

ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ У ПОВІТРІ ПЕСТИЦИДІВ, РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЯГІДНИХ ТА БАШТАННИХ КУЛЬТУР

Білоус О. С., Білоус С. В.

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

Анотація. В світі є пріоритетним ризик-орієнтований підхід до розробки критеріїв, які слід враховувати при моніторингу, що направлені на забезпечення безпечних умов використання хімічних засобів захисту рослин і даний напрямок потребує розвитку на території України. Застосування пестицидів в агрови-робництві потребує суворого дотримання правил техніки безпеки, адже їх пору-шення може призвести до забруднення довкілля – повітря, ґрунтів та водних ресурсів – і становити загрозу для здоров'я працівників та населення. У цьому контексті оцінка ризиків, пов'язаних із використанням пестицидів, є ефективним інструментом, що дозволяє мінімізувати необхідність у тривалих польових дослі-дженнях, водночас знижуючи витрати часу та ресурсів. Вирішення практичних проблем, пов'язаних з моніторингом забруднення атмосферного повітря пести-цидами, є важливим кроком для мінімізації негативного впливу агрохімікатів на здоров'я людей та довкілля. Мета: вирішити практичні проблеми моніторингу якості повітря, що виникають під час застосування пестицидів для захисту ягід-них та баштанних культур. Матеріали та методи дослідження: дослідження виконано в 4 етапи а саме: нами було проведено 16 серій натурних експеримен-тів з гігієнічної оцінки умов праці при застосуванні досліджуваних препаратів. Статистичну обробку результатів провели в програмі – авторський пакет MedStat v. 5.2.

Результати. Визначені діючі речовини, які слід враховувати при вирішенні питання необхідності проведення моніторингу залишків пестицидів, рекомен-дованих для захисту ягідних та баштанних культур, на постреєстраційному етапі. Розроблена схема алгоритму вибору критеріїв моніторингу пестицидів для захисту ягідних та баштанних культур у повітрі.

Висновки. Розроблено алгоритм вибору критеріїв моніторингу пестицидів, дозволених до використання на досліджуваних культурах. Обрані пестициди, для яких бажано проводити моніторингові дослідження на постреєстрацій-ному етапі у повітрі: фунгіциди азоксистробін, дифеноконазол, хлорокис міді,

гербіциди пендиметалін, S-метолахлор, гліфосат, інсектициди абамектин, спіро-диклофен, що дозволить знизити негативний вплив пестицидів на здоров'я працюючих і населення в цілому.

Ключові слова: *повітря, ризик, надзвичайна ситуація, хімічне забруднення, токсичність.*

Вступ. В світі є пріоритетним ризик-орієнтований підхід до розробки критеріїв, які слід враховувати при моніторингу, що направлені на забезпечення безпечних умов використання хімічних засобів захисту рослин і даний напрямок потребує розвитку на території України.

Проведений нами аналіз асортименту пестицидів, дозволених до застосування на території України на сільськогосподарських культурах, в тому числі на ягідних і баштанних, показав, що кількість хімічних засобів захисту рослин за останні 11 років (2012–2023 рр.) збільшилась на 75,6 %, з темпом приросту $21,0 \pm 6,4$ % кожні 3–4 роки [10].

Кожний із способів обробки рослин вимагає дотримання певних правил техніки безпеки. При порушенні цих правил є небезпека надходження пестициду в об'єкти навколишнього середовища (повітря робочої зони, атмосферне повітря, ґрунт і воду), що може негативно вплинути на здоров'я працюючих та населення. Це в першу чергу стосується фермерів, які безпосередньо контактують із пестицидами під час обприскування та приготування робочого розчину пестициду. А надзвичайні ситуації такі як випадкові розливи, бризки та помилкове споживання можуть призвести до гострих отруєнь [7]. Саме оцінка ризику при використанні пестицидів дозволяє зменшити час і витрати на проведення довготривалих натурних досліджень [6]. Дане питання потребує постійного регулювання та імплементації в роботу охорони здоров'я [4; 8; 12].

Сучасний підхід, що ґрунтується на оцінці ризику, вимагає, щоб у питній воді контролювалися лише ті забруднювачі, які, ймовірно, присутні в даному водопостачанні. З цієї точки зору, визначення адекватного підходу до моніторингу пестицидів у районах з інтенсивним сільським господарством наразі є одним із найбільших питань регулювання [3]. Дослідники наголошують на необхідності посилення проведення екологічних досліджень для моніторингу пестицидів, враховуючи широкий спектр речовин, присутніх у цій категорії [2]. Пестициди використовуються в усьому світі в сільському господарстві, промисловості, охороні здоров'я та для домашнього застосування, що зумовлює збільшення частки населення, яке може піддаватись впливу цих сполук. Незважаючи на таке широке використання, знання про ризики для здоров'я, пов'язані з їх тривалим впливом, є неповними, і все ще існують серйозні невизначеності [5].

Мета роботи. Вирішення практичних проблем, що виникають під час моніторингу пестицидів для захисту ягідних та баштанних культур в повітрі для збереження здоров'я населення та попередження екологічних проблем.

Матеріали та методи дослідження. Проведена гігієнічна оцінка пестицидів, рекомендованих для захисту ягідних та баштанних культур в умовах агропромислового сектору (АПС) та особистих приватних господарствах (ОПГ). Дослідження виконано в 4 етапи: токсикологічна оцінка пестицидів; прогнозування ймовірності виникнення гострих токсичних фактів у працівників; натурні спостереження умов праці при різних способах застосування пестицидів в умовах АПС та ОПГ; оцінка ризику для професійних і непрофесійних контингентів при застосування пестицидів в умовах АПС і ОПГ.

Досліджено 16 діючих речовин (д.р.) (рис. 1), які входять до складу досліджуваних пестицидних препаратів (рис. 2).

Результати досліджень оброблені методами варіаційної статистики. Статистичну обробку проведено за програмою MedStat v. 5.2 та Excel на персональному комп'ютері [13].

Результати дослідження та їх обговорення. Проведені натурні дослідження з визначення умов праці та оцінку професійного ризику в промисловому секторі та в приватному секторі.

На наступному етапі виділено критерії, які варто враховувати при вирішенні питання необхідності проведення моніторингу залишків пестицидів у повітрі на постреєстраційному етапі (табл. 1). При виборі критеріїв оцінки небезпечності аналізованих пестицидів, ми використали рекомендації вітчизняних фахівців та врахували європейські підходи [11; 1; 9; 14].

При оцінці ризику і обґрунтуванні медико-санітарних нормативів безпечного застосування пестицидів на ягідних і баштанних культурах використано наступні напрямки оцінки безпеки: токсикологічна та ризик впливу пестицидів на працівників, як професійної шкідливості.

Щоб визначити необхідність проведення моніторингу пестицидів у повітрі запропоновано оцінювати кожний окремий показник в балах. Присвоєні бали за кожним критерієм токсикологічної безпеки і професійної безпеки сумують. Необхідність моніторингу для повітря визначають за градацією загальної суми балів, наведеної в (табл. 1).

Фунгіциди	Гербіциди	Інсектициди
• ципродиніл • флудіоксоніл • фенгексамід • азоксистробін • дифеноконазол • боскалід • піраклостробін • пенконазол • металаксил-М • флуксапіроксад • хлорокис міді	• пендиметалін • S-метолахлор • гліфосат	• спіродиклофен • абамектин

Рис. 1. Перелік досліджуваних діючих речовин, рекомендованих для захисту ягідних та баштанних культур

Фунгіциди Кітч, ВГ, Тринол, ВГ, Амістар Голд 250 SC, КС, Світч 62,5 WG, ВГ, Сігнум, ВГ, Топаз, КЕ, Апрон XL 350 ES, ТН, Максим 480 FS, ТН, Юніформ 446 SE, СЕ, Серкадіс Плюс, КС, Ридоміл Голд R 161 WG, ВГ
Гербіциди Стомп Аква, СК, Дуал Голд 960 EC, КЕ, Герболекс в.р.
Інсектициди Протект SC, КС, Вертімек 018 EC, КЕ

Рис. 2. Перелік досліджуваних пестицидних препаратів, рекомендованих для захисту ягідних та баштанних культур

Таблиця 1

Критерії відбору для проведення гігієнічного моніторингу пестицидів, дозволених до застосування на ягідних та баштаних культурах

Критерій	Оцінка в балах, залежно від значення показника			
	1	2	3	4
Токсикологічна небезпека				
Допустима добова доза (ДДД), мг/кг	>0,02	0,0051–0,02	0,0021–0,005	≤0,002
Клас небезпечності згідно з ДСанПіН 8.8.1.002-98	4	3	2	1
Ендокринний дизраптор	НВ	СЕ	ВЕ	НВЕ
Професійна небезпечність (повітря)				
КМЮ	<0,5	0,5–2,0	2,1–10	>10
КВД _{инт}	>100	50–99	1–49	<1
Професійний ризик	≤1	>1	–*	–*
Необхідність моніторингу в:	не обов'язково	бажано	обов'язково	заборона використання
- повітрі	6–9	10–14	15–19	20–22

Примітки: НВ – не впливає; СЕ – слабкий ефект; ВЕ – виражений ефект; НВЕ – надзвичайно виражений ефект; КН – клас небезпечності; ДДД – допустима добова доза; КМЮ – коефіцієнт можливого інгалаційного отруєння; КВД – коефіцієнт вибіркової дії.

Отримані результати показали, що серед досліджуваних хімічних засобів захисту рослин відсутні діючі речовини, які підлягають обов'язковому моніторингу в повітрі на постреєстраційному етапі. Проте, з профілактичною метою бажано проводити моніторинг наступних діючих речовин: фунгіцидів азоксистробіну, дифеноконазолу, хлорокису міді; гербіцидів пендиметаліну, S-метолахлору, гліфосату; інсектицидів абамектину, спіродиклофену в повітрі (табл. 2).

Не обов'язково проводити моніторинг діючих речовин фунгіцидів: флудіоксонілу та ципродинілу (9 балів, препарат Кітч, ВГ), фенгексаміду (9 балів, Тринол, ВГ), флудіоксонілу (9 балів, Світч 62,5 WG), боскаліду (7 балів) та піраклостробіну (9 балів, Сігнум, ВГ), металаксилу-М (8 балів, Апрон XL 350 ES), флудіоксонілу (9 балів, Максим 480 FS), металаксилу-М (8 балів, Юніформ 446 SE), флуксапіроксаду (8 балів, Серкадіс Плюс, КС), металаксилу-М (8 балів, Ридоміл Голд).

Схема алгоритму вибору критеріїв моніторингу пестицидів для захисту ягідних та баштаних культур у повітрі наведена на (рис. 3).

Таблиця 2

Критерії моніторингу досліджуваних фунгіцидів у повітрі

Препарат	Діюча речовина	Токсикологічна небезпечність			Професійна небезпечність			Σ токсикологічна небезпечність	Σ професійна небезпечність	Висновок щодо необхідності контролю
		ДЛД, мг/кг	Клас небезпечності	Вплив на ПЗ	КМО	КВД _{inc}	P			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Амістар Голд	дифеноконазол	0,002	II	NB	$1,66 \times 10^{-09}$	217,28	<1	8	8+3	бажано
	бали	4	3	1	1	1	1		11	
	азоксикстробін	0,03	II	NB	$2,63 \times 10^{-11}$	45,43	<1	5	5+5	
Світч	бали	1	3	1	1	3	1		10	бажано
	ципродиніл	0,03	II	NB	$3,92 \times 10^{-05}$	31,60	<1	5	5+5	
	бали	1	3	1	1	3	1		10	
Топаз	пенконазол	0,007	II	BE	$1,05 \times 10^{-05}$	1000,0	<1	8	8+3	бажано
	бали	2	3	3	1	1	1		11	
	азоксикстробін	0,03	II	NB	$2,63 \times 10^{-11}$	14,11	<1	5	5+5	
Юніформ	бали	1	3	1	1	3	1		10	бажано
	дифеноконазол	0,002	II	NB	$1,66 \times 10^{-09}$	651,85	<1	8	8+3	
	бали	4	3	1	1	1	1		11	
Ридоміл Голд	хлорокіс міді бали	0,05	II	CE	$1,84 \times 10^{-15}$	42,03	<1	6	6+5	бажано
		1	3	2	1	3	1		11	
	азоксикстробін	0,03	II	NB	$2,63 \times 10^{-11}$	14,11	<1	5	5+5	
Юніформ	бали	1	3	1	1	3	1		10	бажано
	дифеноконазол	0,002	II	NB	$1,66 \times 10^{-09}$	651,85	<1	8	8+3	
	бали	4	3	1	1	1	1		11	
Серкадіс Плюс	дифеноконазол	0,002	II	NB	$1,66 \times 10^{-09}$	651,85	<1	8	8+3	бажано
	бали	4	3	1	1	1	1		11	
	азоксикстробін	0,03	II	NB	$2,63 \times 10^{-11}$	14,11	<1	5	5+5	
Юніформ	бали	1	3	1	1	3	1		10	бажано
	дифеноконазол	0,002	II	NB	$1,66 \times 10^{-09}$	651,85	<1	8	8+3	
	бали	4	3	1	1	1	1		11	

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ридоміл	хлорокіс міді	0,05	II	CE	$1,84 \times 10^{-15}$	42,03	<1	6	6+5	бажано
Голд	бали	1	3	2	1	3	1		11	
Гербіциди										
Стомп	пендиметалін	0,008	II	8	$6,04 \times 10^{-05}$	39,57	<1	8	8+5	бажано
Аква	бали	2	3	3	1	3	1		13	
Дуал	S-метолахлор	0,01	II	7	$1,48 \times 10^{-04}$	7,41	<1	7	7+5	бажано
Голд	бали	2	3	2	1	3	1		12	
Герболекс	гліфосат	0,01	II	7	$1,81 \times 10^{-07}$	12,73	<1	7	7+5	бажано
	бали	2	3	2	1	3	1		12	
Інсектициди										
Протект	спіродиклофен	0,001	III	7	$1,00 \times 10^{-08}$	344,99	<1	7	7+3	бажано
	бали	4	2	1	1	1	1		10	
Вертімек	абамектин	0,0002	I	9	$2,57 \times 10^{-05}$	27,98	<1	9	9+5	бажано
	бали	4	4	1	1	3	1		14	

Примітки: КН – клас небезпечності; ДДД – допустима добова доза; КМЮ – коефіцієнт можливого інгалаційного отруєння; КВД – коефіцієнт вибіркової дії.



Рис. 3. Алгоритм вибору критеріїв моніторингу пестицидів у повітрі

Висновки. Розроблено алгоритм вибору критеріїв моніторингу пестицидів, дозволених до використання на досліджуваних культурах і обрані пестициди, для яких бажано проводити моніторингові дослідження на постреєстраційному етапі у повітрі: фунгіциди азоксистробін, дифеноконазол, хлорокис міді; гербіциди пендиметалін, S-метолахлор, гліфосат; інсектициди абамектин, спіродиклофен, що дозволить знизити негативні наслідки від дії пестицидів на організм робітників і всього населення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Antonenko A. M., Vavrinevich O. P., Omelchuk S. T., Bardov V. G., Borisenko A. A. Гігієнічне обґрунтування критеріїв відбору для проведення моніторингу пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах та ґрунті на прикладі фунгіцидів. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник УМСА*. 2019. № 9 (3). С. 104–108. DOI: 10.31718/2077-1096.19.3.104
2. Campanale C., Massarelli C., Losacco D., Bisaccia D., Triozzi M., Uricchio V. F. The monitoring of pesticides in water matrices and the analytical criticalities: a review. *TrAC Trends Anal. Chem.* 2021. Vol. 144. DOI: 10.1016/j.trac.2021.116423.
3. Filip K., Kožíšek F., Jelígová H., Vavrouš A., Mayerová L., Garia D. W., Moulisová A. Monitoring of pesticides in drinking water: finding the right balance between under- and over-monitoring – experience from the Czech Republic. *Environmental Science: Processes & Impacts*. 2021. Vol. 23. С. 311–322. DOI: 10.1039/D0EM00389A
4. Hulai T., Kuzminska O., Omelchuk S., Hrynzovskiy A., Trunina T., Blagaia A. V. Hygienic assessment of the influence of pesticides on the fatty composition of sunflower seed lipids. *Wiadomości lekarskie*. 2022. Vol. 75, № 4, Pt 1. С. 848–852. DOI: 10.36740/WLek202204118
5. Maroni M., Colosio C., Ferioli A., Fait A. Biological monitoring of pesticide exposure: a review. *Toxicology*. 2000. Vol. 143, № 1. С. 1–118. DOI: 10.1016/S0300-483X(99)00152-3

6. Reeves W. R., McGuire M. K., Stokes M., Vicini J. L. Assessing the safety of pesticides in food: how current regulations protect human health. *Advances in nutrition*. 2019. Vol. 10, № 1. С. 80–88. DOI: 10.1093/advances/nmy061.

7. Rössli M., Fuhrmann S., Atuhaire A., Rother H. A., Dabrowski J., Eskenazi B. et al. Interventions to reduce pesticide exposure from the agricultural sector in Africa: a workshop report. *International journal of environmental research and public health*. 2022. Vol. 19, № 15. Article 8973. DOI: 10.3390/ijerph19158973.

8. Shevchenko O. P., Bardov P. V., Borysenko A. A., Antonenko A. M., Omelchuk S. T., Kovalchuk O. I., Dema O. V. Development of the dermal effect of pesticides on professional contingents using innovative 3RIVE 3D technology. *Клінічна та профілактична медицина*. 2024. № 3 (33). С. 82–87. DOI: 10.31612/2616-4868.3.2024.10.

9. Вавріневич О. П. Удосконалення системи моніторингу різних груп та хімічних класів пестицидів у воді водойм господарсько-питного та культурно-побутового використання. Екологічні проблеми сфери життєдіяльності людини : матеріали наук.-практ. конф. (м. Київ). Київ, 2020.

10. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [Електрон. ресурс]. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-rejestr-pestytsydiv-i-agrohimikativ-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/>

11. Державні санітарні норми і правила. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності: ДСанПіН 8.8.1.002-98 : постанова голов. держ. сан. лікаря України 28.08.1998 № 2. 20 с.

12. Кондратюк М. В., Зінченко Т. І., Вавріневич О. П., Подуст А. О., Вавріневич О. С. Аналіз професійного ризику при застосуванні похідних хлорацетаміду. *Український військово-медичний журнал*. 2024. Т. 5, № 3. С. 50–56. DOI: 10.46847/ujmm.2024.3 (5).050

13. Лях Ю. Є., Гур'янов В. Г. MedStat v. 5.2 : авторське програмне забезпечення. 2003–2019.

14. Сирота А. В., Омельчук С. Т., Вавріневич О. П. Гігієнічне обґрунтування критеріїв відбору лімітуючих компонентів при застосуванні препаратів з діючими речовинами однонаправленої дії. *New trends and unresolved issues of preventive and clinical medicine* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (25–26 верес. 2020, м. Люблін, Польща). Lublin, 2020. С. 212–215.

REFERENCES

1. A. M. Antonenko, O. P. Vavrinevich, S. T. Omelchuk, V. G. Bardov, A. A. Borisenko (2019). Hihiiienichne obruntuvannia kryteriiv vidboru dlia provedennia monitorynhu pestytsydiv u silskohospodarskii syrovyni, kharchovykh produktakh ta grunty na prykladi funhitsydiv. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii*, 9 (3), 104–108. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.19.3.104> [in Ukrainian].

2. Claudia Campanale, Carmine Massarelli, Daniela Losacco, Donatella Bisaccia, Mariangela Triozzi, Vito Felice Uricchio, (2021). The monitoring of pesticides in water matrices and the analytical criticalities: A review, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. Volume 144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trac.2021.116423>.

3. Filip Kotal, František Kožíšek, Hana Jeligová, Adam Vavrouš, Lenka Mayerová, Daniel W. Garia and Alena Moulisová (2021). Monitoring of pesticides in drinking water: finding the right balance between under- and over-monitoring – experience from the Czech Republic. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 23, 311–322. DOI: <https://doi.org/10.1039/D0EM00389A>
4. Hulai, T., Kuzminska, O., Omelchuk, S., Hrynzovskyi, A., Trunina, T., & Blagaia, A. V. (2022). Hygienic assessment of the influence of pesticides on the fatty composition of sunflower seed lipids. *Wiadomosci lekarskie* (Warsaw, Poland: 1960), 75 (4 pt 1), 848–852. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202204118>
5. Maroni, M., Colosio, C., Ferioli, A., & Fait, A. (2000). Biological Monitoring of Pesticide Exposure: a review. *Introduction. Toxicology*, 143 (1), 1–118. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0300-483x\(99\)00152-3](https://doi.org/10.1016/s0300-483x(99)00152-3)
6. Reeves, W. R., McGuire, M. K., Stokes, M., & Vicini, J. L. (2019). Assessing the Safety of Pesticides in Food: *How Current Regulations Protect Human Health. Advances in nutrition* (Bethesda, Md.), 10 (1), 80–88. DOI: <https://doi.org/10.1093/advances/nmy061>
7. Rösli, M., Fuhrmann, S., Atuhaire, A., Rother, H. A., Dabrowski, J., Eskenazi, B., Jørs, E., Jepson, P. C., London, L., Naidoo, S., Rohlman, D. S., Saunyan, I., van Wendel de Joode, B., Adeleye, A. O., Alagbo, O. O., Aliaj, D., Azanaw, J., Beerappa, R., Brugger, C., Chaiklieng, S., Dalvie, M. A. (2022). Interventions to Reduce Pesticide Exposure from the Agricultural Sector in Africa: A Workshop Report. *International journal of environmental research and public health*, 19 (15), 8973. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19158973>
8. Olena P. Shevchenko, Pavlo V. Bardov, Andrii A. Borysenko, Anna M. Antonenko, Sergii T. Omelchuk, Olexandr I. Kovalchuk, Olena V. Dema. Development of the dermal effect of pesticides on professional contingents using innovative 3Rive 3D technology. *Klinichna ta profilaktychna medytsyna*, № 3 (33)/2024. P. 82–87. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.3.2024.10>
9. Vavrinevych O. P. (2020). Udoskonalennia systemy monitorynhu riznykh hrup ta khimichnykh klasiv pestytsydiv u vodi vodoim hospodarsko-pytnoho ta kulturno-pobutovoho vykorystannia. Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoi uchastiu: “Ekolohichni problemy sfery zhyttiedialnosti liudyny”, m. Kyiv [in Ukrainian].
10. Derzhavnyi reiestr pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini. <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrokhimikativ-dozvolenykh-do-vykorystannya-v-ukrayini/> [in Ukrainian].
11. Derzhavni sanitarni normy i pravyla. “Hihienichna klasyfikatsiia pestytsydiv za stupenem nebezpechnosti” (DSanPiN 8.8.1.002-98). Zatv. Postanovoiu holovnoho derzhavnoho sanitarnoho likaria Ukrainy vid 28.08.1998 № 2. 20 s. [in Ukrainian].
12. Kondratiuk M. V., Zinchenko T. I., Vavrinevych, O. P., Podust, A. O., Vavrinevych, O. S. (2024). Analiz profesiinoho ryzyku pry zastosuvanni pokhidnykh khloratsetamidu. *Ukrainskyi viiskovo-medychnyi zhurnal*, 5 (3), 50–56. DOI: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.3 \(5\)-050](https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.3 (5)-050) [in Ukrainian].
13. Liakh Yu.Ie., Hurianov V. H. (2003–2019). Avtorskyi paket MedStat v. 5.2.

14. Syrota A. V., Omelchuk S. T., Vavrinevych O. P. (2020). Hihienichne obruntuvannia kryterii vidboru limituiuchykh komponentiv pry zastosuvanni preparativ z diiuchymy rehovynamy odnonapravlenoi dii. *New trends and unresol veb issuess of preventive and clinical medicine*, International scientific and practical conference / September 25–26, 2020. Part 2. Lublin, Republik of Poland. 2020. P. 212–215 [in Ukrainian].

SUBSTANTIATION OF MONITORING CRITERIA IN THE AIR PESTICIDES RECOMMENDED FOR THE PROTECTION OF BERRY AND MELON CULTURES

Bilous O. S., Bilous S. V.

Abstract. *In the world, a risk-based approach to developing criteria that should be taken into account during monitoring is a priority, aimed at ensuring safe conditions for the use of chemical plant protection products, and this direction needs to be developed in Ukraine. The use of pesticides in agricultural production requires strict adherence to safety regulations, as their violation can lead to environmental pollution – air, soil, and water resources – and pose a threat to the health of workers and the population. In this context, pesticide risk assessment is an effective tool that minimizes the need for lengthy field studies, while reducing the cost of time and resources. Solving practical problems associated with monitoring atmospheric air pollution by pesticides is an important step in minimizing the negative impact of agrochemicals on human health and the environment. Objective: To solve practical problems of air quality monitoring that arise during the use of pesticides to protect berry and melon crops. Research materials and methods: The study was carried out in 4 stages, namely: we conducted 16 series of field experiments on the hygienic assessment of working conditions when using the studied drugs. Statistical processing of the results was carried out in the program – the author's package MedStat v. 5.2.*

Results: The active substances that should be taken into account when deciding on the need for monitoring pesticide residues recommended for the protection of berry and melon crops at the post-registration stage have been identified. A scheme of an algorithm for selecting pesticide monitoring criteria for protecting berry and melon crops in the air has been developed.

Conclusions: An algorithm for selecting criteria for monitoring pesticides permitted for use on the studied crops has been developed. Selected pesticides for which it is desirable to conduct monitoring studies at the post-registration stage in the air: fungicides azoxystrobin, difenoconazole, copper oxychloride, herbicides pendimethalin, S-metolachlor, glyphosate, insecticides abamectin, spiroadiclofen, which will reduce the negative impact of pesticides on the health of workers and the population as a whole.

Key words: *air, risk, emergency situation, chemical pollution, toxicity.*

Білоус Ольга Сергіївна ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2230-9642>
+380509473650, bil_os@ukr.net

Білоус Сергій Вікторович ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1593-6445>