 мг/м³ (ОБРВ — 0,1 мг/м³), незахищені ділянки шкіри не були забруднені речовиною. У незначній кількості лямбда-цигалотрин знайдений у змивах з верхнього шару аплікаторів, прикріплених до спецодягу в області грудей і передпліччя.

У повітрі робочої зони операторів, що безпосередньо обприскували культури, концентрація лямбда-цигалотрину не перевищувала ОБРВ.

Таблиця 5

Уміст лямбда-цигалотрину в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Карате Зеон 050 CS, мк. с.

Об'єкт дослідження	Штангова обробка	Ранцева обробка	
		0,2 л/га	0,4 л/га
<i>Заправник 1</i> Повітря робочої зони	н. з.*	0,05 мг/м ³	0,1 мг/м ³
Змиви:			
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.	н. з.	н. з.
– з рукавичок	2,5 мкг/дм ²	5,0 мкг/дм ²	8,0 мкг/дм ²
З аплікатора на спецодязі в ділянці:			
– грудей	1,5 мкг/дм ^{2**}	н. з.	1,5 мкг/дм ^{2**}
– спини	н. з.	н. з.	н. з.
– передпліччя	1,3 мкг/дм ^{2**}	0,5 мкг/дм ^{2**}	1,0 мкг/дм ^{2**}
<i>Оператор 2</i> Повітря робочої зони	0,1 мг/м ³	н. з.	0,05 мг/дм ³
Змиви:			
– зі шкіри обличчя та шиї	н. з.	н. з.	0,5 мкг/дм ^{2**}
– з кистей рук	н. з.	н. з.	н. з.
– з рукавичок	3,2 мкг/дм ²	5,0 мкг/дм ²	3,0 мкг/дм ²
З аплікатора на спецодязі в ділянці:			
– грудей	1,5 мкг/дм ^{2**}	2,0 мкг/дм ^{2**}	1,5 мкг/дм ^{2**}
– спини	1,5 мкг/дм ^{2**}	н. з.	н. з.
– передпліччя	н. з.	1,0 мкг/дм ²	2,0 мкг/дм ^{2**}
Повітря над ділянкою через:			
1 год	0,21 ± 0,02 мг/м ³	< 0,001 мг/м ³	0,100 ± 0,004 мг/м ³
3 год	0,11 ± 0,01 мг/м ³	н. з.	н. з.
24 год	н. з.	н. з.	н. з.
Повітря в зоні зносу на відстані:			
10 м	н. з.	< 0,001 мг/м ³	0,080 ± 0,001 мг/м ³
50 та 100 м	н. з.	н. з.	н. з.

Примітка. 1), 2) – для оцінки умов праці (при ранцевій обробці) під час заправки апарата й безпосередньо при обприскуванні культур працювали різні люди.

Незахищені ділянки шкіри практично не були забруднені діючою речовиною. У незначній кількості лямбда-цигалотрин був визначений у змивах з верхнього шару аплікаторів, прикріплених на спецодязі операторів в області грудей, передпліччя. Суттєвої різниці одержаних результатів при ранцевому застосуванні речовини з нормою витрати 0,2 л/га і 0,4 л/га не було.

Через одну годину після закінчення роботи в повітрі над ділянкою, обробленою з нормою витрати препарату 0,4 л/га лямбда-цигалотрин знайдений на рівні ОБРВ – 0,1 мг/м³, при вдвічі меншій нормі витрати – 0,2 л/га вміст речовини був менший за межу визначення. У подальші терміни дослідження в обох випадках лямбда-цигалотрин у повітрі не знайдений.

Таким чином, результати гігієнічного дослідження свідчать про те, що застосування препарату Карате Зеон 050 CS, мк. с. штанговим і ранцевим способами не призводило до забруднення лямбда-цигалотрином повітря робочої зони та атмосферного повітря вище встановлених нормативів.

Установлені терміни безпечного виходу на оброблені території: 4 доби для виконання механізованих робіт, 10 діб – ручних.

Квадріс 250 SC, к. с. (д. р. – азоксистробін, 250 г/л) – лімітуючий компонент сумішей: Квадріс 250 SC, к. с. + Актара 25 WG, в. г.; Квадріс 250 SC, к. с. + Хлорокисид міді, з. п.; Квадріс 250 SC, к. с. + Купроксат, к. с.

Квадріс 250 SC, к. с. – фунгіцид широкого спектра дії. В Україні застосовується на багатьох культу-

рах, зокрема овочевих – огірках, помідорах, цибулі, картоплі з нормою витрати на овочевих культурах в умовах АПК – 0,6 л/га, в ППГ – 6 мл на 5 л води на одну сотку, трикратно.

Окрім того, в умовах ППГ для обробки картоплі, томатів застосовується препарат Квадріс ТОП 325 SC, к. с., до складу якого входить азоксистробін у кількості 200 г/л та дифеноконазол – 125 г/л.

Відбір проб повітря та визначення вмісту азоксистробіну в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі проводили згідно з [19]. Межа кількісного визначення 0,001 мг/м³.

Результати гігієнічних досліджень, проведених при застосуванні препарату Квадріс 250 SC, к. с. в умовах ППГ з використанням оприскувача ОП «Ера-2», та препарату Квадріс ТОП 325 SC, к. с. в умовах АПК з використанням оприскувача

ОПШ-2000, агрегатованого з трактором МТЗ-80, наведено в таблиці 6.

Як видно із даних таблиці 6, застосування препарату Квадріс 250 SC, к. с. у ППГ не супроводжувалося надходженням азоксистробіну в повітря робочої зони оператора. У повітрі над обробленою ділянкою через 20 хв після закінчення роботи містилось 0,035 мг/м³ азоксистробіну, що було значно менше ОБРВ (1,0 мг/м³) у повітрі робочої зони. Уже на відстані 3 м від обробленої ділянки в повітрі азоксистробін визначався в кількості 0,01 мг/м³, що було на рівні ОБРВ (0,01 мг/м³) в атмосферному повітрі. На відстані 10 і 50 м повітря не було забруднене азоксистробіном.

Незахищена шкіра не була забруднена діючою речовиною. У змивах з рукавичок і верхнього шару аплікатора, прикріпленого в області грудей, азо-

Таблиця 6

Уміст азоксистробіну в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Квадріс 250 SC, к. с. (250 г/л азоксистробіну) та Квадріс ТОП 325 SC, к. с. (200 г/л азоксистробіну)

Об'єкт дослідження	Квадріс 250 SC, к. с.	Квадріс ТОП 325 SC, к. с.
	Ранцева обробка	Штангова обробка
<i>Заправник</i>		
Повітря робочої зони	–	< 0,001 мг/м ³
<i>Змиви:</i>		
– зі шкіри обличчя та шиї	–	н. з.**
– з кистей рук	–	н. з.
– з рукавичок	–	5,0 мкг/дм ²
<i>З аплікатора на спецодязі в ділянці:</i>		
– грудей	–	6,0 мкг/дм ² **
– спини	–	н. з.
– передпліччя	–	2,5 мкг/дм ² **
<i>Оператор</i>		
Повітря робочої зони	н. з.	н. з.
<i>Змиви:</i>		
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.	н. з.
– з рукавичок	3,0 мкг/дм ²	5,0 мкг/дм ²
<i>З аплікатора на спецодязі в ділянці:</i>		
– грудей	2,0 мкг/дм ² **	н. з.
– спини	н.з.	н. з.
– передпліччя	2,0 мкг/дм ² **	н. з.
<i>Повітря над ділянкою через:</i>		
20 хв	0,035 ± 0,008 мг/м ³	–
1 год	0,010 ± 0,001 мг/м ³	0,0020 ± 0,0003 мг/м ³
3 год	0,0010 ± 0,0001 мг/м ³	н. з.
24 год	н. з.	н. з.
<i>Повітря в зоні зносу на відстані:</i>		
5, 10, 50 та 100 м	н. з.	н. з.

ксистробін знайдений у кількості 3,0 і 2,0 мкг/дм² відповідно.

Установлений термін безпечного виходу на оброблені ділянки: в умовах ППГ 5 днів.

Із наведених даних витікає, що використання фунгіциду Квадріс 250 SC, к. с. в ППГ для обробки культур ранцевим способом при рекомендованих нормах витрати не супроводжується забрудненням повітря робочої зони, а також повітря поблизу обробленої ділянки вище гігієнічних нормативів. Таким чином, умови праці відповідають гігієнічним вимогам, які пред'явлені до робіт з агрохімікатами.

При обробці овочевих культур препаратом Квадріс ТОП 325 SC, к. с. штанговим методом уміст азоксистробіну в повітрі робочої зони був незначним ($< 0,001 \text{ мг/м}^3$). Незахищені ділянки шкіри не були забруднені азоксистробіном, у змивах з рукавичок заправника речовина знайдена в кількості 5 мкг/дм².

У змивах з верхнього шару аплікатора, що був прикріплений до спецодягу в області грудей, азоксистробін містився на рівні 6 мкг/дм², передпліччя — 2,5 мкг/см². Усі інші досліджувані об'єкти не були забруднені.

У повітрі над обробленою ділянкою, а також у зоні можливого зносу препарат не був знайдений.

На основі результатів гігієнічних досліджень установлені терміни безпечного виходу на оброблені території: 3 доби для виконання механізованих робіт, 7 днів — ручних.

Превікур 607 СЛ, в. р. к. (водорозчинний концентрат), д. р. — пропамокарб гідрохлорид — лімітуючий компонент суміші Актара 25 WG, в. г. + Превікур 607 СЛ, в. р. к.

Превікур 607 СЛ, в. р. к. — фунгіцид широкого спектра дії. В Україні застосовується для обробки посадок овочевих культур — томатів, огірків (відкритого та закритого ґрунту), капусти, картоплі, перцю солодкого, баклажанів в умовах АПК і ППГ.

Останнім часом широко застосовується для обробки овочевих культур (у АПК і ППГ) також препарат Інфініто 61 SC, 687,5 к. с. з аналогічним умістом діючої речовини. Інфініто 61 SC, 687,5 к. с. застосовується з нормами витрати: у АПК — 1,2–1,6 л/га, в ППГ — 15 мл на 5 л води на одну сотку.

В Україні зареєстрований для застосування на овочевих культурах також препарат тієї самої фірми Консенто 450 SC, к. с., який вміщує як діючі речовини пропамокарб гідрохлорид — 375 г/л і фенамідон — 75 г/л.

Оскільки з найбільшою нормою витрати (у перерахунку на пропамокарб гідрохлорид) застосовується препарат Інфініто 61 SC, 687,5 к. с., гігієнічні дослідження умов праці були проведені при застосуванні цього препарату штанговим і ранцевим методами. Штангове обприскування проводили з нормою витрати 1,6 л/га, ранцеве — 15 мл на 5 л води на одну сотку.

Відбір проб повітря і визначення концентрації пропамокарбу гідрохлориду в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі здійснювали згідно з [20, 21]. Межа кількісного визначення — 0,180 мг/м³ та 0,004 мг/м³ відповідно.

Результати дослідження наведено в таблиці 7.

Із даних таблиці 7 витікає, що застосування препарату на основі пропамокарбу гідроксиду штанговим і ранцевим методами не супроводжувалося забрудненням діючою речовиною повітря робочої зони та незахищеної шкіри операторів. Пропамокарб гідрохлорид знайдений у змивах з рукавичок операторів при штанговому обприскуванні в кількості 2–4 мкг/дм², ранцевому — 9 мкг/дм². У змивах з верхнього шару аплікаторів, закріплених у ділянці грудей та передпліччя заправника, при штанговому обприскуванні пропамокарб гідрохлорид був знайдений у кількості 3 мкг/дм² і 4 мкг/дм² при ранцевій обробці — 7 мкг/дм² і 8 мкг/дм² відповідно.

Ґрунтуючись на результатах гігієнічних досліджень, установлені терміни безпечного виходу на оброблені території при штанговому обприскуванні — 3 доби для виконання механізованих робіт і 10 днів — для ручних. При застосуванні препарату в ППГ термін безпечного виходу на оброблену ділянку для проведення ручних робіт — 10 днів.

Викладене вище свідчить про те, що застосування препаратів на основі пропамокарбу гідрохлориду — Інфініто 61SC, 687,5, к. с. (а отже й препарату Превікур 607 СЛ, в. р. к.) в овочівництві штанговим і ранцевим способами з використанням належної сільськогосподарської техніки та дотриманні регламентів застосування не призводить до погіршення умов праці.

Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. (водорозчинні гранули), а також WP, з. п. (порошок, що змочується), д. р.: манкоцеб — 640 г/кг і металаксил-М — 40 г/кг — лімітуючий компонент (по вмісту манкоцебу) сумішей: Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. + Топаз 100 ЕС, к. е.; Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. + Хлорокисл міді, з. п.; Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. + Актеллік 500 ЕС, к. е.

Таблиця 7

Уміст пропамокарбу гідрохлориду в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Інфініто 61SC, 687,5, к. с.

Об'єкт дослідження	Штангова обробка	Ранцева обробка
<i>Заправник</i>		
Повітря робочої зони	н. з.*	н. з.
<i>Змиви:</i>		
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.	–
– з рукавичок	2 мкг/дм ²	–
<i>З аплікатора на спецодязі в ділянці:</i>		
– грудей	3 мкг/дм ^{2**}	–
– спини	н. з.	–
– передпліччя	4 мкг/дм ^{2**}	–
<i>Оператор</i>		
Повітря робочої зони	н. з.	н. з.
<i>Змиви:</i>		
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.	н. з.
– з рукавичок	4 мкг/дм ²	9 мкг/дм ²
<i>З аплікатора на спецодязі у ділянці:</i>		
– грудей	н. з.	7 мкг/дм ^{2**}
– спини	н. з.	н. з.
– передпліччя	н. з.	8 мкг/дм ^{2**}
<i>Повітря над ділянкою через:</i>		
1, 3 та 24 год	н. з.	н. з.
<i>Повітря в зоні зносу на відстані:</i>		
3, 10, 50 та 100 м	н. з.	н. з.

Ридоміл Голд МЦ 68 – комбінований фунгіцид контактної та системної дії.

В Україні Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. зареєстрований для обробки овочевих культур: томатів, картоплі, огірків, цибулі. Норма витрати 2,5 кг/га, трикратно. В умовах ППГ препарат застосовується на тих же культурах з нормою витрати 25 г на 5–6 л води на одну сотку трикратно.

Лімітуючою діючою речовиною, за якою необхідно здійснювати санітарний нагляд при застосуванні препарату, а також сумішей до складу яких він входить, є манкоцеб (у препараті 68 % манкоцебу і 4 % металаксилу М).

Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. застосовували для обробки посадок картоплі в умовах АПК з використанням штангового обприскувача ОП-2000, агрегованого з трактором МТЗ-80, в умовах ППГ – ранцевого обприскувача ОП «Ера-2» з вказаними вище нормами витрати.

Відбір проб повітря та визначення манкоцебу проводили згідно з [22]. Межа кількісного визначення – 0,005 мг/м³.

Одержані результати наведено в таблиці 8.

Наведені в таблиці дані свідчать про те, що при застосування препарату Ридоміл Голд МЦ 68 у вигляді водорозчинних гранул і порошку манкоцебу у повітрі робочої зони працюючих не був знайдений (штангове обприскування), або ж його концентрація не перевищували ГДК (ранцеве обприскування). Рукавички працюючих були забруднені манкоцебом (2,5–3,8 мкг/дм²). У змивах з верхнього шару аплікаторів манкоцебу не був знайдений, або визначався в невеликих кількостях (2,4–4,5 мкг/дм²).

У період обробки культур у зоні зносу на відстані 3 м і 6 м манкоцебу визначався в кількостях, що були менше гігієнічного нормативу в повітрі робочої зони, але перевищував ОБРВ в атмосферному повітрі. На відстані 25 м від місця проведення обприскування манкоцебу не був знайдений.

У повітрі над обробленою ділянкою манкоцебу визначався в кількості, що не перевищувала гігієнічний норматив.

Грунтуючись на результатах гігієнічних досліджень, установили терміни безпечного виходу людей на оброблені території: для виконання механізованих робіт – 3 доби, ручних – 7.

Таблиця 8

Уміст манкоцебу в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Ридоміл Голд МЦ 68 (WG, в. г. і WP, з. п.)

Об'єкт дослідження	Штангове обприскування 2,5 кг/га		Ранцеве обприскування 2,5 кг/га
	Форма препарату		
	в. г.	з. п.	з. п.
<i>Заправник</i> Повітря робочої зони	н. з.*	0,020 ± 0,005 мг/м ³	0,020 ± 0,007 мг/м ³
Змиви:			
- зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.	н. з.	н. з.
- з рукавичок	2,5 мкг/дм ²	2,8 мкг/дм ²	2,8 мкг/дм ²
З аплікатора на спецодязі в ділянці:			
- грудей	н. з.	3,5 мкг/дм ² **	н. з.
- спини	н. з.	н. з.	н. з.
- передпліччя	н. з.	3,2 мкг/дм ² **	н. з.
- стегон	н. з.	н. з.	н. з.
<i>Оператор</i> Повітря робочої зони	н. з.	0,100 ± 0,001 мг/м ³	0,41 ± 0,03 мг/м ³
Змиви:			
- зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.	н. з.	н. з.
- з рукавичок	3,0 мкг/дм ²	3,5 мкг/дм ²	3,8 мкг/дм ²
З аплікатора на спецодязі в ділянці:			
- грудей, спини	н. з.	н. з.	н. з.
- передпліччя	2,4 мкг/дм ² **	2,5 мкг/дм ² **	4,5 мкг/дм ² **
- стегон	н. з.	н. з.	4,0 мкг/дм ² **
Повітря над ділянкою через:			
1 год	0,25 ± 0,01 мг/м ³	0,20 ± 0,01 мг/м ³	0,20 ± 0,01 мг/м ³
3 год	0,200 ± 0,008 мг/м ³	0,150 ± 0,008 мг/м ³	0,150 ± 0,008 мг/м ³
24 год	0,030 ± 0,007 мг/м ³	0,030 ± 0,007 мг/м ³	0,010 ± 0,008 мг/м ³
Повітря в зоні зносу на відстані:			
3 м	0,250 ± 0,008 мг/м ³	0,230 ± 0,007 мг/м ³	0,17 ± 0,04 мг/м ³
6 м	0,08 ± 0,01 мг/м ³	0,100 ± 0,008 мг/м ³	0,050 ± 0,008 мг/м ³
25 м	н. з.	н. з.	н. з.

Виходячи із результатів дослідження, можна зробити висновок, що застосування препарату Ридоміл Голд МЦ 68 (WG, в. г. і WP, з. п.) шляхом штангового та ранцевого обприскування з нормою витрати 2,5 кг/га не супроводжується забрудненням повітря робочої зони працюючих та незахищених ділянок шкіри і не погіршує стану здоров'я працюючих.

Топаз 100 ЕС, к. е. (д. р. – пенконазол) – лімітуючий компонент суміші Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в. г. + Топаз 100 ЕС, к. е.

Топаз 100 ЕС, к. е. – фунгіцид широкого спектра дії. В Україні препарат застосовується на багатьох садових культурах, а також овочевих (огірки відкритого та закритого ґрунту). На овочевих куль-

турах норма витрати в умовах АПК – 0,125–0,15 л/га, в ППГ – 6–8 мл на 10 л води на одну сотку, двократно.

Оскільки норми витрати препарату в садівництві вищі, ніж в овочівництві (в умовах АПК 0,2–0,4 л/га і ППГ – 10–15 мл на 10 л води на сотку), гігієнічні дослідження умов праці вивчали при максимальній нормі витрати (0,4 л/га або 15 мл на 10 л води на одну сотку).

Обробка проведена з використанням ранцевого обприскувача «Solo».

Відбір проб повітря та визначення пенконазолу проводили згідно з [23]. Межа кількісного визначення – 0,0025 мг/м³.

Результати дослідження наведено в таблиці 9.

Таблиця 9

Уміст пенконазолу в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Топаз 100 ЕС, к. е.

Об'єкт дослідження	Ранцева обробка
<i>Оператор</i>	
Повітря робочої зони	0,010 ± 0,003 мг/м ³
<i>Змиви:</i>	
– зі шкіри обличчя та шиї	1,0 мкг/дм ²
– з кистей рук	н. з.*
– з рукавичок	2,0 мкг/дм ²
<i>З аплікатора на спецодязі в ділянці:</i>	
– грудей	1,0 мкг/дм ^{2**}
– спини	н. з.
– передпліччя	1,5 мкг/дм ^{2**}
– стегон	1,7 мкг/дм ^{2**}
<i>Повітря над ділянкою через:</i>	
3 год	0,005 мг/м ³
6 год	0,0025 мг/м ³
3 доби	н. з.
<i>Повітря в зоні зносу на відстані:</i>	
3 м	0,0050 ± 0,0009 мг/м ³
10 м	0,0030 ± 0,0007 мг/м ³
25 м	н. з.

Наведені в таблиці 9 дані свідчать про те, що застосування фунгіциду Топаз 100 ЕС, к. е. супроводжувалося надходженням пенконазолу в повітря робочої зони в кількості 0,01 мг/м³, що значно менше гігієнічного нормативу (0,8 мг/м³). У повітрі на відстані 3 і 10 м від місця обробки пенконазол визначений у кількості 0,005 і 0,003 мг/м³ відповідно, що також було значно менше ОБРВ в атмосферному повітрі (0,02 мг/м³).

Виявлено незначне забруднення пенконазолом кистей рук працюючих (2,0 мкг/дм²), а також обличчя та шиї (1,0 мкг/дм²). При цьому подразнення шкіри й слизових оболонок не спостерігали.

Із даних таблиці 9 також витікає, що вміст речовини в атмосферному повітрі в день обробки складав тисячні долі мг/м³, а через 3 доби пенконазол не був знайдений.

Установлений термін безпечного виходу людей на оброблені території: для виконання механізованих робіт — 3 доби, ручних — 7 діб.

Викладене вище дозволяє зробити висновок: у реальних умовах застосування фунгіциду Топаз 100 ЕС, к. е. з використанням ранцевого обприскувача, при нормі витрати — 0,4 л/га, перевищен-

ня гігієнічних нормативів у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі поблизу обробленої ділянки не відмічено.

Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. (д. р. — флуазифоп-п-бутил) — лімітуючий компонент суміші Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. + Гезагард 500 FW, к. с.

Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. — гербіцид широкого спектра дії. В Україні застосовується для обробки ряду культур, зокрема овочевих — моркви, томатів, огірків, капусти, буряків, картоплі. На овочевих культурах норми витрати 0,5–2,0 л/га, одноразово в умовах АПК і 10–20 мл на 5 л води на одну сотку в ППГ.

Гігієнічні дослідження умов праці проводили при ранцевій (обприскувач «Ера») і штанговій (обприскувач ОП-2000, агрегатований з трактором МТЗ-82) обробці посівів огірків та капусти.

Відбір проб повітря та визначення флуазифоп-п-бутилу в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі здійснювали згідно з [24, 25]. Межа кількісного визначення — 0,020 мг/м³ та 0,008 мг/м³ відповідно.

Одержані результати наведено в таблиці 10.

Установлено, що в повітрі робочої зони операторів при штанговому обприскуванні флуазифоп-п-бутил не був знайдений, при ранцевому визначався в незначній кількості (< 0,02 мг/м³ — 0,04 мг/м³). Незахищені ділянки шкіри в обох випадках не були забруднені діючою речовиною. У змивах з рукавичок флуазифоп-п-бутил визначався в кількостях від 0,4 мкг/дм² до 5,0 мкг/дм². У незначній кількості флуазифоп-п-бутил був присутній у змивах з верхнього шару аплікаторів, закріплених на спецодязі.

У повітрі над обробленою ділянкою в різні терміни дослідження, а також в зоні можливого зносу діюча речовина не була знайдена, або визначалась у кількостях на рівні межі визначення.

Визначений термін безпечного виходу людей на оброблені ділянки в умовах ППГ — 7 діб для виконання ручних робіт, АПК — 7 діб для виконання ручних робіт і 3 доби — механізованих.

Викладене вище свідчить про те, що застосування препарату Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е. для обробки сільськогосподарських культур ранцевим і штанговим способами, згідно з установленими регламентами, не супроводжується надходженням флуазифоп-п-бутилу в повітря робочої зони та атмосферне повітря в кількостях, які перевищували б гігієнічні нормативи.

Таблиця 10

Уміст флуазифоп-п-бутилу в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Фюзілад Форте 150 ЕС, к. е.

Об'єкт дослідження	Ранцева обробка	Штангова обробка
<i>Заправник</i>		
Повітря робочої зони	0,04 мг/м ³	н. з.
Змиви:		
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.*	н. з.
– з рукавичок	5,0 мкг/дм ²	4,8 мкг/дм ²
3 аплікатора на спецодязі в ділянці:		
– грудей	н. з.	0,1 мкг/дм ^{2**}
– спини	н. з.	н. з.
– передпліччя	2,5 мкг/дм ^{2**}	0,15 мкг/дм ^{2**}
<i>Оператор</i>		
Повітря робочої зони	< 0,02 мг/м ³	н. з.
Змиви:		
– зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.	н. з.
– з рукавичок	0,4 мкг/дм ²	–
3 аплікатора на спецодязі в ділянці:		
– грудей	0,1 мкг/дм ^{2**}	0,2 мкг/дм ^{2**}
– спини	н. з.	н. з.
– передпліччя	0,2 мкг/дм ^{2**}	0,2 мкг/дм ^{2**}
– стегон	0,15 мкг/дм ^{2**}	–
Повітря над ділянкою через:		
20 хв	< 0,02 мг/м ^{3***}	–
1 год	< 0,02 мг/м ³	< 0,02 мг/м ³
3 год	н. з.	< 0,02 мг/м ³
24 год	н. з.	н. з.
Повітря в зоні зносу на відстані:		
3 м	< 0,008 мг/м ^{3****}	< 0,008 мг/м ³
10 м	н. з.	< 0,008 мг/м ³
50 м	н. з.	н. з.

Примітка. ***0,02 мг/м³ – межа визначення речовини в повітрі робочої зони; 0,008 мг/м³ – в атмосферному повітрі.

Ширлан 500 SC, к. с. (д. р. – флуазинам) – лімітуючий компонент суміші Квадріс 250 SC, к. с. + Ширлан 500 SC, к. с.

Ширлан 500 SC, к. с. – фунгіцид системної та контактної дії. В Україні застосовується для обробки овочевих культур: цибулі, томатів, картоплі з нормою витрати 0,3–0,4 л/га чотирикратно.

Гігієнічні дослідження проведені при застосуванні препарату Ширлан 500 SC, к. с. для обробки посадок картоплі (норма витрати препарату – 0,4 л/га) з використанням обприскувача ОП-500, агрегатованого з трактором ЮМЗ-6.

Відбір проб повітря і визначення вмісту флуазинаму в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі проводили згідно з [26]. Межа кількісного визначення – 0,100 мг/м³ і 0,004 мг/м³ відповідно.

Результати дослідження наведено в таблиці 11.

Результати дослідження свідчать, що застосування препарату Ширлан 500 SC, к. с. штанговим методом у рекомендованих нормах витрати не супроводжується забрудненням повітря робочої зони заправника.

У повітрі робочої зони оператора речовина виявлена в незначній кількості (< 0,05 мг/м³), що було значно менше гігієнічного нормативу (ОБРВ – 0,2 мг/м³).

Виявлено незначне забруднення флуазинамом рукавичок тракториста (на рівні 4,0 мкг/дм²) і оператора розчинного вузла (на рівні 3,5 мкг/дм²). Незахищені ділянки шкіри не були забруднені флуазинамом.

За результатами гігієнічних досліджень установлені терміни безпечного виходу людей на оброблені

Таблиця 11

Уміст флуазинаму в повітрі, у змивах зі шкіри та з аплікаторів при застосуванні препарату Ширлан 500 SC, к. с.

Об'єкт дослідження	Штангова обробка
<i>Заправник</i> Повітря робочої зони	н. з.*
Змиви: – зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н. з.
– з рукавичок	3,5 мкг/дм ²
З аплікатора на спецодязі в ділянці: – грудей, спини, передпліччя	н.з.
<i>Оператор</i> Повітря робочої зони	< 0,05 мг/м ³
Змиви: – зі шкіри обличчя та шиї, кистей рук	н.з.
– з рукавичок	4,0 мкг/дм ²
З аплікатора на спецодязі в ділянці: – грудей, спини, передпліччя	н. з.
Повітря над ділянкою через: 2 год і 3 год	н. з.
Повітря в зоні зносу на відстані: 50 м і 100 м	н. з.

території: для виконання механізованих робіт – 3 доби, ручних – 7.

Викладене дозволяє зробити висновок, що застосування препарату Ширлан 500 SC, к. с. штанговим методом з нормою витрати 0,4 л/га при дотриманні рекомендованих регламентів застосування не супроводжується перевищенням гігієнічних нормативів у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі поблизу обробленої ділянки та не погіршує умов праці.

Висновки

1. Проведене гігієнічне вивчення умов праці при застосуванні сумішей пестицидів для обробки овочевих культур шляхом штангового, вентиляторного та ранцевого обприскування, досліджена ступінь забруднення повітря прилеглих ділянок. Санітарний контроль здійснювали за вмістом у повітрі лімітуючих компонентів (діючих речовин) сумішей при їх застосуванні в максимальних нормах витрати.

2. Встановлено, що застосування сумішей пестицидів різними способами не супроводжувалось надходженням у повітря робочої зони операторів діючих речовин лімітуючих компонентів у концентраціях, які перевищували б гігієнічні нормативи. У повітрі на межі захисної зони, а також над обробленою ділянкою через 3–5 діб діючі речовини не були знайдені.
3. Незахищена шкіра операторів, які здійснювали заправку, а також застосування сумішей за допомогою штангового, вентиляторного та ранцевого обприскувачів не була забруднена діючими речовинами. У верхньому шарі аплікаторів, прикріплених до спецодягу, діючі речовини або не визначались, або були знайдені в незначних кількостях, у середньому й нижньому шарах – не знайдені. Згідно з методикою, уміст речовини, знайдений у верхньому шарі аплікатора, екстраполювали на спецодяг, у середньому і нижньому шарах – на шкіру відповідних ділянок тіла.
4. Ризик комплексного впливу діючих речовин – лімітуючих компонентів сумішей на працюючих при обробці овочевих культур за допомогою штангового, вентиляторного і ранцевого обприскувачів не перевищував допустимого рівня.
5. Скарг на погіршення самопочуття в процесі та після закінчення роботи від працюючих не надходило. Об'єктивно: змін досліджуваних показників стану здоров'я, ознак подразнючої дії на шкіру та слизові оболонки не виявлено. Симптомів, які б свідчили про сенсibiliзуючу дію, не відзначено.

Таким чином, наведені вище дані дозволяють підтвердити, що при застосуванні досліджуваних сумішей (в АПК і ППГ) з найвищими можливими нормами витрати штанговим, вентиляторним і ранцевим методами умови праці операторів відповідали гігієнічним вимогам, які пред'явлені до роботи з пестицидами.

Виходячи з результатів вивчення залишкових кількостей пестицидів в динаміці в повітрі над обробленою ділянкою та в зоні можливого зносу препаратів, можливості їх впливу на працюючих, нами рекомендовані терміни безпечного виходу людей на оброблені території для виконання механізованих і ручних робіт.

Результати гігієнічного вивчення лімітуючих компонентів 15 сумішей в порівняльному аспекті з іншими складовими підтвердили обґрунтованість їх вибору.

Література

1. Наукове обґрунтування методичних підходів до здійснення санітарного нагляду за застосуванням сумішей пестицидів в овочівництві / В. Ф. Москаленко, І. М. Пельо, С. Т. Омельчук [та ін.] // Український журнал з проблем медицини праці.– 2013.– № 2.– С. 33–37.
2. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов: МУ № 4263-87.– [Утв. 13.03.87] / Министерство здравоохранения СССР.– Офиц. изд.– К.: М-во здравоохранения СССР, 1988.– 210 с.
3. Гігієнічна оцінка умов праці при застосуванні пестицидів за сучасними технологіями / Кундієв Ю. І., Кірсенко В. В., Яструб Т. О. [та ін.] // Гигиена труда.– 2003.– Вып. 34, Т. 1.– С. 97.
4. 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 / Методичні рекомендації: МР 8.8.1.4-162-2009.– [Затв. 13.05.2009].– МОЗ України.– Офиц. вид.– К.: МОЗ України, 2009.– 28 с.
5. Методические рекомендации по изучению и гигиенической оценке условий труда при применении пестицидов: МР № 01-19/140-17.– М., 1995.– 11 с.
6. Державні санітарні правила «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві» ДСП 8.8.1.2001-98 [Електронний ресурс] Нормативно-директивні документи МОЗ України.– Режим доступу: www.mozdocs.kiev.ua/view.php?id=4151
7. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».– М., 1998.– 75 с.
8. Оценка воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнения кожи: МУ № 2102-79.– [Утв. 01.11.1979] / Министерство здравоохранения СССР.– Офиц. изд.– М.: М-во здравоохранения СССР, 1980.– 23 с.
9. Оценка риска неблагоприятного воздействия пестицидов на работающих при их применении в условиях «нулевых» значений экспозиционных уровней / В. В. Кирсенко, Т. А. Яструб, В. Н. Карпенко [и др.] // Довкілля та здоров'я.– 2002.– № 2 (21).– С. 58–61.
10. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций актеллика и примидиа в воздухе рабочей зоны (дополнение к № 2857-83): МУ № 5321-91 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 20. Ч. I.– К., 1995.– С. 10–14.
11. Методичні вказівки з визначення піриміфосметилу в атмосферному повітрі методом газорідної хроматографії: МВ № 373-2002 / Методичні вказівки з визначення мікроколичеств пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі; № 41.– К., 2005.– С. 181–194.
12. Методичні вказівки з визначення оксифлуорфену в атмосферному повітрі методом газорідної хроматографії: МВ № 392-2003 / Методичні вказівки з визначення мікроколичеств пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі; № 43.– К., 2007.– С. 207–219.
13. Временные методические указания по хроматографическому измерению Гюала в воздухе рабочей зоны: ВМУ № 4371-87 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 18. Ч. I.– К., 1995.– С. 23–27.
14. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций Бутизана в воздухе рабочей зоны: МУ № 6138-91 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 21. Ч. 2.– К., 1995.– С. 272–275.
15. Методичні вказівки з визначення метазахлору в атмосферному повітрі методом газорідної хроматографії: МВ № 450-2003 / Методичні вказівки з визначення мікроколичеств пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі; № 45.– К., 2007.– С. 79–91.
16. Методические указания по определению S-метолахлора в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе методом газожидкостной хроматографии: МУ № 168-99 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 29.– К., 2001.– С. 101–104.
17. Методические указания по хроматографическому измерению концентрации новых синтетических пиретроидов (данитол, фастак, циболт, карате) в воздухе рабочей зоны: МУ № 4970-89 / Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник; В 2 т. [Сост. М. А. Клисенко и др.]. Т. 2.– М.: Агропромиздат, 1992.– С. 254–256.
18. Методические указания по определению лямбда-цигалотрина в атмосферном воздухе хроматографическими методами: МУ № 113-98 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 32.– К., 2001.– С. 97–105.
19. Временные методические указания по измерению концентрации азоксистробина в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: ВМУ

№ 222-2000 / Методичні вказівки з визначення мікрокілностей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі; № 36.– К., 2004.– С. 9–13.

20. Методические указания по определению пропамокарба гидрохлорида (Превикюра-Н) в воздухе рабочей зоны методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии: МУ № 13-96 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 27.– К., 2000.– С. 89–93.

21. Методичні вказівки з визначення пропамокарбу гідрохлориду в атмосферному повітрі методом високоефективної газорідинної хроматографії: МВ № 342-2002 / Методичні вказівки з визначення мікрокілностей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі; № 40.– К., 2004.– С. 50–57.

22. Методические указания по определению манкоцеба в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны парофазным газохроматографическим методом: МУ № 136-99 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 29.– К., 2001.– С. 82–86.

References

1. Moskalenko, V. F., Pelyo, I. M., Omelchuk, S. T., Bardov, V. G. & Sasinovich, L. M. 2013, «Scientific substantiation of methodical approaches to implementation of sanitary supervision in the application of pesticide mixtures in olericulture», Ukrainian Journal of Occupational Health, no. 2, pp. 33–37 (in Ukrainian).

2. Methodological guidance on hygienic assessment of new pesticides. 1988, Methodical instructions № 4263-87, [App. 13.03.87], Ministry of Health of the USSR, Off. issue, Kiev, 210 p. (in Russian).

3. Kundiyeв, Y. I., Kirsenko, V. V., Yastrub, T. O. et al. 2003, «Hygienic assessment of work conditions in application of pesticides with modern technologies, Gigiyena truda, Vol. 1, no. 34, p. 97 (in Ukrainian).

4. Study, assessment and risk reduction in inhalation and percutaneous effect of pesticides on persons, which work with or may be exposed during or after the chemical control of plants and other subjects. 2009, Methodological recommendations: 8.8.1.4-162-2009, [App. 13.05.2009], Ministry of Health of Ukraine, Off. issue, Kyiv, 28 p. (in Ukrainian).

23. Методические указания по измерению концентрации пенконазола (Топаз) в воздухе хроматографическими методами: МУ № 6124-91 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 22. Ч. II.– К., 1995.– С. 71–76.

24. Временные методические указания по хроматографическому измерению концентраций фюзилада в воздухе рабочей зоны: ВМУ № 6088-91 / Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде; № 21. Ч. II.– К., 1995.– С. 369–372.

25. Методичні вказівки з визначення флуазифоп-п-бутилу в атмосферному повітрі методом газорідинної хроматографії: МВ № 429-2003 / Методичні вказівки з визначення мікрокілностей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі; № 42.– К., 2005.– С. 198–210.

26. Методичні вказівки з визначення флуазинаму в повітрі робочої зони та атмосферному повітрі методом високоефективної рідинної хроматографії: МВ № 500-2004 / Методичні вказівки з визначення мікрокілностей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі; № 48.– К., 2007.– С. 171–186.

5. Methodological recommendations on studying and hygienic assessment of work conditions in pesticide application. 1995, Methodical recommendations № 01-19/140-17, Moscow, 11 p. (in Russian).

6. State sanitary rules «Transport, storage and use of pesticides in the national economy» No 8.8.1.2001-98.1998, [electronic variant], Regulation and directive documents of Ministry of Health of Ukraine, www.mozdocs.kiev.ua/view.php.phpdid = 4151 (in Ukrainian).

7. Standard 12.1.005-88, 1998, «General sanitary and hygienic requirements to the air of the working zone», Moscow, 75 p. (in Russian).

8. Assessment of skin exposure to harmful chemicals and substantiation of maximum allowable levels for skin contamination, 1980, Methodical instructions № 2102-79, [App. 01.11.1979], Ministry of Health of the USSR, Off. issue, Moscow, 23 p. (in Russian).

9. Kirsenko, V. V., Yastrub, T. A., Karpenko, V. N. et al. 2002 «Risk assessment of unfavourable effect of pesticides on workers when applied in conditions of «zero» values of exposure levels», Environment and Health, no. 2 (21), pp. 58–61 (in Ukrainian).

Москаленко В. Ф., Пельо І. М., Омельчук С. Т., Бардов В. Г., Сасинович Л. М.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПЕСТИЦИДОВ В ОВОШЕВОДСТВЕ

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

Цель исследования. Гигиеническая оценка условий труда при применении 15 баковых смесей пестицидов в овощеводстве.

Методы исследования. Натурный эксперимент по гигиенической оценке условий труда проводили в различных климато-географических регионах Украины с помощью штангового, вентиляторного и ранцевого опрыскивателей в условиях агропромышленных комплексов (АПК) и личных подсобных хозяйств (ЛПХ); химико-аналитические методы определения пестицидов в воздухе и смывах с кожи и аппликаторов, закрепленных на спецодежде; математические методы.

Результаты. Установлено, что применение баковых смесей пестицидов не сопровождалось загрязнением воздуха рабочей зоны выше установленных гигиенических нормативов. Смывы с кожи, а также со среднего и нижнего слоев аппликатора (что экстраполируется на кожу) действующие вещества не содержали. Риск комплексного (при поступлении через органы дыхания и кожу) влияния на работающих не превышал допустимого.

Выводы. Полученные результаты позволили сделать вывод, что при применении исследуемых смесей пестицидов в условиях АПК и ЛПХ разными методами с наивысшими возможными нормами расхода условия труда соответствовали гигиеническим требованиям, предъявляемым к работам с пестицидами. Результаты гигиенического изучения лимитирующих компонентов 15 баковых смесей в сравнительном аспекте с другими составляющими подтвердили обоснованность их выбора.

Ключевые слова: овощеводство, баковые смеси пестицидов, воздух рабочей зоны, условия труда, профессиональный риск

Moskalenko V., Pelyo I., Omelchuk S., Bardov V., Sasinovich L.

HYGIENIC ASSESSMENT OF WORK CONDITIONS IN APPLICATION OF TANK PESTICIDE MIXTURES IN OLERICULTURE

Bogomolets National Medical University, Kyiv

Purpose of work. Hygienic assessment of work conditions in application of 15 tank pesticide mixtures in olericulture.

Methods of research. Natural experiment on hygienic assessment of work conditions was carried out in various climatic and geographic regions of Ukraine with rod, fan and knapsack sprayers in agro-industrial complexes (AIC) and private farms (PF); chemical-analytical methods were used for determination of pesticides in the air and washings from the skin and applicators attached to working clothes, gloves; mathematical methods.

Results. It was found that the use of tank pesticide mixtures was not accompanied by air pollution of the working zone air higher than the established hygienic standards. Washings from the skin, from the middle and lower layers of the applicator, extrapolated onto the skin) did not contain active substances. The integrated risk (when coming through inhalation and the skin) for workers did not exceed the allowable one.

Conclusions. The results make it possible to conclude that in the use of tank pesticide mixtures in AIC and PF by different methods with the highest possible application rates correspond to hygienic requirements produced to work with pesticides. The results of hygienic study of limiting components of 15 tank mixtures in comparison with other components confirm the validity of the choice.

Key words: olericulture, tank pesticide mixtures, air of the working zone, work conditions, occupational hazard

Надійшла: 07.03.2013 р.

Контактна особа: Пельо І. М., Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, просп. Перемоги, буд. 34, м. Київ. Тел.: + 38 0 44 454 49 34.