

(95% CI 51-100%). According to MSCT prevalence of VC was 85% (95% CI 58,4-91,9%). The median calcinosis length was 18.7 (4,1:73,7) mm. Correlation analysis demonstrated a positive correlation of moderate strength between the prevalence of calcification of the abdominal aorta in mm, determined by MSCT, on the one hand, and the duration of dialysis therapy ($r = 0,48$, $p = 0,03$), positive correlation between the prevalence of abdominal aortic calcification in mm, determined by CT and average SBP ($r = 0,58$, $p = 0,007$), positive correlation between the prevalence of abdominal aortic calcification in mm, determined by MSCT and DBP ($r = 0,59$, $p = 0,006$). In addition, our study found a positive correlation between the VC expression by X-ray data and serum calcium levels ($r = 0,54$, $p = 0,01$), phosphate ($r = 0,64$, $p = 0,004$) and phosphate calcium product ($r = 0,59$, $p = 0,007$ in the main group, whereas in the control group there was a direct positive correlation with present VC and level of cholesterol ($r = 0,29$, $p = 0,05$) and age ($r = 0,7$, $p = 0,003$).

Conclusions. The prevalence of calcification in the abdominal aorta, determined by X-ray, makes 80% of cases in the main group and 85% according to MSCT. MSCT is the most informative noninvasive diagnostic method in detecting abdominal aortic calcification. Patients with VC have significantly higher levels of pulse pressure. VC has a negative impact on the development of hypertension in those patients. We found a correlation between the prevalence of VC, verified by MSCT and dialysis experience and averages SBP and DBP. There was a correlation between VC, verified by X-ray, and serum levels of calcium, phosphate and calcium-phosphate product.

УДК 613 : 632.952: 502 : 635.07

Омельчук С.Т., Бардов В.Г., Ваєрїневич О.П.

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ ТА УРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФУНГІЦИДІВ КЛАСУ СТРОБІЛУРИНІВ

Інститут гігієни та екології Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, м. Київ

В роботі вивчена динаміка вмісту діючих речовин класу стробілуринів (азоксистробіна, трифлоркси-стробіна, піраклостробіна) в ґрунті, зеленій масі рослин і плодах (яблука, вишня, черешня, абрикос, персик, виноград, капуста, цибуля, картопля, горох, огірки, томати, морква). Проведено математичний аналіз процесів розпаду цих сполук в ґрунті, плодах і зеленій масі рослин. Досліджені сполуки по стійкості в ґрунті, плодах, зеленій масі рослин віднесені до помірно небезпечних сполук (3 клас).

Ключові слова: фунгіциди, стробілурини, ґрунт, допустиме добове надходження, овочі, фрукти, виноград.

Вступ

Останніми роками на території України спостерігається тенденція до збільшення асортименту та обсягів застосування фунгіцидів різних класів. Переважно розширення асортименту фунгіцидів здійснюється за рахунок сумішевих фунгіцидів, до складу яких входять сполуки класу стробілуринів [1].

Діючі речовини цього класу мають високий рівень активності по відношенню до широкого спектру захворювань сільськогосподарських культур та мають системну дію, основний механізм якої полягає в порушенні процесу дихання в мітохондріях клітин збудника, за рахунок блокування переносу електронів між цитохромами, що, в свою чергу, призводить до припинення синтезу АТФ. Для боротьби з розвитком резистентності до хвороб їх застосовують у суміші з іншими класами фунгіцидів [2]. За умови збереження тенденції до збільшення обсягів та асортименту застосування фунгіцидів класу стробілуринів можливе їх накопичення в об'єктах навколишнього середовища і, особливо, в сільськогосподарській сировині, що потребує деталь-

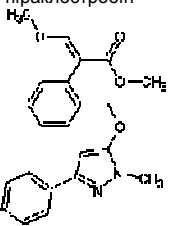
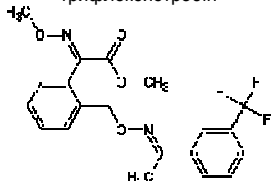
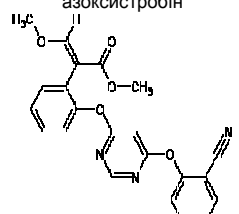
ного вивчення.

Враховуючи вищевикладене, метою нашої роботи була гігієнічна оцінка динаміки залишкових кількостей пестицидів класу стробілуринів (піраклостробіну, трифлоркси-стробіну) в ґрунті, кісточкових, зерняткових, овочевих культурах і винограді та оцінка їх небезпечності для населення.

Матеріали і методи

Для визначення особливостей поведінки діючих речовин класу стробілуринів проведено дослідження із застосуванням наступних фунгіцидних препаратів: Квадріс (діюча речовина (д.р.) азоксистробін, 250 г/л); Квадріс Топ (д.р. - азоксистробін, 200 г/л, дифеноконазол, 125 г/л); Кабріо Топ (д.р. - піраклостробін, 50 г/кг, метирам, 550 г/кг); Сігнум (д.р. - піраклостробін, 67 г/кг, боскалід, 267 г/кг); Флінт Стар (д.р. - трифлоркси-стробін, 120 г/л, піриметаніл, 400 г/л); Натіво (д.р. - трифлоркси-стробін, 250 г/кг, тебуконазол, 500 г/кг). Загальна характеристика досліджуваних діючих речовин класу стробілуринів наведена в таблиці 1.

Таблиця 1
Основні фізико-хімічні властивості пестицидів класу стробілуринів

Діюча речовина, структурна формула	Молекулярна маса, емпірична формула	Тиск пари, мм рт.ст.	log K _{ow}	Розчинність у розчинниках, г/л
піраклостробін 	387,8 C ₂₂ H ₂₁ ClN ₂ O ₄	1,95·10 ⁻¹⁰	3,99	у воді - 1,9 мг/дм ³ , н-гептані - 0,37, толуолі - > 57, дихлорметані - > 57, метанолі - 10, ацетоні - > 65, етилацетаті - > 65
трифлуксистробін 	408,4 C ₂₀ H ₁₉ F ₃ N ₂ O ₄	2,55·10 ⁻¹⁰	4,5	у воді - 610 мкг/дм ³ , в толуолі, дихлорметані, ацетоні, етилацетаті - > 500, гексані - 11, метанолі - 76, октанолі - 18
азоксистробін 	403,4 C ₂₂ H ₁₇ N ₃ O ₅	7,5·10 ⁻⁸	2,5	у воді - 0,0067, в гексані - 0,057, октанолі - 1,4, метанолі - 20, толуолі - 55, ацетоні - 86, етилацетаті - 130, ацетонітрилі - 340, дихлорметані - 400

Натурні дослідження з вивчення динаміки залишкових кількостей піраклостробіну, трифлуксистробіну, азоксистробіну в ґрунті та сільськогосподарських культурах були проведені в різ-

них агрокліматичних зонах України. Місце та умови застосування пестицидів на основі досліджуваних діючих речовин класу стробілуринів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2
Місце та умови застосування фунгіцидів класу стробілуринів

Діюча речовина	Назва препарату	Норма витрати препарату, л/га, кг/га	Кратність обробки	Культура	Місце застосування (область)
азокси-стробін	Квадріс	0,6	2	капуста, цибуля, картопля	Київська
		0,8	2	горох	
		0,6	3	огірки, томати	
	Квадріс Топ	1,0	3	картопля, томати	Київська
піракло-стробін	Кабріо Топ	2,0	3	виноградники	АР Крим, Київська
		2,0	2	томати	
	Сігнум	1,25	2	вишня, черешня, абрикос, персик	Черкаська
трифлукси-стробін	Натіво	0,5	3	яблуна, виноградники	Черкаська, АР Крим
		0,35	2	картопля, морква, томати, капуста	
		0,35	2	яблуна	
		0,18	3	виноградники	АР Крим

Дослідження проведено у відповідності до [3]. Зразки проб відбирали починаючи з дня обробки та через встановлені терміни протягом усього вегетаційного періоду. Останній відбір проб проводили при зборі врожаю. Для порівняння, до початку обробки культури відбирали контрольні проби ґрунту, зеленої маси рослин, плодів. Визначення залишкових кількостей стробілуринів у ґрунті, зеленій масі рослин та плодах проведено методом газорідинної та вискоефективної рідинної хроматографії за затвердженими методиками (табл.3).

Фактичні дані про динаміку залишкових кількостей досліджуваних речовин у ґрунті, зеленій масі рослин та плодах дозволили нам

розрахувати методом найменших квадратів константу швидкості розпаду (K). Для розрахунку періоду напіврозпаду (τ₅₀) та розпаду на 95 % (τ₉₅) було використано експоненційну модель з використанням рівняння першого порядку. Експоненційній моделі відповідає залежність C_t = C₀ × e^{-kt}, де C_t – вміст пестициду в об'єкті у момент часу t, C₀ – початковий вміст пестициду в об'єкті, e – основа натурального логарифму (2,73), k – константа швидкості протікання процесу. Розрахунки здійснено за допомогою програми Excel (версія 9.0, 2000 р.) на персональному комп'ютері [4].

Таблиця 3
Межі кількісного визначення фунгіцидів класу стробілуринів в пробах ґрунту, плодах овочевих і плодівих культур та винограді

Проба	Межа кількісного визначення, мг/кг [№ затвердження методичних вказівок]		
	азоксистробін	трифлуксистробін	піраклостробін
ґрунт	0,01 [220-2000]	0,02 [252-2001]	0,1 [453-2003]
огірки	0,01 [220-2000]	-	-
томати	0,01 [220-2000]	0,02 [802-2007]	0,1 [1000-2010]
картопля	0,1 [827-2008]	0,02 [982-2010]	-
капуста	0,1 [745-2007]	0,02 [1059-2011]	-
цибуля	0,05 [644-2006]	-	-
горох	0,2 [989-2010]	-	-
морква	-	0,025 [982-2010]	-
яблука	-	0,02 [252-2001]	-
виноград	-	0,02 [802-2007]	0,05 [634-2006]
вишня, черешня	-	-	0,1 [991-2010]
персик, абрикос	-	-	0,15 [991-2010]

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз отриманих результатів натурних досліджень показав, що через 3 доби після останньої обробки вміст піраклостробіну в ґрунті коливався в межах – 0,1-0,13 мг/кг, трифлуксистробіну – 0,06-0,08 мг/кг і азоксистробіну 0,05-1,3 мг/кг (рис. 1). Відмінності початкового вмісту д.р. класу стробілуринів у ґрунті обумовлена нормами витрат препаратів та морфологічними особливостями оброблюваних культур. Через 7 діб після обробки вміст азоксистробіну і піраклостробіну у ґрунті був нижче межі кількісного визначення методу, а трифлуксистробіну через - 20 діб.

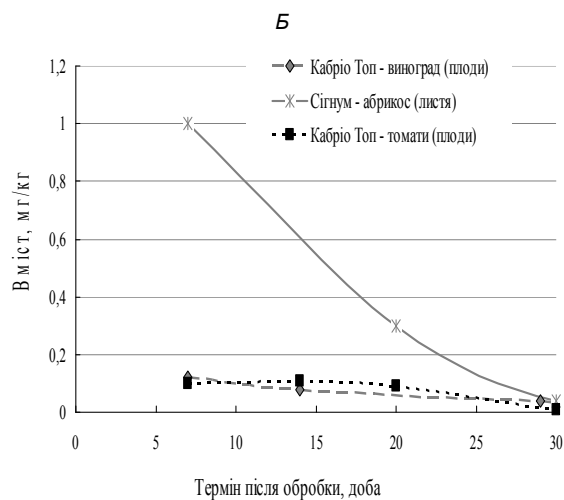
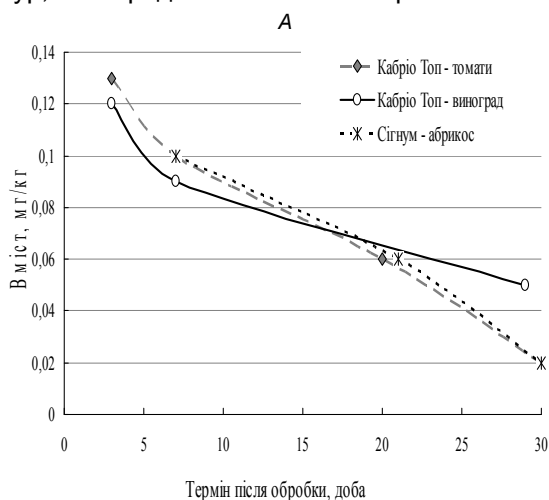
Як свідчать представлені дані, при обробці різних культур у всі терміни дослідження вміст піраклостробіну та трифлуксистробіну не перевищував встановлені нормативи у ґрунті (ОДК піраклостробіну – 0,6 мг/кг, трифлуксистробіну – 0,1 мг/кг). Через 14 діб після останньої обробки вміст залишкових кількостей азоксистробіну знизився у ґрунті до безпечних меж (ОДК азоксистробіну – 0,3 мг/кг). При зборі урожаю різних видів культур діючі речовини класу стробілуринів у ґрунті не виявлено.

Результати дослідження вмісту стробілуринів у плодах овочевих, зерняткових, кісточкових культур, винограді та зеленій масі рослин пока-

зали, що через 3 доби після обприскування вміст азоксистробіну в плодах овочевих культур склав 0,05-0,7 мг/кг, піраклостробіну – 0,05 мг/кг, трифлуксистробіну – 0,04-0,11 мг/кг (рис. 2).

Найбільший вміст азоксистробіну в початкові терміни дослідження виявлено в рослинах зеленої цибулі. Це обумовлено особливостями розподілу препарату по поверхні культури в процесі обробки. Порівняльна оцінка вмісту азоксистробіну в зеленій цибулі при ранцевому і штанговому обприскуванні (рис. 2) показала, що суттєвої різниці немає. Так в рослинах зеленої цибулі через 3 доби після обробки азоксистробін при штанговому обприскуванні виявлено в кількостях $0,7 \pm 0,08$ мг/кг, а при ранцевому обприскуванні - $0,68 \pm 0,07$ мг/кг.

Найменший вміст азоксистробіну виявлено в бульбах картоплі. Дослідження динаміки залишкових кількостей азоксистробіну в картоплі після штангового обприскування показали, що через 3 доби після обробки концентрація азоксистробіну в бадиллі картоплі була нижче межі кількісного визначення методу ($<0,1$ мг/кг). Через 14-21 добу після різних видів обробки овочевих культур вміст д.р. класу стробілуринів у плодах зменшився до рівня нижче межі кількісного визначення методу.



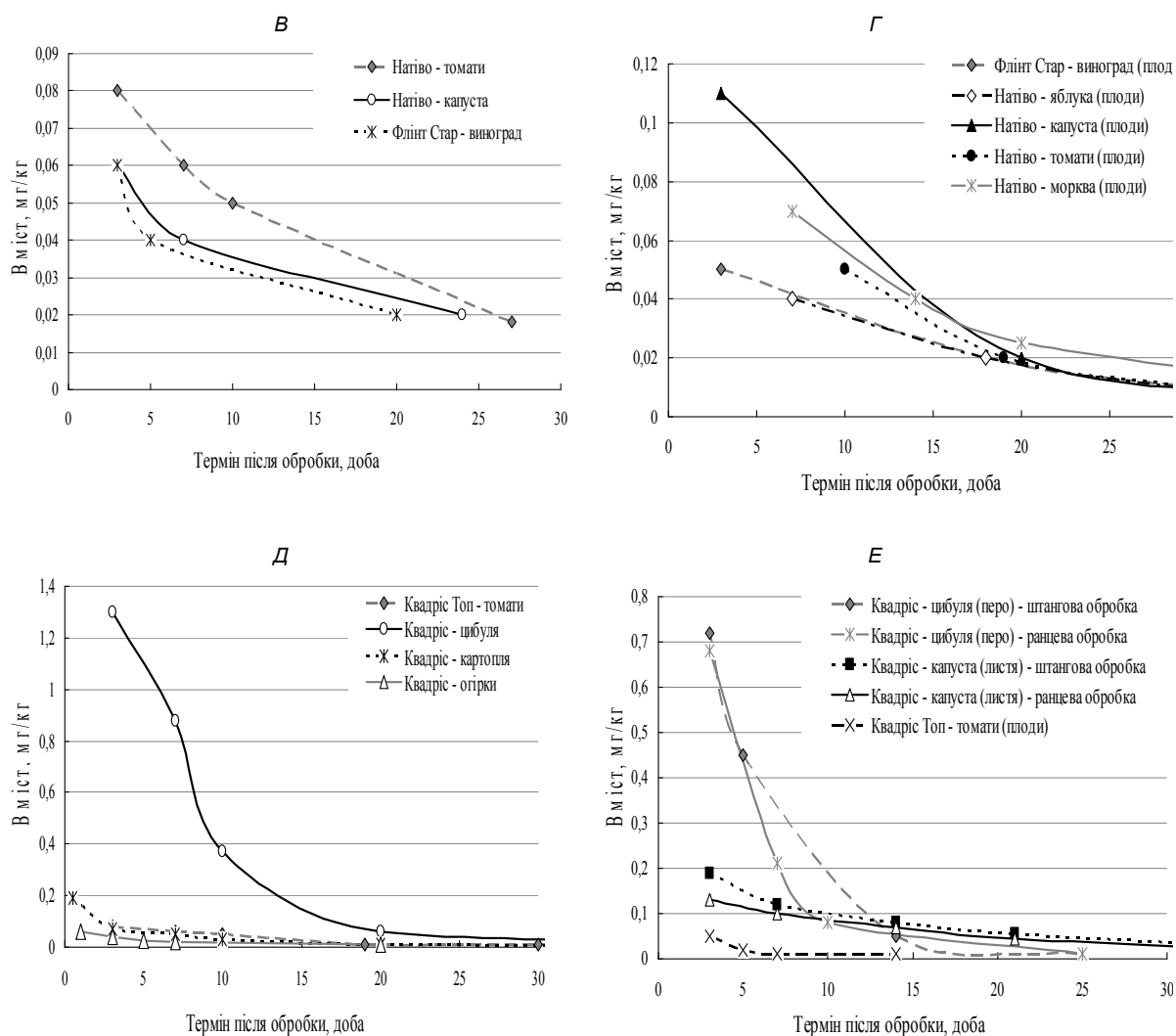


Рис. 1. Динаміка залишкових кількостей стробілуринів: піраклостробіну (А), трифлуксистробіну (В) та азоксистробіну (Д) у ґрунті; піраклостробіну (Б), трифлуксистробіну (Г) та азоксистробіну (Е) в плодах та зеленій масі рослин овочевих, зерняткових, кісточкових культур і винограді.

Через 14-29 діб після обробки кісточкових культур та виноградників залишкові кількості піраклостробіну і трифлуксистробіну в плодах кісточкових культур та винограді визначались в кількості нижче межі кількісного визначення методу. При зборі урожаю овочевих, зерняткових, кісточкових культур та винограді сполуки класу стробілуринів не виявлено.

Порівняння різних способів обробки овочевих культур в різних агро-кліматичних зонах показало, що вміст залишкових кількостей досліджуваних сполук більший в зеленій масі рослин зерняткових та кісточкових культур ніж у плодах. Крім того, вміст залишкових кількостей фунгіцидів класу стробілуринів в овочах у початкові строки спостереження різний, що зумовлено нормою витрати препаратів та морфологічних властивостей культури (формування рослин, ступінь росту листя та бадилля).

Дані математичного моделювання поведінки сполук класу стробілуринів наведено в табл. 4. У відповідності до наведених даних, t_{50} сполук класу стробілуринів у ґрунті коливається в межах 8,1 – 16,9 діб.

Дослідження поведінки та стійкості фунгіцидів класу стробілуринів проведені в багатьох країнах світу. За результатами досліджень проведених в Німеччині показано, що t_{50} піраклостробіну у ґрунті складав 25-37 діб, в Іспанії – 2-8 діб, Швеції – 31 добу [5]. За даними, наведеними в [6, 7], піраклостробін помірно стійкий та нерухомий у ґрунті. Ця речовина стійка до гідролізу, шляхом фотолізу швидко розкладається (t_{50} – 2 години). В досліді проведених в лабораторних умовах на 5 типах ґрунтів t_{50} піраклостробіну складав 12-101 добу, в польових досліді – 8-55 діб [8].

Швидкість руйнації фунгіцидів класу стробілуринів у ґрунті, плодах та зеленій масі рослин сільськогосподарських культур

Діюча речовина	Культура	Показники швидкості руйнації в:								
		ґрунті			плодах			зеленій масі рослин		
		к, доба ⁻¹	t ₅₀ , доба	t ₉₅ , доба	к, доба ⁻¹	t ₅₀ , доба	t ₉₅ , доба	к, доба ⁻¹	t ₅₀ , доба	t ₉₅ , доба
Піракло- стробін	томати	0,06	11,1	48,4	0,100	6,8	29,7	-	-	-
	виноград	0,06	11,7	50,8	0,068	10,0	43,7	-	-	-
	абрикос	0,07	9,2	40,0	-	-	-	0,144	4,8	20,8
	персик	-	-	-	-	-	-	0,140	4,9	21,4
	черешня	-	-	-	-	-	-	0,195	3,5	15,4
Тригло- ксистробін	виноград	0,057±0,008	12,5±1,7	54,2±7,1	0,011±0,003	6,2±0,1	27,0±0,6	-	-	-
	яблука	-	-	-	0,085±0,011	8,3±1,1	35,9±4,7	-	-	-
	томати	0,052	13,2	57,6	0,100	7,1	30,9	-	-	-
	капуста	0,041	16,9	73,7	0,060	11,0	47,7	-	-	-
	морква	-	-	-	0,090	7,9	34,4	-	-	-
	картопля	-	-	-	0,080	8,6	37,5	-	-	-
азоксистробін	картопля	0,064±0,001	10,8±0,1	47,0±0,7	0,100	6,6	28,9	-	-	-
	томати	0,063±0,004	11,1±0,7	48,0±2,9	0,115±0,005	5,9±0,4	26,0±1,4	0,230	3,0	13,2
	цибуля	0,063±0,002	10,9±0,4	47,6±1,4	0,19±0,01	3,7±0,2	15,9±0,6	-	-	-
	огірки	0,086	8,1	35,0	0,330	2,1	9,1	0,210	3,3	14,3
	капуста	-	-	-	0,080	8,5±0,4	36,9±1,6	-	-	-
	горох	-	-	-	0,170	4,0	17,3	-	-	-

При вивченні фотолітичної деградації азоксистробіну у ґрунті t₅₀ склав 6,6 діб [9]. Отримані нами результати щодо стійкості азоксистробіну в ґрунті співпадають з даними досліджень, які опубліковані в літературі [10, 11].

За результатами натурних досліджень, які були проведені в Південній та Північній Європі було показано, що азоксистробін достатньо швидко (t₅₀ 3-39 діб) розкладається у ґрунті [11]. За даними, наведеними в [12], азоксистробін віднесено до стійких сполук, які в природних умовах розкладаються з величиною t₅₀ 120,9-261,9 діб.

Трифлоксистробін, як і інші стробілурини, помірно стійкий у ґрунті та розкладається на 50 % за 3-25 доби [13]. Дослідження проведені у Франції показали, що величина t₅₀ трифлоксистробіну в ґрунті складала 5-9 діб, в Німеччині – 8-12 діб, Італії, Швейцарії – 2-9 діб [14]. Трифлоксистробін не чинить несприятливого впливу на ґрунтові мікроорганізми [15]. В лабораторних умовах трифлоксистробін розкладається значно швидше у порівнянні з польовими. t₅₀ трифлоксистробіну складала 0,3-3,6 доби в лабораторних умовах, 2-12 діб - польові досліді [16].

Порівняльний аналіз швидкості руйнації фунгіцидів класу стробілуринів у ґрунті показав, що розходження у величинах t₅₀ піраклостробіну, трифлоксистробіну та азоксистробіну не достовірні (p>0,05; t=2,09; t=2,41; t=0,17). Це дозволило нам розрахувати усереднені значення t₅₀ та t₉₅ сполук класу стробілуринів у ґрунті t₅₀ - 11,5±0,6 доби та t₉₅ - 49,9±2,5 доби.

Статистичний аналіз показників швидкості руйнації пестицидів класу стробілуринів у плодах кісточкових, зерняткових, овочевих культур,

винограді показав, що розходження у величинах t₅₀ піраклостробіну, трифлоксистробіну та азоксистробіну не достовірні (p>0,05 t=0,27; t=1,68; t=2,6). Це дозволило нам розрахувати усереднені значення t₅₀ та t₉₅ фунгіцидів класу стробілуринів у плодах (t₅₀ – 6,8±0,5 діб, t₉₅ – 29,6±2,3 діб) та зеленій масі рослин (t₅₀ – 3,9±0,4 діб, t₉₅ – 17,0±1,7 діб).

Аналіз отриманих даних показав, що сполуки класу стробілуринів розкладаються достовірно швидше в зеленій масі рослин у порівнянні з швидкістю їх розкладання у плодах (p<0,05; t=4,36). В листі процес деградації пестицидів проходить найшвидше, оскільки в ньому протягом вегетаційного періоду інтенсивно функціонують ферментні системи, які приймають участь у розкладанні хімічних сполук.

У плодах процесу деструкції фунгіцидів класу стробілуринів дещо повільніші, оскільки у період дозрівання плодів у них створюється несприятливе для руйнації пестицидів середовище. В зрілих тканинах плоду переважають не синтетичні, як у молодих тканинах, а гідролітичні процеси, які і уповільнюють процес розкладання пестицидів [17].

Згідно з чинною гігієнічною класифікацією пестицидів [18] за стійкістю у ґрунті фунгіциди класу стробілуринів, з урахуванням власних досліджень та результатів досліджень проведених в інших країнах, можуть бути віднесені до III класу небезпечності, за стійкістю у вегетуючих сільськогосподарських рослинах (плодах та зеленій масі рослин) - до III класу небезпечності (помірно небезпечні сполуки).

Враховуючи величини ДДД діючих речовин класу стробілуринів (ДДД азоксистробіну – 0,03,

трифлуксисробіну – 0,02, піраклостробіну – 0,03), розраховано величини допустимого добового надходження до організму людини досліджуваних сполук: піраклостробіну – 1,8 мг, трифлуксисробіну – 1,2 мг, азоксисробіну – 1,8 мг. Допустиме добове надходження піраклостробіну з харчовим раціоном не повинно перевищувати 1,26 мг, трифлуксисробіну – 0,84 мг, азоксисробіну – 1,26 мг.

Можливе надходження стробілуринів з харчовими продуктами до організму людини було визначено, враховуючи фактичні дані та середньодобове (сезонне) споживання фруктів, овочів і винограду. Оскільки за результатами натурних досліджень залишкові кількості досліджуваних

речовин у плодах при зборі урожаю не виявлено, вважали, що досліджувані сполуки у плодах присутні на рівні межі кількісного визначення методу (табл. 3). Виходячи з питомої ваги продуктів у раціоні, можливе сумарне надходження досліджуваних сполук з усім комплексом продуктів для піраклостробіну становить 0,0555 мг, трифлуксисробіну – 0,02155 мг, азоксисробіну – 0,0712 мг.

Таким чином, з харчовими продуктами до організму людини може надійти від допустимого добового надходження з харчовим раціоном 4,4 % піраклостробіну, 2,6 % трифлуксисробіну та 5,7 % азоксисробіну (рис. 3).

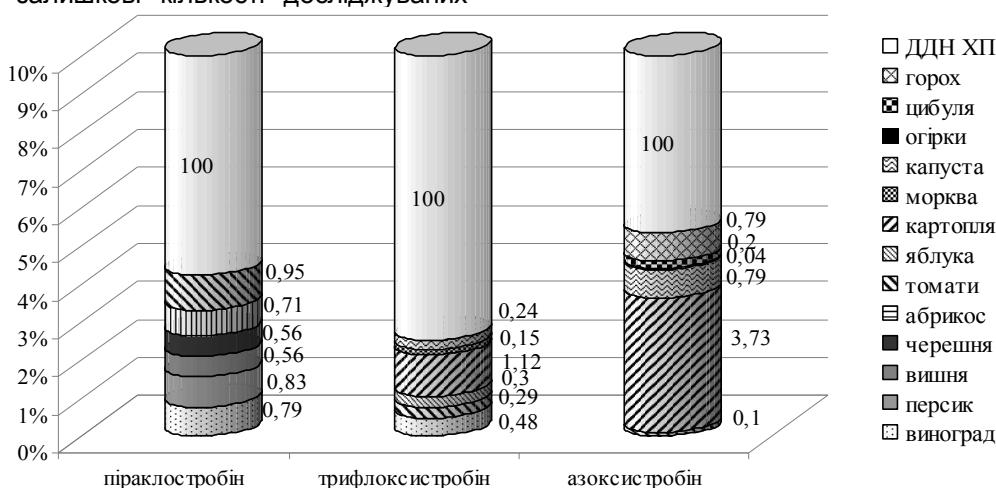


Рис. 3. Можливе надходження фунгіцидів класу стробілуринів до організму людини з харчовими продуктами по відношенню до допустимого добового надходження з харчовими продуктами (ДДН ХП) (%)

Висновки

1. Встановлено, що динаміка залишкових кількостей діючих речовин фунгіцидів класу стробілуринів у ґрунті, зеленій масі рослин та плодах овочевих, кісточкових, зерняткових культур і винограді при їх застосуванні в максимальних нормах витрат, підкоряється експоненціальній залежності. При цьому руйнація діючих речовин у рослинах достовірно швидша ніж у плодах досліджуваних культур ($p < 0,05$; $t = 4,36$) та достовірно швидша, ніж у ґрунті ($p < 0,05$; $t = 10,87$).

2. Доведено, що розходження у величинах τ_{50} піраклостробіну, трифлуксисробіну та азоксисробіну у ґрунті не достовірні ($p > 0,05$; $t = 2,09$; $t = 2,41$; $t = 0,17$), та встановлено усереднені значення показників швидкості деструкції фунгіцидів класу стробілуринів у ґрунті: τ_{50} – 11,5±0,6 доби та τ_{95} – 49,9±2,5 доби. Досліджувані сполуки за стійкістю в ґрунті віднесені до III класу небезпечності – помірно небезпечні сполуки.

3. Встановлено, що розходження у величинах τ_{50} піраклостробіну, трифлуксисробіну та азоксисробіну не достовірні ($p > 0,05$; $t = 0,27$; $t = 1,68$; $t = 2,6$), що дозволило розрахувати усереднені значення τ_{50} та τ_{95} фунгіцидів класу стробілуринів у плодах (τ_{50} – 6,8±0,5 діб, τ_{95} – 29,6±2,3 діб) та зеленій масі рослин (τ_{50} – 3,9±0,4 діб, τ_{95} –

17,0±1,7 діб). Досліджувані сполуки за стійкістю у вегетуючих сільськогосподарських культурах віднесено до III класу небезпечності (помірно небезпечні сполуки).

4. Доведено, що добове надходження досліджуваних речовин в організм людини з овочами, фруктами та виноградом не перевищує допустиме добове надходження фунгіцидів класу стробілуринів (піраклостробіну – 1,8 мг, трифлуксисробіну – 1,2 мг, азоксисробіну – 1,8 мг). В організм людини може надійти 4,4 % від допустимого добового надходження з харчовим раціоном піраклостробіну, 2,6 % трифлуксисробіну та 5,7 % азоксисробіну.

5. Доведено, що в реальних умовах агропромислових комплексів при використанні традиційних технічних засобів, дотриманні встановлених агротехнічних і гігієнічних регламентів застосування фунгіцидів класу стробілуринів для захисту плодових, овочевих культур та виноградників не становить небезпеки для здоров'я населення з позиції гігієни харчування.

Література

1. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (Офіційне видання). – К. : «Юнівест маркетинг». – 2012. – 831 с.
2. Bartlett D.W. Understanding the strobilurin fungicides / D.W. Bartlett, J.M. Clough, C.R.A. Godfrey [et al.] // The Royal Society of Chemistry. – 2001. – С. 143-148.

3. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов: МУ № 4263-87. – [Утв. 13.03.87]. – К. : М-во здравоохранения СССР, 1988. – 210 с.
4. Зайцев В. М. Прикладная медицинская статистика / В. М. Зайцев, В. Г. Лифляндский, В. И. Маринкин. – СПб. : ООО "Издательство Фолиант", 2006. – 432 с.
5. Pesticide residues in food 2004 / Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Expert on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group. Part II. Rome, Italy, 20-29 September 2004 / World Health Organization Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. – 2005. – 1417 p.
6. Pyraclostrobin - NYS Registrations: Insignia, Headline, and Cabrio 12/04 [електронний ресурс] режим доступу до звіту: http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/fung-nemat/febuconazole-sulfur/pyraclostrobin/pyraclos_let_1204.html.
7. Pyraclostrobin / Insignia EG Fungicide Headline EC Fungicide Cabrio EG Fungicide // Registration Decision Pest Management Regulatory Agency Health Canada. – Ottawa, Ontario. – 2008. – 19 p.
8. Pyraclostrobin (Ref: BAS 500F) / PPDB: Pesticide Properties Data Base [електронний ресурс] Режим доступу: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/index.htm>.
9. Azoxystrobin // Evaluation Report / Food Safety Commission. – December 2006. – 46 p.
10. Pesticide Tolerance Petition Filing for Azoxystrobin / U.S. Environmental Protection Agency : Federal Register Environmental Documents. – 1997. – V. 62, №48. – P. 11441-11447.
11. Pesticide residues in food 2008 / Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Expert on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues Rome, Italy, 9-18 September 2008. – World Health Organization Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. – 2009. – 527 p.
12. Azoxystrobin (Ref: ICI 5504) / PPDB: Pesticide Properties Data Base [електронний ресурс] Режим доступу: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/index.htm>.
13. Trifloxystrobin/ Regulatory Note REG2004-03 / Pest Management Regulatory Agency / Health Canada, Ottawa, Ontario – 2004. – 125 p.
14. Trifloxystrobin // SANCO/4339/2000 / Final European Commission Health & Consumer Protection Directorate. – General. – 7 April 2003. – 39 p.
15. Banerjee K. Environmental Fate of Trifloxystrobin in Soils of Different Geographical Origins and Photolytic Degradation in Water / K.Banerjee, A.P.Ligon, M.Spiteller // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2006. – V. 54. – P. 9479-9487.
16. Trifloxystrobin (Ref: CGA 27920) / PPDB: Pesticide Properties Data Base [електронний ресурс] Режим доступу: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/index.htm>.
17. Бублик Л.І. / Моніторинг малополярних пестицидів сучасного асортименту в агроценозах плодових культур в Лісостепу України / Л.І. Бублик, Т.П. Панченко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції: «Інтегрований захист рослин на початку XXI століття». – К., 2004. – С. 607-613.
18. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності: ДСанПіН 8.8.1.002-98. – [Затв. 28.08.98]. – К. : М-во охорони здоров'я України, 1998. – 20 с.

Реферат

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФУНГИЦИДОВ КЛАССА СТРОБИЛУРИНОВ

Омельчук С.Т., Бардов В.Г., Вавриневич Е.П.

Ключевые слова: фунгициды, стробилурины, почва, допустимое суточное поступление, овощи, фрукты, виноград.

Изучена динамика содержания действующих веществ класса стробилуринов (азоксистробина, трифлуксистробина, пираклостробина) в почве, зеленой массе растений и плодах (яблоки, вишня, черешня, абрикос, персик, виноград, капуста, лук, картофель, горох, огурцы, томаты, морковь). Использованы методы газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии. С помощью экспоненциальной модели с использованием уравнения первого порядка проведен математический анализ процессов разложения исследуемых соединений в почве, плодах и зеленой массе растений. Установлено, что разложение исследуемых соединений в растениях происходит достоверно быстрее чем в плодах исследуемых культур ($p < 0,05$; $t = 4,36$) и достоверно быстрее чем в почве ($p < 0,05$; $t = 10,87$). Расхождения в величинах T_{50} пираклостробина, трифлуксистробина и азоксистробина в почве и плодах не достоверны ($p > 0,05$; $t = 2,09$; $t = 2,41$; $t = 0,17$), ($p > 0,05$ $t = 0,27$; $t = 1,68$; $t = 2,6$), соответственно. Это позволило рассчитать усредненные значения T_{50} и T_{95} фунгицидов класса стробилуринов в почве: $T_{50} - 11,5 \pm 0,6$ суток, $T_{95} - 49,9 \pm 2,5$ суток; плодах: $T_{50} - 6,8 \pm 0,5$ суток, $T_{95} - 29,6 \pm 2,3$ суток и зеленой массе растений: $T_{50} - 3,9 \pm 0,4$ суток, $T_{95} - 17,0 \pm 1,7$ суток. Исследуемые соединения по стойкости в почве, плодах, зеленой массе растений отнесены к умеренно опасным соединениям (3 класс). В организм человека может поступить с продуктами 4,4 % пираклостробина, 2,6 % трифлуксистробина, 5,7 % азоксистробина от допустимого суточного поступления с пищевым рационом.

Summary

HYGIENIC EVALUATION OF ENVIRONMENT AND AGRICULTURAL CROPS SAFETY DURING STROBILURIN FUNGICIDES APPLICATION

Omelchuk S.T., Bardov V.G., Vavrinevych E.P.

Key words: fungicides, strobilurines, soil, acceptable daily intake, vegetables, fruits, grapes.

The dynamics of strobilurin active substances (azoxystrobin, trifloxystrobin, pyraclostrobin) content in the soil, green plants and fruits (apples, cherries, cherry, apricot, peach, grapes, cabbage, onions, potatoes, peas, cucumbers, tomatoes, carrots) were studied. The methods of gas-liquid chromatography and high-performance liquid chromatography were used. A mathematical analysis of the compounds decomposition processes in the soil, fruits and verdurous mass of plants was carried out using exponential model with first-order equation.

It was found that the decomposition of the compounds in plants is significantly faster than in studied fruit crops ($p < 0,05$; $t = 4,36$) and significantly faster than in the soil ($p < 0,05$; $t = 10,87$). The discrepancies in the T_{50} values of pyraclostrobin, trifloxystrobin and azoxystrobin in soil and the fruit are not significant ($p > 0,05$; $t = 2,09$; $t = 2,41$; $t = 0,17$), ($p > 0,05$ $t = 0,27$; $t = 1,68$; $t = 2,6$), respectively. It is allowed us to calculate strobilurin fungicides average values of T_{50} and T_{95} in soil: $T_{50} - 11,5 \pm 0,6$ days, $T_{95} - 49,9 \pm 2,5$ days; in fruits: $T_{50} - 6,8 \pm 0,5$ days, $T_{95} - 29,6 \pm 2,3$ days; and in the verdurous mass of plants: $T_{50} - 3,9 \pm 0,4$ days, $T_{95} - 17,0 \pm 1,7$ days.

Found that the dynamics of residual amounts of active ingredients of fungicides class strobilurines in the

soil, the green mass of plants and fruits vegetables, stone fruit, pomes and grape in their application the maximum consumption rate, obeys the exponential dependence. This destruction of the active substances in plants was significantly faster than that of fruit crops studied ($p < 0,05$; $t = 4,36$) and significantly faster than in soil ($p < 0,05$; $t = 10,87$).

It is shown that differences in the values of τ_{50} piraklostrobin, tryfloxyastrobin, azoxyastrobin and the soil is not significant ($p > 0,05$; $t = 2,09$; $t = 2,41$; $t = 0,17$), and determined the average values of the rate of degradation of fungicides class strobilurynes in soil: $\tau_{50} - 11,5 \pm 0,6$ days and $\tau_{95} - 49,9 \pm 2,5$ days. The studied compounds for resistance in soil classified as hazard class III - moderately hazardous compounds.

Found that the difference in the values of τ_{50} piraklostrobin, tryfloxyastrobin and azoxyastrobin not significant ($p > 0,05$ $t = 0,27$; $t = 1,68$; $t = 2,6$), τ_{50} and τ_{95} fungicides which allowed to calculate the average value of in $\tau_{95} - 29,6 \pm 2,3$ days, $\tau_{50} - 6,8 \pm 0,5$ days, the fruit class strobilurynes ($\tau_{50} - 6,8 \pm 0,5$ days, $\tau_{95} - 29,6 \pm 2,3$ days), and green mass of plants ($\tau_{50} - 3,9 \pm 0,4$ days, $\tau_{95} - 17,0 \pm 1,7$ days). Test compound for stability in vegetative crops classified as hazard class III (moderately hazardous compounds). It is shown that the daily intake of these substances into the human body from vegetables, fruits and grapes does not exceed the permissible daily intake fungicides class strobilurynes (piraklostrobin - 1.8 mg tryfloxyastrobin - 1.2 mg azoxyastrobin - 1.8 mg). In the human body may receive 4.4% of the acceptable daily intake from the diet piraklostrobin, 2.6 % tryfloxyastrobin, and 5.7 % azoxyastrobin. It is proved that in real agricultural systems using traditional hardware, compliance with established farming and hygiene regulations applying fungicides class strobilurynes to protect fruits, vegetables and vineyards poses no danger to public health from the perspective of nutrition.

УДК: 616.248-02:616.233-002-053.2

Ортеменка Є.П.

ОСОБЛИВОСТІ ХАРАКТЕРУ ЗАПАЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ У ШКОЛЯРІВ, ХВОРИХ НА АТОПІЧНУ ТА НЕАТОПІЧНУ БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Недостатню ефективність стандартної протирецидивної базисної терапії бронхіальної астми (БА) в дітей пов'язують наразі з фенотипічним поліморфізмом хвороби. З огляду на неоднозначність опублікованих даних щодо асоціації характеру бронхіального запалення із атопічним статусом хворих на БА та враховуючи обмеженість таких досліджень серед дитячої популяції, представлялося актуальним вивчити особливості запальної відповіді дихальних шляхів у дітей шкільного віку, хворих на атопічну та неатопічну астму. На базі алергопульмонологічного відділення ОДКЛ (м. Чернівці) обстежено 40 дітей, хворих на БА, які згруповані у дві клінічні групи спостереження. Зокрема, першу (I) клінічну групу сформували 13 пацієнтів із фенотипом неатопічної БА, а решта 27 хворих на атопічну БА увійшли до складу другої (II) клінічної групи. Усім дітям проводився цитологічний аналіз індукованого інгаляціями серійних розведень гіпертонічного розчину (3%, 5%, 7%) натрію хлориду мокротиння за методом Pavord I.D. у модифікації Pizzichini M.M. (1996 р.). Встановлено, що неатопічному фенотипу хвороби притаманне виразніше пошкодження епітеліального шару дихальних шляхів внаслідок їх нейтрофільно-лімфоцитарного запалення, а у пацієнтів із фенотипом атопічної астми визначався еозинофільно-макрофагальний варіант запальної відповіді бронхів.

Ключові слова: бронхіальна астма, фенотипи, діти, індуковане мокротиння, характер бронхіального запалення.

Публікація є фрагментом виконання планової НДР кафедри на тему «Фенотипова неоднорідність бронхіальної астми в дітей (діагностичні підходи, індивідуалізоване лікування, прогноз)» (0112U003542, прикладна)

Вступ

Бронхіальна астма (БА) – найбільш актуальна проблема сучасної медицини та алергології, що зумовлено значним зростанням її розповсюдженості останніми десятиріччями, невпинним підвищенням захворюваності, інвалідизації та зниженням соціальної адаптації хворих, що створює значну медико-соціальну проблему для дітей та дорослих [1]. Розповсюдженість БА у дитячій популяції коливається від 5% до 12% [2], проте в окремих країнах ця цифра досягає 35% [1,3], що, ймовірно, обумовлюється не лише популяційними відмінностями, а й недосконалістю діагностики. Незважаючи на впровадження у практику чітких вітчизняних та міжнародних стандартів та

протоколів лікування БА, у 10-30% випадків спостерігається неефективність базисної протирецидивної терапії, яка включає різні групи препаратів, що володіють протизапальною дією [1,4]. Резистентність до стандартної протизапальної терапії пов'язують наразі з фенотипічним поліморфізмом БА, в розвитку якого мають велике значення фактори зовнішнього середовища та генетична схильність до розвитку даної патології [5].

Із впровадженням в практику цитологічного дослідження мокротиння із визначенням співвідношення клітин запальної відповіді з'явився новий напрямок у фенотипуванні БА, зокрема, за характером запальної реакції бронхів. Пропонувався розподіл на еозинофільний, нейтрофільний, пойкилоцитарний (з нормальним співвідно-