

HYGIENIC EVALUATION OF SAFETY OF AGRICULTURAL PRODUCTS GROWN WITH LAMBDA-CYHALOTHRIN INSECTICIDE APPLICATION

Pelo I.M.

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ З ЗАСТОСУВАННЯМ ІНСЕКТИЦИДУ ЛЯМБДА-ЦИГАЛОТРИНУ

Інтенсивне застосування у сільськогосподарському виробництві інсектицидів зумовлене значною втратою врожаю, спричиненою шкідниками. Основною передумовою, що визначає перспективу застосування рівноцінних за ефективністю та екологічною доцільністю сполук, є їхня безпечність для людей та довкілля.

Висока ефективність у боротьбі з широким спектром шкідників (понад 20 видів) зумовила широке використання (на 25 культурах) препаратів на основі лямбда-цигалотрину у сільському господарстві в умовах агропромислових комплексів (АПК) та в особистих підсобних господарствах (ОПГ) [1].

Лямбда-цигалотрин застосовується у відносно малих нормах витрати: вміст його у препаратах не перевищує 10% (переважно 5%), а норми витрати препаратів — 0,05-0,4 л/га.

Зважаючи на те, що лямбда-цигалотрин — надзвичайно не-

безпечна сполука (I клас небезпечності за параметрами токсичності згідно з Гігієнічною класифікацією пестицидів) [2] та широко застосовується у сільському господарстві, зокрема на культурах, врожай яких не підлягає технологічній обробці (плодові, овочеві, баштанні), вважаємо, що інсектицид потребує ретельного вивчення у токсиколого-гігієнічному аспекті.

Викладене вище визначило необхідність проведення дослідження, **мета** якого — гігієнічна оцінка потенційної небезпеки забруднення врожаю сільськогосподарських культур лямбда-цигалотрином у зв'язку з застосуванням препаратів на його основі.

Матеріали та методи дослідження. Досліджували сучасні пестициди, розроблені фірмою Сингента (Швейцарія) на основі лямбда-цигалотрину і дозволені до використання в Україні [1] — Карате Зеон 050 CS, мк.с. та Енжіо 247 SC, к.с.

ПЕЛЬО І.М.

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

УДК 6136:633/635:632.95

Ключові слова: синтетичні пиретроїди, лямбда-цигалотрин, залишкові кількості, гігієнічні нормативи, максимально допустимі рівні.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, ВЫРАЩЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНСЕКТИЦИДА ЛЯМБДА-ЦИГАЛОТРИНА

Пельо И.М.

Цель исследования. Гигиеническая оценка потенциальной опасности загрязнения урожая сельскохозяйственных культур лямбда-цигалотрином в связи с применением препаратов на его основе.

Методы исследования. Натурный эксперимент по изучению динамики содержания остаточных количеств лямбда-цигалотрина проведен в условиях агропромышленных комплексов (АПК) и личных подсобных хозяйств (ЛПХ) различных климато-географических регионов Украины при различных методах обработки сельскохозяйственных культур; химико-аналитические методы определения остаточных количеств пестицидов; математические методы.

Результаты. Установлено, что применение инсектицида лямбда-цигалотрина из класса синтетических пиретроидов при выращивании овощных, зерновых, масличных культур, сахарной свеклы не приводит к загрязнению им сельскохозяйственного сырья выше гигиенических нормативов и не ухудшает органолептических свойств продуктов урожая.

По параметрам острой токсичности при различных путях поступления в организм человека лямбда-цигалотрин относится к I классу опасности

(чрезвычайно опасный); Карате Зеон 050 CS, мк.с. и Энжио 247 SC, к.с. — к II (опасные). Исследуемые вещества не обладают сенсibiliзирующим действием. Отдаленные эффекты действия не являются лимитирующим критерием при оценке опасности лямбда-цигалотрина и при обосновании допустимой суточной дозы для человека. По результатам гигиенических исследований рассчитаны константа скорости деградации и периоды распада на 50% (τ_{50}), 95% (τ_{95}), 99% (τ_{99}), которые позволяют отнести лямбда-цигалотрин по критерию "стабильность в сельскохозяйственных культурах" к III классу опасности (умеренно опасный). Показано, что величины остаточных количеств и скорость деградации лямбда-цигалотрина при его применении на сахарной свекле, зерновых и масличных культурах зависят от кратности обработок и агроклиматической зоны.

Выводы. Обоснованы максимально допустимые уровни лямбда-цигалотрина в луке, рапсе (семенах и масле), льне (семенах и масле), зерне сорго. Разработаны гигиенические регламенты применения препаратов на основе лямбда-цигалотрина — Каратэ Зеона 050 CS, мк.с. и Энжио 247 SC, к.с. на этих культурах.

Ключевые слова: синтетические пиретроиды, лямбда-цигалотрин, остаточные количества, максимально допустимые уровни, гигиенические нормативы, сельскохозяйственные культуры.

© Пельо І.М. СТАТТЯ, 2014.

Вибір впав на ці препарати з зв'язку з тим, що, по-перше, вони найчастіше порівняно з іншими препаратами з групи синтетичних піретроїдів використовуються у сільському господарстві, по-друге, містять діючу речовину у різних кількостях: Карате Зеон 050 CS, мк.с. — 5%, Енжіо 247 SC, к.с. — 10%.

Лямбда-цигалотрин: рацемічна суміш (S)- α -ціано-3-фенок-

дукції, продуктів питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов" (МУ-2051-79).

Залишкові кількості лямбда-цигалотрину визначали хроматографічними методами [5-7].

Обґрунтування максимально допустимих рівнів (МДР) лямбда-цигалотрину у насінні та олії ріпаку, льону, у цибулі, у зерні сорго здійснювали виходячи з

принципів комплексного гігієнічного нормування [4].

МДР лямбда-цигалотрину в інших продуктах було затверджено раніше [8].

Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали за методом [9].

Результати та їх обговорення. У таблиці 1 наведено результати власних токсикологічних досліджень препаратів, які

Таблиця 1

Параметри токсичності лямбда-цигалотрину та препаратів на його основі

Досліджувана речовина	LD ₅₀ per os, мг/кг, щури	LD ₅₀ per cut, мг/кг, щури	LK ₅₀ , мг/м ³ , щури	Подразнююча дія, кролі		Сенсибілізуюча дія, гвінейські свинки	Клас небезпечності [2]
				шкіра	слизові оболонки		
Лямбда-цигалотрин	79 (самці) 56 (самки)	696 (самці) 632 (самки)	65 (самці) 62 (самки)	помірна	помірна	відсутня	I (надзвичайно небезпечний)
Карате Зеон 050 CS мк.с.	612 (самці) 552 (самки)	>2000	1384 (самці) 1000 (самки)	відсутня	слабка	відсутня	II (небезпечний)
Енжіо 247 SC, к.с.	310	>2000	>2150	помірна	помірна	відсутня	II (небезпечний)

Таблиця 2

Вміст лямбда-цигалотрину в овочах, вирощених з використанням Карате Зеону 050 CS, мк.с.*

Томати			
Київська обл.		Вінницька обл.	
доба	вміст Л-Ц**, мг/кг	доба	вміст Л-Ц, мг/кг
0	0,045±0,008 — зелені плоди	0	0,040±0,008 — зелені плоди
6	<0,01 — зелені плоди	7	<0,01 — зелені плоди
20	н.з.*** — зелені плоди	21	н.з. — зелені плоди
30	н.з. — врожай	28	н.з. — врожай
Баклажани			
Київська обл.		Полтавська обл.	
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	доба	вміст Л-Ц, мг/кг
0	0,047±0,008	0	<0,01
13	<0,01	14	<0,01
20	<0,01	20	н.з.
27	н.з. — врожай	28	н.з. — врожай
Огірки			
Київська обл.		Вінницька обл.	
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	доба	вміст Л-Ц, мг/кг
0	0,052±0,011 — гудина	0	0,043±0,007 — гудина
6	0,042±0,007 — гудина	6	<0,01 — гудина
10	н.з. — плоди <0,01 — гудина	12	н.з. — плоди <0,01 — гудина
20	н.з. — врожай	20	н.з. — врожай
Цибуля (Київська обл.)			
Зелена		Ріпка	
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	доба	вміст Л-Ц, мг/кг
0	0,08±0,01	0	0,07±0,01
3	0,06±0,01	3	<0,1
7	<0,05	7	н.з.
10	н.з. — врожай	15	н.з. — врожай

Примітки: * — томати, баклажани, огірки, оброблені однократно, норма витрати препарату — 0,1 л/га; цибуля — двократно, 0,2 л/га; Л-Ц** — лямбда-цигалотрин; н.з.*** — не знайдено.

си-бензил (Z)-(1R, 3R)-3-(2-хлор-3,3,3-трифтор-пропеніл)-2,2-диметилциклопропан карбоксилату та (R)- α -ціано-3-фенокси-бензил (Z)-(1S, 3S)-3-(2-хлор-3,3,3-трифтор-пропеніл)-2,2-диметилциклопропан карбоксилату (IUPAC); CAS № 91465-08-6.

Лямбда-цигалотрин — тверда речовина бежевого кольору, без запаху. Температура плавлення — 147°C; щільність — 1,33 г/см³ при 20°C; тиск пари — 2×10^{-7} Па (20°C); розчинність при 20°C: у воді — 0,005 г/дм³, в органічних розчинниках — понад 500 г/дм³. Чистота технічної речовини — 95% [3].

Карате Зеон 050 CS, мк.с. (мікрокапсульована суспензія), вміщує 50 г/дм³ діючої речовини.

Енжіо 247 SC, к.с. (концентрат суспензії), комбінований препарат, діючі речовини якого — лямбда-цигалотрин 106 г/дм³ і тіаметоксам (неонікотиноїд) — 141 г/дм³.

Дослідження виконано відповідно до [4]. Вивчення динаміки вмісту залишкових кількостей лямбда-цигалотрину проведено в умовах агропромислових комплексів і приватних підсобних господарств різних регіонів України різними методами обробки (авіаційним, штанговим, ранцевим обприскуванням) овочевих, зернових, олійних культур, цукрових буряків.

Відбір проб для дослідження здійснювали згідно з "Уніфікованими правилами отбора проб сільськогосподарської про-

**HYGIENIC EVALUATION OF SAFETY
OF AGRICULTURAL PRODUCTS GROWN WITH
LAMBDA-CYHALOTHRIN INSECTICIDE APPLICATION
Pelo I.M.**

Aim of study. Hygienic estimation of potential hazard of agricultural commodities contamination by lambda-cyhalothrin in connection with pesticides containing this active ingredient application.

Research methods. Field full-scale experiment on lambda-cyhalothrin residue content dynamics was carried out in agricultural sector and personal subsidiary plots conditions of different agroclimatic zones of Ukraine during different crop application techniques; chemical and analytical methods for pesticides residues determination; mathematical methods.

Results. It was established that application of synthetic pyrethroid insecticide lambda-cyhalothrin during sugar beets, vegetables, grain crops, oil-bearing plants growing did not lead to the pollution of agricultural raw materials above hygienic norms and does not deteriorate organoleptic properties of harvest.

Based on acute toxicity parameters via different ways of exposure lambda-cyhalothrin is I hazard class pesticide (very hazardous); Karate Zeon

050 CS and Engio 247 SC are II hazard class (hazardous) pesticides. Studied substances are not sensitizers. Long-term effects are not limiting criteria in assessment of lambda-cyhalothrin hazard and in human daily intake substantiation.

According to the hygienic studies results the degradation rate constant and period of decomposition 50% (τ_{50}), 95% (τ_{95}), 99% (τ_{99}) rates were calculated, which allow us to classify lambda-cyhalothrin into III hazard class (moderate hazardous) substances by "stability in agricultural commodities". It is shown that values of residues and lambda-cyhalothrin degradation speed during its application on sugar beets, grain crops, and oil-bearing plants depend on rates of treatment and agrochemical zones.

Conclusion. Lambda-cyhalothrin maximum residue levels in onion, rape (seed and oil), flax (seed and oil), and sorghum seeds were substantiated. Hygienic regulations of Karate Zeon 050 CS and Engio 247 SC preparations with lambda-cyhalothrin application on listed agricultural crops were developed.

Keywords: synthetic pyrethroids, lambda-cyhalothrin, residues, maximum residue levels, hygienic regulations, agricultural crops.

містять лямбда-цигалотрин, а також дані літератури [3, 4].

З наведених у таблиці даних бачимо, що діюча речовина лямбда-цигалотрин належить до I класу небезпечності, препарати на його основі — до II класу небезпечності [2]. Допустима добова доза (ДДД) лямбда-цигалотрину для людини — 0,003 мг/кг [8].

Результати дослідження вмісту залишкових кількостей лямбда-цигалотрину у врожаї овочевих культур, вирощених з застосуванням Карате Зеону 050 CS, мк.с., наведено у таблиці 2.

Аналіз цих даних показав, що вміст лямбда-цигалотрину у рослинах та овочах швидко зменшувався і уже задовго до збору врожаю діючу речовину не було знайдено або ж її вміст був на рівні межі визначення методу. У період збору врожаю залишкових кількостей лямбда-цигалотрину в овочах усіх досліджуваних культур не було знайдено. Суттєвої різниці у вмісті лямбда-цигалотрину в овочах залежно від регіону, де вирощували культури, не відзначено. Рівень залишкових кількостей у томатах, баклажанах, огірках був схожим. Лише у цибулі зеленій і ріпці початковий вміст діючої речовини був дещо вищим, ніж в інших культурах.

Усе викладене вище свідчить про те, що застосування Карате Зеону 050 CS, мк.с. не супро-

воджується забрудненням врожаю овочевих культур вище встановлених нормативів.

Проте лише за фактичними даними важко зробити більш детальні висновки про вплив тих чи інших чинників на швидкість та характер розпаду пестицидів у сільськогосподарській сировині.

У цьому аспекті перспектив-

ним є застосування регресійних емпіричних моделей опису процесу деградації пестицидів у досліджуваних об'єктах. З них найбільш поширеною є експоненціальна модель, якій відповідає залежність:

$$C_t = C_0 \times e^{-kt},$$

де C_t — вміст пестициду в об'єкті в момент часу t ; C_0 — початков-

Таблиця 3

Швидкість деградації лямбда-цигалотрину у культурах, вирощених з використанням Карате Зеону 050 CS, мк.с. в умовах агропромислових комплексів

Культура (область)	Параметри деградації лямбда-цигалотрину				Надійність МДР		
	к	τ_{50}	τ_{95}	τ_{99}	t	C _t , мг/кг	МДР мг/кг
Томати (Київська)	-0,0587	11,76	51,11	78,37	7	0,02	0,01
Томати (Вінницька)	-0,0601	11,47	49,88	76,49	7	0,02	
Баклажани (Київська)	-0,0814	8,47	36,85	56,51	7	0,02	0,01
Баклажани (Полтавська)	-0,0660	10,50	45,68	70,04	7	0,01	
Огірки (Київська)	-0,1310	5,27	22,89	35,11	7	0,02	0,01
Огірки (Вінницька)	-0,0980	7,00	30,44	46,68	7	0,02	
Цибуля зелена (Київська)	-0,1150	5,99	26,08	39,99	10	0,07	0,05 (межа визначення методу)
Цибуля ріпка (Київська)	-0,0194	12,76	55,49	85,08	10	0,04	0,1

Примітки до таблиць 3 і 5: к — константа швидкості розпаду;

τ_{50} — період напіврозпаду; τ_{95} — період розпаду на 95%;

τ_{99} — період майже повного розпаду, 99%;

t — строк очікування до збору врожаю (доби);

C_t — розрахунковий вміст лямбда-цигалотрину у культурі у рекомендовані строки очікування до збору врожаю.

вий вміст пестициду в об'єкті; **e** — основа натурального логарифму; **k** — константа швидкості перебігу процесу.

Цей метод дозволяє розрахувати час розпаду досліджуваних пестицидів на 50% (τ_{50}), 95% (τ_{95}) і 99% (τ_{99}).

У такий спосіб нами розраховано показники деградації лямбда-цигалотрину у культурах, оброблених Карате Зеоном 050 CS, мк.с. (табл. 3).

Встановлено, що відмінності у швидкості деградації лямбда-цигалотрину в овочах, вирощених у різних ґрунтово-клі-

матичних умовах, були несуттєвими.

Отримані результати дозволили нам за критерієм "стабільність у сільськогосподарській сировині" віднести лямбда-цигалотрин до III класу небезпечності (помірно небезпечний) [2].

Проте пам'ятаючи, що за параметрами гострої токсичності лямбда-цигалотрин належить до I класу небезпечності [2], використовується для обробки овочевих культур, врожай яких не підлягає технологічній переробці, надійність обґрунтованих

нормативів, у тому числі і МДР, має бути безсумнівною.

З урахуванням викладеного на підставі математичних моделей деградації лямбда-цигалотрину в овочах нами розраховано його теоретичну концентрацію у томатах, баклажанах, огірках за 7 днів після останньої обробки (рекомендовані строки очікування до збору урожаю), а у цибулі — за 10 днів з використанням рівняння: $C_1 = C_0 \times e^{-kt}$. Результати наведено у таблиці 3.

Аналіз даних, наведених у цій таблиці, показав, що розбіжності величин МДР, встановлених на основі фактичного вмісту лямбда-цигалотрину в овочах і розрахованих у рекомендовані строки очікування до збору врожаю, є цілком співставними, що свідчить про надійність обґрунтованих нормативів.

Енжіо 247 SC, к.с. — препарат комбінований (діючі речовини: лямбда-цигалотрин і тіаметоксам). Він містить вдвічі більше лямбда-цигалотрину порівняно з попереднім препаратом. Норма витрати — 0,18 л/га. Розрахунок показав, що на частку лямбда-цигалотрину припадає 0,08 л/га (тіаметоксам — 0,1 л/га), отже норма витрати лямбда-цигалотрину при застосуванні Енжіо 247 SC, к.с. не вища, ніж при використанні Карате Зеону 050 CS, мк.с.

Результати дослідження динаміки залишкових кількостей лямбда-цигалотрину в овочевих культурах, оброблених Енжіо 247 SC, к.с., наведено у таблиці 4, з якої видно, що у томатах початковий вміст діючої речовини був практично таким саме, як і при обробці культури Карате Зеоном 050 CS, мк.с. У капусті і картоплі залишкові кількості лямбда-цигалотрину були співставними з залишковими кількостями в інших культурах, оброблених препаратом Карате Зеон 050 CS, мк.с. Лише у цибулі зеленій і цибулі ріпці початковий вміст лямбда-цигалотрину був дещо вищим, ніж при застосуванні Карате Зеону 050 CS, мк.с. відповідно на 50% і 42%.

Таблиця 5

Деградація лямбда-цигалотрину у культурах, вирощених з використанням препарату Енжіо 247 SC, к.с. в умовах агропромислових комплексів і приватних підсобних господарств

Культура	АПК Параметри деградації*				ППГ Параметри деградації			
	к	τ_{50}	τ_{95}	τ_{99}	к	τ_{50}	τ_{95}	τ_{99}
Томати	-0,0679	10,16	44,16	67,71	-0,0285	24,23	105,35	161,54
Капуста	-0,1024	6,74	29,30	44,93	-0,0709	9,74	42,34	64,92
Картопля	-0,0552	12,49	54,32	83,29	-0,0133	52,00	226,20	346,84
Цибуля	-0,0684	10,08	43,83	67,21	-0,0385	17,91	77,90	119,45

Примітки: * — усі культури оброблені двократно, норма витрати препарату — 0,18 л/га;

Л-Ц** — лямбда-цигалотрин; н.з.*** — не знайдено.

Вміст лямбда-цигалотрину в овочах, вирощених з використанням Енжіо 247 SC, к.с.*

Агропромисловий комплекс		Приватне підсобне господарство	
Томати			
доба	вміст Л-Ц**, мг/кг	вміст Л-Ц, мг/кг	
0	0,04±0,011 — зелені плоди	0,045±0,020 — зелені плоди	
8	0,03±0,010 — зелені плоди	0,04±0,011 — зелені плоди	
20	<0,01 — зелені плоди	н.з. — зелені плоди	
33	н.з.*** — врожай	н.з. — врожай	
Капуста			
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	вміст Л-Ц, мг/кг	
3	0,07±0,02 — рослини	0,03±0,01 — рослини	
7	0,06±0,01 — рослини	0,03±0,01 — рослини	
14	<0,01 — рослини	<0,01 — рослини	
30	н.з. — качани, врожай	н.з. — качани, врожай	
Картопля			
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	вміст Л-Ц, мг/кг	
5	0,06±0,01 — рослини	<0,01 — рослини	
11	<0,01 — рослини	н.з. — рослини	
20	н.з. — бульби	н.з. — бульби	
41	н.з. — врожай	н.з. — врожай	
Цибуля			
Зелена		Ріпка	
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	вміст Л-Ц, мг/кг	
11	0,12±0,04 — зелена	0,10±0,03 — зелена	
14	<0,05 — зелена	<0,1 — зелена	
20	н.з. — цибулини	н.з. — цибулини	
31	н.з. — врожай	н.з. — врожай	

Розраховані нами параметри деградації лямбда-цигалотрину у культурах, вирощених з вико-

трину в інших культурах. Результати дослідження наведено у таблиці 6.

Таблиця 6

Вміст лямбда-цигалотрину у врожаї цукрових буряків, зернових і олійних культур, вирощених з використанням Карате Зеону 050 CS, мк.с.*

Цукровий буряк			
Закарпатська обл.		Вінницька обл.	
доба	вміст Л-Ц**, мг/кг	доба	вміст Л-Ц, мг/кг
0	0,065±0,013 — рослини	0	0,046±0,009 — рослини
13	0,051±0,009 — рослини	7	<0,01 — рослини
27	н.з.*** — коренеплоди <0,04 — ботвина	28	н.з. — коренеплоди <0,04 — ботвина
87	н.з. — врожай н.з. — ботвина	103	н.з. — врожай н.з. — ботвина
Кукурудза			
Київська обл.		Вінницька обл.	
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	доба	вміст Л-Ц, мг/кг
0	0,061±0,011 — рослини	0	<0,04 — рослини
7	0,047±0,009 — рослини	14	<0,04 — рослини
27	н.з. — початки <0,04 — стебло	21	н.з. — початки н.з. — стебло
67	н.з. — зерно н.з. — стебло	69	н.з. — зерно н.з. — стебло
Озима пшениця (Київська обл.)		Сорго (Київська обл.)	
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	доба	вміст Л-Ц, мг/кг
0	0,041±0,007 — рослини	12	0,12±0,03 — рослини
7	<0,04 — рослини	21	<0,1 — рослини
21	<0,04 — рослини	30	н.з. — зерно
31	н.з. — зерно, врожай н.з. — солома	43	н.з. — зерно, врожай н.з. — солома
Льон (Київська обл.)		Ріпак (Київська обл.)	
доба	вміст Л-Ц, мг/кг	доба	вміст Л-Ц, мг/кг
14	<0,1 — рослини	7	0,11±0,003
29	<0,1 — рослини	13	<0,1 — рослини
40	н.з. — насіння (зелене)	20	н.з. — насіння (зелене)
60	н.з. — насіння, врожай	43	н.з. — насіння, врожай

Примітки: * — посіви пшениці та сорго, оброблені двократно, норма витрати препарату — 0,2 л/га; кукурудзи — однократно, 0,2 л/га; льону і ріпаку — двократно, 0,15 л/га; цукрового буряку — однократно, 0,15 л/га; Л-Ц** — лямбда-цигалотрин; н.з.*** — не знайдено.

ристанням комбінованого препарату Енжіо 247 SC, к.с., наведено у таблиці 5.

Слід відзначити, що деградація лямбда-цигалотрину у культурах, вирощених в умовах ППГ, відбувалася повільніше, ніж у АПК (табл. 5), що може бути зумовленим затіненням ділянок плодовими деревами, а також більш густою порівняно з АПК посадкою культур. Як відомо, за таких умов деградація синтетичних піретроїдів уповільнюється.

Суттєвих відмінностей між МДР та розрахунковим вмістом лямбда-цигалотрину в овочах у період збору врожаю не виявлено.

Окрім овочевих, нами проведено гігієнічну оцінку залишкових кількостей лямбда-цигало-

Як видно з даних таблиці 6, у день обробки вміст лямбда-цигалотрину у рослинах цукрового буряка, що вирощувався у Закарпатській області, був вищим на 41% порівняно з Вінницькою областю. Можливо, це пов'язано з більш сонячною погодою у Вінницькій області. Відомо, що лямбда-цигалотрин, як і інші представники класу синтетичних піретроїдів, швидко руйнується під впливом ультрафіолетових променів. Вірогідно, з тієї ж причини у рослинах кукурудзи, вирощених на території Вінницької області, вміст лямбда-цигалотрину був меншим, ніж Київської.

Привертає увагу те, що у культурах, оброблених двічі (сорго, ріпак, льон), вміст лямбда-цигалотрину був вищим і визначався довше.

Проте у врожаї усіх досліджуваних культур діючої речовини не знайдено.

Про безпечність застосування досліджуваних препаратів з позиції гігієни харчування можна судити, лише співставивши фактично знайдені величини залишкових кількостей з МДР.

На час проведення гігієнічних досліджень, результати яких викладено вище, були відсутніми

Таблиця 7

Гігієнічні регламенти застосування лямбда-цигалотрину

Культура		МДР, мг/кг	Метод, межа визначення, мг/кг	"Терміни очікування"
Цибуля	зелена	"не допускається"	ГРХ** [7] 0,05	10
	ріпка	0,1	ГРХ [7] 0,1	10
Ріпак	насіння*	"не допускається"	ГРХ [6] 0,1	14
	олія	0,4	ГРХ [6] 0,2	-
Льон	насіння*	"не допускається"	ГРХ [10] 0,1	14
	олія	0,4	ГРХ [10] 0,2	-
Сорго		0,2	ГРХ [10] 0,01	20

Примітки: * — при нормуванні брали до уваги, що насіння ріпаку і льону використовується як лікарський засіб;

** — газорідина хроматографія.

МДР лямбда-цигалотрину у цибулі, ріпаку, льоні, сорго. У зв'язку з цим нами були науково обґрунтовані гігієнічні нормативи у згаданих культурах та "строки очікування" до збору врожаю (табл. 7).

Розроблені гігієнічні регламенти затверджено у законодавчому порядку.

Висновки

1. Встановлено, що інсектицид лямбда-цигалотрин у вигляді формуляції Карате Зеон 050 CS, мк.с. та Енжіо 247 SC, к.с. найбільш широко використовуються у сільському господарстві України порівняно з іншими інсектицидами класу синтетичних піретроїдів, що зумовлено їхньою високою ефективністю у боротьбі з широким спектром шкідників, низькими нормами витрати, помірною стабільністю в об'єктах довкілля.

2. Доведено, що за параметрами гострої токсичності за різних шляхів надходження до організму лямбда-цигалотрин належить до I класу небезпечності (надзвичайно небезпечний); Карате Зеон 050 CS, мк.с. і Енжіо 247 SC, к.с. — до II (небезпечні). Досліджувані речовини не чинять сенсифікуючої дії. Віддалені ефекти дії не є лімітуючим критерієм при оцінці небезпечності лямбда-цигалотрину і обґрунтуванні допустимої добової дози його для людини, встановленої на рівні 0,003 мг/кг маси тіла.

3. Встановлено, що за стабільністю в овочевих культурах лямбда-цигалотрин належить до III класу небезпечності (помірно небезпечний). Достовірна різниця у рівнях залишкових кількостей, тривалості та характері його деградації у різних культурах і агрокліматичних зонах відсутня.

4. Показано, що величини залишкових кількостей і швидкість деградації лямбда-цигалотрину у разі його застосування на цукрових буряках, зернових і олійних культурах залежать від кратності обробок та агрокліматичної зони.

5. Обґрунтовано і затверджено у законодавчому порядку максимально допустимі рівні лямбда-цигалотрину у зеленій цибулі на рівні "не допускається", у цибулі ріпці — 0,1 мг/кг; насінні ріпаку — "не допускається", ріпаковій олії — 0,4 мг/кг; насінні льону — "не допускається", льняній олії — 0,4 мг/кг; сорго — 0,2 мг/кг та встановлено "строки очікування" до збору врожаю цибулі —

10 днів, ріпаку і льону — 14 днів, сорго — 20 днів.

6. Встановлено, що застосування інсектициду лямбда-цигалотрину з класу синтетичних піретроїдів під час вирощування овочевих, зернових, олійних культур, цукрового буряка не призводить до забруднення ним сільськогосподарської сировини вище гігієнічних нормативів і не погіршує органолептичних властивостей продуктів врожаю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (офіційне видання). — К.: Юнівест Медіа, 2010. — 543 с.

2. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності: ДСанПіН 8.8.1.002-98: Затв. МОЗ України 28.08.98. — К., 1998. — 20 с.

3. Lambda-cyhalothrin; Pesticide Information Profile // EXTOTOXNET, (<http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/halox-yfop-methylparathion/lambda-cyhalothrin-ext.html>).

4. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. № 4263-87: Утв. 13.03.87/МЗ СССР. — К., 1988. — 212 с.

5. Методические указания по определению остаточных количеств лямбда-цигалотрина в капусте, яблоках, винограде, соке и вине газохроматографическим методом № 167-99 // Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде — К., 2000. — № 28. — С.122-127.

6. Методичні вказівки з визначення лямбда-цигалотрину у персиках, огірках, помідорах, баклажанах, картоплі, цукровому буряку, зерні пшениці, кукурудзи, насінні ріпаку, кукурудзяній та ріпаковій олії методом газорідної хроматографії № 370-2002 // Методичні вказівки з визначення мікроколичеств пестицидів у продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі. — К., 2005. — № 41. — С. 123-140.

7. Методичні вказівки з визначення лямбда-цигалотрину у цибулі методом газорідної хроматографії № 671-2006 // Методичні вказівки з визначення мікроколичеств пестицидів у продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі. — К., 2005. — № 60. — С. 146-161.

8. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, пові-

трі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті: ДСанПіН 8.8.1.2.3.4.-000-2001; Затв. 20.09.01 / МОЗ України. — К., 2001. — 245 с.

9. Лапач С.Н., Чубенко А.Б., Бабич П.Н. Статистические методы в медикобиологических исследованиях с использованием Excel. К.: МОРИОН, 2000. — 320 с.

10. Методичні вказівки з визначення лямбда-цигалотрину у динях, зерні сорго, насінні льону, льняній олії методом газорідної хроматографії № 546-2005 // Методичні вказівки з визначення мікроколичеств пестицидів у харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі. — К., 2005. — № 35. — С. 84-101.

REFERENCES

1. Perelik pestycydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini (oficiine vydannia) [List of Pesticides and Agrochemicals Allowed for Use in Ukraine]. Kyiv : Yunivest Media ; 2010 : 543 p. (in Ukrainian)

2. Hihienichna klasyfikaciia pestycydiv za stupenem nebezpechnosti : DSanPiN 8.8.1.002-98 [Hygienic Classification of Pesticides by the Level of Safety: State Sanitary Rules and Norms 8.8.1.002-98]. Kyiv ; 1998 : 20 p. (in Ukrainian)

3. Lambda-cyhalothrin. Pesticide Information Profile. Available at <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/halox-yfop-methylparathion/lambda-cyhalothrin-ext.html>.

4. Metodicheskie ukazaniia po giigienicheskoi ocenke novykh pesticidov : MU 4263-87 [Methodical Instructions on the Hygienic Assessment of New Pesticides : MU 4263-87]. Kiev ; 1988 : 212 p. (in Russian)

5. Metodicheskie ukazaniia po opredeleniiu ostatocnykh kolichestv liambda-cigalotrini v kapuste, yablokakh, vinograde, soke i vine gazokhromatograficheskim metodom : MU 167-99 [Methodical Instructions for Determination of Lambda-Cyhalothrin in Cabbage, Apples, Grapes, Juice, and Wine by the Method of Gas-Liquid Chromatography : MB 167-99]. In : Metodicheskie ukazaniia po opredeleniiu mikrokolichestv pesticidov v produktakh pitaniia, kormakh i vneshnei srede [Methodical Instructions for Determination of Micro Amount of Pesticides in Foodstuffs, Forage, and Environment]. Kiev ; 2000 ; 28 : 122-127. (in Russian)

6. Metodychni vkazivky z vyznachennia lyambda-cyhalotrynu u persyках, ohirках, tomataх, baklazhanax, kartopli, cukrovomu buriaci, zerni pshenyци, kukurudzy, nasinni ripaku, kukurudzianii ta ripakovii olii metodom hazoridynnoi khromatohrafiї : MV 370-2002 [Methodical Instructions for Deter-

mination of Lambda-Cyhalothrin in Peaches, Cucumbers, Tomatoes, Aubergines, Potatoes, Sugar-Beet, Wheat Grains, Corn, Rape Grains, Corn and Rape Oils by the Method of Gas-Liquid Chromatography MB 370-2002]. In : *Metodychni vkazivky z vyznachennia mikrokilkostei pestytsydiv v produktakh kharchuvannia, kormakh ta navkolyshnomu seredovyshchi* [Methodical Instructions for Determination of Micro Amount of Pesticides in Foodstuffs, Forage, and Environment]. Kyiv ; 2005 ; 41 : 123-140. (in Ukrainian)

7. *Metodychni vkazivky z vyznachennia lyambda-cyhalotrynu u cybuli metodom hazoridynnoi khromatohrafii № 671-2006* [Methodical Instructions for Determination of Lambda-Cyhalothrin in Onion by the Method of Gas-Liquid Chromatography № 671-2006]. In : *Metodychni vkazivky z vyznachennia mikrokilkostei pestytsydiv v produktakh kharchuvannia, kormakh ta navkolyshnomu seredovyshchi* [Methodical Instructions for Determination of Micro Amount of Pesticides in Foodstuffs, Forage, and Environment]. Kyiv ; 2005 ; 60 : 146-161 (in Ukrainian).

8. *Dopustymi dozy, koncentracii, kilkosti ta rivni vmistu pestytsydiv u silskohospodarskii syrovyni, kharchovykh produktakh, povitri robochoi zony, atmosferному povitri, vodi vodoimyshch, hrunti : DSanPiN 8.8.1.2.3.4.-000-2001* [Allowable Doses, Concentrations, Quantities, and Levels of the Content of Pesticides in Agricultural Raw, Foodstuffs, Air of Occupational Zone, Atmospheric Air, Waterbasin Water, Soil : State Sanitary Rules and Norms 8.8.1.2.3.4.-000-2001]. Kyiv ; 2001 : 245 p. (in Ukrainian).

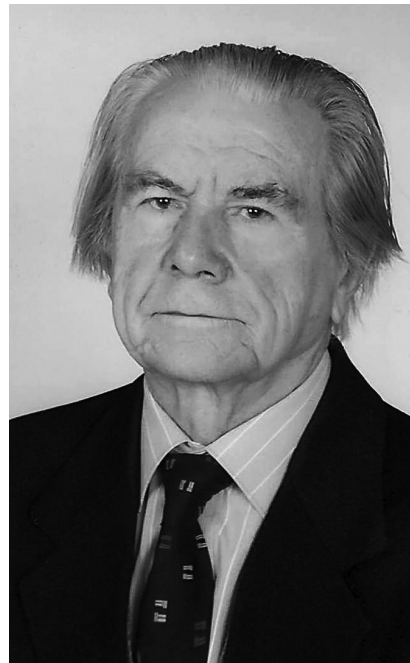
9. Lapach S.N., Chubenko A.B., Babich P.N. *Statisticheskie metody v mediko-biologicheskikh issledovaniakh s ispolzovaniem Excel* [Statistical Methods in Medico-Biological Studies with the Help of Excel]. Kiev : MORION ; 2000 : 320 p. (in Russian).

10. *Metodychni vkazivky z vyznachennia lyambda-cyhalotrynu u dyniakh, zerni sorho, nasinni lonu, lnianii olii metodom hazoridynnoi khromatohrafii № 546-2005* [Methodical Instructions for Determination Lambda-Cyhalothrin in Melons, Sorghium Grain, Flax Grain, Flax Oil by Method of Gas-Liquid Chromatography № 546-2005]. In : *Metodychni vkazivky z vyznachennia mikrokilkostei pestytsydiv v kharchovykh produktakh, kormakh ta navkolyshnomu seredovyshchi* [Methodical Instructions for Determination of Micro Amount of Pesticides in Foodstuffs, Forage, and Environment]. Kyiv ; 2005 ; 35 : 84-101. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції 12.01.2014.

ГІГІЄНІСТ, ЕПІДЕМІОЛОГ, МЕДИКО-ГЕОГРАФ

**До 85-річчя
від дня
народження
і 60-річчя лікарської
та громадської
діяльності
секретаря
Наукового товариства
гігієністів і
санітарних лікарів
Полтавської області,
кандидата
медичних наук,
почесного професора
Української медичної
стоматологічної
академії
Миколи Ілліча
Ковгана**



НАШІ ЮВІЛЯРИ

Лютото 2014 року Ковгану Миколі Іллічу виповнилося 85 років від дня народження і 60-річчя лікарської та громадської діяльності.

Його можна вважати патріархом санітарної служби, який і донині продовжує активно працювати у галузі профілактичної медицини.

Ковган М.І. у 1954 році з відзнакою закінчив Харківський медичний інститут, санітарно-гігієнічний факультет. Усе своє життя і творчі сили він віддав рідній Полтавщині. Спочатку 23 роки очолював санепідслужбу у приміському районі. Одночасно заочно навчався в аспірантурі на кафедрі комунальної гігієни Харківського медичного інституту. 1963 року захистив кандидатську дисертацію з питань виявлення і вивчення осередків гіперплазії щитоподібної залози і флюорозної хвороби серед мешканців Полтавської області.

Вивчення проявів ендемічних осередків флюорозної хвороби проводилося за безпосереднього керівництва професора Р.Д. Габовича, який неодноразово приїздив в область для надання кон-

сультативної допомоги місцевому населенню з цього питання.

Уже у перші повоєнні роки Ковган М.І. розпочав пошуки у галузі медико-географічних досліджень. Проте найбільш активна дослідницька діяльність у цій галузі розгорнулася ним у 60-70 роках минулого століття. До наукових досліджень у медико-географічній галузі залучалися медичні працівники різного профілю, біологи, географи, геологи, краєзнавці та інші фахівці, особливо ті, що зналися на особливостях місцевої біогеохімічної патології.

1968 року М.І. Ковган був учасником і доповідачем на одній з перших Всесоюзних науково-практичних конференцій з медичної географії у Ленінграді. 1969 року він організував проведення у Полтаві "Першої науково-практичної конференції з підсумків і перспектив медико-географічних досліджень у Лівобережній Україні".

Конференція проводилася фактично на ентузіазмі лікарів-профілактиків та географів Полтавського торговельно-економічного інституту та Харківського університету. У