

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

## ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА УРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР, ВИРОЩЕНИХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНСЕКТИЦИДУ ЕНЖІО 247 SC, к.с.

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

**Резюме:** Установлено, що застосування комбінованого інсектициду Енжіо 247 SC, к.с. (діючі речовини : неонікотиноїд – тіаметоксам і синтетичний піретроїд – лямбда-цигалотрин) для обробки сільськогосподарських культур авіаційним, штанговим, вентиляторним, рапцевим методами не супроводжується забрудненням продуктів урожаю вище встановлених гігієнічних нормативів. Обґрунтовані максимально допустимі рівні (МДР) тіаметоксаму в цибулі, винограді та виноградному соці; лямбда-цигалотрину – в насінні соняшника та соняшниковій олії. Розроблені гігієнічні регламенти застосування інсектициду Енжіо 247 SC, к.с. на цих культурах.

**Ключові слова:** інсектициди, залишкові кількості, овочеві, садові, польові культури.

Серед інсектицидів, які застосовуються в Україні в останні роки, значне місце займає комбінований препарат Енжіо 247 SC, концентрат суспензії (к.с.), розроблений компанією Сингента (Швейцарія) на основі неонікотиноїду – тіаметоксаму (141 г/дм<sup>3</sup>) і синтетичного піретроїду – лямбда-цигалотрину (10<sup>6</sup> г/дм<sup>3</sup>) [1].

Енжіо 247 SC, к.с. характеризується високою біологічною активністю проти широкого спектру шкідників овочевих, садових і польових культур.

Норма витрати препарату відносно низька – 0,18 дм<sup>3</sup>/га, максимальна кількість обробок – 2. Випадків розвитку резистентності шкідників до Енжіо 247 SC, к.с. не зареєстровано, завдяки особливостям механізму інсектицидної дії тіаметоксаму, в основі якої лежить блокада передачі сигналів до нервових закінчень, що призводить до загибелі комах. У тварин цей ефект відсутній [2, 3], що виключає необхідність збільшення норми витрати препарату.

**Мета дослідження:** вивчення та гігієнічна оцінка динаміки вмісту залишкових кількостей тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину в сільськогосподарських культурах, вирощених із застосуванням інсектициду Енжіо 247 SC, к.с.; обґрунтування регламентів безпечного застосування препарату на цих культурах.

### Матеріали і методи дослідження

Досліджувані речовини: інсектицид Енжіо 247 SC, к.с. та його діючі речовини – тіаметоксам і лямбда-цигалотрин.

**Тіаметоксам:** 3-(2-хлортіазол-5-іл)-метил-5-метил[1,3,5]оксадіазинон-4-ілден-N-нітроамін; CAS № 153719-23-4.

Тіаметоксам – дрібнокристалічний порошок бежового кольору, без запаху, з температурою плавлення 147°C. Щільність: 1,57 г/см<sup>3</sup> при 20°C. Тиск пари: 6,6×10<sup>-9</sup> Па (25°C). Розчинність при 25°C: у воді – 4,1 г/дм<sup>3</sup>, в органічних розчинниках – від 0,6 до 45,2 г/дм<sup>3</sup>. Ступінь чистоти технічної речовини – 95%.

**Лямбда-цигалотрин:** рацемічна суміш (S)- $\alpha$ -ціано-3-фенокси-бензил(Z)-(1R,3R)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропеніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилату та (R)- $\alpha$ -ціано-3-феноксибензил(Z)-(1S,3S)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропеніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилату; CAS № 91465-08-6.

Лямбда-цигалотрин – тверда речовина бежового кольору, без запаху, з температурою плавлення 147°C. Щільність: 1,33 г/см<sup>3</sup> при 20°C. Тиск пари: 2×10<sup>-7</sup> Па (20°C). Розчинність при 20°C: у воді – 0,005 г/дм<sup>3</sup>, в органічних розчинниках – понад 500 г/дм<sup>3</sup>. Ступінь чистоти технічної речовини – 95%.

Препарат Енжіо 247 SC, к.с. (тіаметоксам 141 г/дм<sup>3</sup> + лямбда-цигалотрин 106 г/дм<sup>3</sup>) – рідина бежового кольору. Щільність: 1,10 г/см<sup>3</sup> (20°C).

Токсиколого-гігієнічні дослідження виконані у відповідності з [4, 5].

Вивчення динаміки вмісту залишкових кількостей тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину проведено в умовах агропромислового комплексу (АПК) і приватних

підсобних господарств (ППГ) регіонів України: в Київській, Черкаській, Херсонській областях, АР Крим при різних методах обробки (авіаційному, штанговому, вентиляторному, ранцевому обприскуванні) овочевих, садових і польових культур.

Відбір проб для дослідження здійснювали у відповідності з «Уніфіцированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов» [6].

Залишкові кількості тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину в культурах визначали хроматографічними методами [7-14].

Обґрунтування максимально допустимих рівнів (МДР) тіаметоксаму в цибулі, ягодах винограду і виноградному соці, а також лямбда-цигалотрину в насінні соняшника та соняшниковій олії здійснювали, виходячи з принципів комплексного гігієнічного нормування [1, 15].

МДР досліджуваних речовин в інших продуктах були розроблені раніше [16].

Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали у відповідності з [17].

**Результати та їх обговорення**

Параметри токсичної дії досліджуваних речовин наведені в таблиці 1.

Наведені вище дані та результати досліджень в хронічних експериментах стали підставою для встановлення допустимих добових доз (ДДД) тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину для людини [21].

Результати вивчення динаміки вмісту залишкових кількостей тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину в овочевих культурах наведені в таблиці 2.

У зразках зеленої цибулі, відібраних через 14 днів після обробки препаратом Енжіо 247 SC, к.с. в умовах АПК і ППГ, діючі речовини визначались у кількостях нижчих ніж межа методу визначення. Ці кількості не перевищували МДР, які склали для тіаметоксаму – 0,4 мг/кг (цибуля зелена, цибуля ріпка) і «не допускаються» для зеленої цибулі. У зв'язку з цим обґрунтованим є «термін очікування» до збору урожаю – 14 днів.

В зразках зелених томатів, відібраних через 10 днів після обробки, залишкові кількості тіаметоксаму в умовах АПК були на рівні МДР, в умовах ППГ – перевищували МДР в 1,5 рази. Залишкові кількості лямбда-цигалотрину були вищими за встановлений норматив. Через 20 днів після обробки (фаза «зелених томатів») тіаметоксам і лямбда-цигалотрин не знайдені. На момент збору урожаю плоди томатів, а також сік, виготовлений з них, не містили досліджуваних речовин. Встановлений «термін очікування» до збору урожаю – 20 днів.

В листі капусти, обробленої препаратом Енжіо 247 SC, к.с., вміст діючих речовин не перевищував встановлених нормативів. Через 30 днів після обробки та на момент збору урожаю в качанах капусти тіаметоксам і лямбда-цигалотрин не знайдені. «Термін очікування» до збору урожаю – 14 днів.

ТАБЛИЦЯ 1

ПАРАМЕТРИ ТОКСИЧНОЇ ДІЇ ПРЕПАРАТУ ЕНЖІО 247 SC, К.С. ТА ДІЮЧИХ РЕЧОВИН ТІАМЕТОКСАМУ І ЛЯМБДА-ЦИГАЛОТРИНУ [18, 20].

| Критерії  | Тварини              | Енжіо 247 SC, к.с. | Тіаметоксам  | Лямбда-цигалотрин |
|---|----------------------|--------------------|--------------|-------------------|
| LD <sub>50</sub> , per os                         | Щури л. Wistar       | 310,2 мг/кг        | 1563 мг/кг   | 56 мг/кг          |
| LD <sub>50</sub> , per cut                        | Щури л. Wistar       | > 2000 мг/кг       | > 2000 мг/кг | 632 мг/кг         |
| LK <sub>50</sub>                                  | Щури л. Wistar       | > 2150 мг/м3       | > 3720 мг/м3 | 65 мг/м3          |
| Подразнення: шкіри слизових оболонок              | Кролі п. New Zealand | помірне            | не виявлено  | помірне           |
|   | Кролі п. New Zealand | помірне            | не виявлено  | помірне           |
| Алергенна дія                                     | Гвінейські свинки    | не виявлена        | не виявлена  | не виявлена       |
| Інтегральний клас небезпечності відповідно з [21] |                      | II                 | III          | I                 |

ТАБЛИЦЯ 2

ВМІСТ ТІАМЕТОКСАМУ ТА ЛЯМБДА-ЦИГАЛОТРИНУ В ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУРАХ,  
ВИРОЩЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРЕПАРАТУ ЕНЖІО 247 SC, К.С.

| Доба*                                 | Вміст, мг/кг**             |                            |                            |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                       | АПК                        |                            | ППГ                        |                            |
|                                       | тіаметоксам                | лямбда-цигалотрин          | тіаметоксам                | лямбда-цигалотрин          |
| Цибуля:                               |                            |                            |                            |                            |
| 11                                    | < 0,2 - зелена             | 0,12±0,04 - зелена         | < 0,2 - зелена             | 0,1±0,03 - зелена          |
| 14                                    | < 0,2 - зелена             | < 0,05 - зелена            | < 0,2 - зелена             | 0,05±0,01 - зелена         |
| 20                                    | н.з.*** - цибулини         | н.з. - цибулини            | н.з. - цибулини            | н.з. - цибулини            |
| Урожай 31                             | н.з. - цибулини            | н.з. - цибулини            | н.з. - цибулини            | н.з. - цибулини            |
| Томати:                               |                            |                            |                            |                            |
| 8                                     | 0,04±0,01- зелені плоди    | 0,03±0,01 - зелені плоди   | 0,06±0,01 - зелені плоди   | 0,04±0,01 - зелені плоди   |
| 20                                    | н.з. - зелені плоди        | н.з. - зелені плоди        | н.з. - зелені плоди        | н.з. - зелені плоди        |
| Урожай 33                             | н.з. — плоди<br>н.з. - сік | н.з. — плоди<br>н.з. - сік | н.з. — плоди<br>н.з. - сік | н.з. — плоди<br>н.з. - сік |
| Капуста:                              |                            |                            |                            |                            |
| 3                                     | —                          | —                          | 0,1±0,03 - рослини         | 0,03±0,01 - рослини        |
| 7                                     | 0,1±0,03 - рослини         | 0,06±0,01 - рослини        | 0,1±0,03 - рослини         | 0,03±0,01 - рослини        |
| 14                                    | н.з. - рослини             | < 0,01 - рослини           | н.з. - рослини             | < 0,01 - рослини           |
| 30                                    | н.з. - качани              | н.з. - качани              | н.з. - качани              | н.з. - качани              |
| Урожай 49                             | н.з. - качани              | н.з. - качани              | н.з. - качани              | н.з. - качани              |
| Картопля:                             |                            |                            |                            |                            |
| 5                                     | 0,05±0,01                  | 0,06±0,01                  | —                          | —                          |
| 11                                    | < 0,04                     | < 0,04                     | н.з.                       | н.з.                       |
| 20                                    | н.з.                       | н.з.                       | н.з.                       | н.з.                       |
| Урожай 41                             | н.з.                       | н.з.                       | н.з.                       | н.з.                       |
| Горох (у тому числі зелений горошок): |                            |                            |                            |                            |
| 5                                     | 0,2±0,03 - стручки         | 0,11±0,04 - стручки        | 0,22±0,05 - стручки        | 0,08±0,02 - стручки        |
| 12                                    | < 0,2 - горошок            | 0,06±0,01 - горошок        | < 0,2 - горошок            | 0,05±0,01 - горошок        |
| 20                                    | н.з.- горошок              | н.з.- горошок              | н.з.- горошок              | н.з.- горошок              |
| Урожай 38                             | н.з. - зерно               | н.з.- зерно                | н.з.- зерно                | н.з.- зерно                |

Примітка:

\* - термін очікування до збору урожаю (доба): цибуля — 14, томати — 20, капуста — 14, картопля — 20, горох — 20;

\*\* - межа методу визначення: - тіаметоксаму: цибуля — 0,2 мг/кг, томати — 0,04 мг/кг, капуста — 0,04 мг/кг, картопля — 0,04 мг/кг, горох — 0,2 мг/кг; - лямбда-цигалотрину: цибуля зелена—0,05 мг/кг, цибуля ріпка — 0,1 мг/кг, томати — 0,01 мг/кг, капуста — 0,01 мг/кг, картопля — 0,01 мг/кг, горошок зелений — 0,04 мг/кг, горох зерно — 0,02 мг/кг;

\*\*\* - н.з. не знайдено.

Картопля через 20 днів після обробки та на момент збору урожаю не містила діючих речовин. «Термін очікування» до збору урожаю – 20 днів.

У зеленому горошку на 20 день після обробки, а також в зерні гороху на момент збору урожаю тіаметоксам і лямбда-цигалотрин не знайдені. «Термін очікування» до збору урожаю – 20 днів.

Результатидослідженнязалишкових кількостей тіаметоксаму та лямбда-цигалотрину в яблуках і винограді наведені в таблиці 3.

Вже через 20 днів після обробки яблунь препаратом Енжіо 247 SC, к.с. тіаметоксам і лямбда-цигалотрин у листі не знайдені (плодів у цей період не було). У подальші терміни дослідження, включаючи період збору урожаю, плоди, а також сік, виготовлений з дозрілих яблук, не містили залишкових кількостей діючих речовин.

В урожаї винограду та виноградному соці тіаметоксам і лямбда-цигалотрин не знайде-

ні. «Термін очікування» до збору урожаю – 20 днів.

Динаміку вмісту залишкових кількостей тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину досліджували також у пшениці, цукровому буряці та соняшнику, посіви яких були оброблені інсектицидом Енжіо 247 SC, к.с.

Дані, наведені в таблиці 4, свідчать про те, що в пшениці (рослинах і колосках) ще задовго до збору урожаю тіаметоксам і лямбда-цигалотрин не знайдені, або їх вміст був нижчим ніж межа методу визначення. В зерні урожаю досліджувані речовини не знайдені.

Коренеплоди цукрового буряку у всі терміни досліджування залишкових кількостей діючих речовин не містили.

В рослинах і насінні соняшника залишкові кількості тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину не знайдені, або їх вміст не перевищував межу методу визначення. В насінні соняшника на момент збору урожаю, а також в соняшниковій олії, виготовленої з цього на-

ТАБЛИЦЯ 3

ВМІСТ ТІАМЕТОКСАМУ ТА ЛЯМБДА-ЦИГАЛОТРИНУ В ЯБЛУКАХ ТА ВИНОГРАДІ ПІСЛЯ ОБРОБКИ ІНСЕКТИЦИДОМ ЕНЖІО 247 SC, К.С.

| Доба*     | Вміст, мг/кг**                      |                                     |                                     |                                     |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|           | АПК                                 |                                     | ППГ                                 |                                     |
|           | тіаметоксам                         | лямбда-цигалотрин                   | тіаметоксам                         | лямбда-цигалотрин                   |
| Яблуні:   |                                     |                                     |                                     |                                     |
| 12        | < 0,05 - листя                      | < 0,05 - листя                      | 0,07±0,01 - листя                   | 0,06±0,01 - листя                   |
| 20        | н.з.*** - листя                     | н.з. - листя                        | н.з. - листя                        | н.з. - листя                        |
| 35        | н.з. - листя<br>н.з. - дрібні плоди | н.з. - листя<br>н.з. - дрібні плоди | н.з. - листя<br>н.з. - дрібні плоди | н.з. - листя<br>н.з. - дрібні плоди |
| 50        | н.з. - плоди                        | н.з. - плоди                        | н.з. - плоди                        | н.з. - плоди                        |
| Урожай 70 | н.з. - плоди<br>н.з. - сік          | н.з. - плоди<br>н.з. - сік          | н.з. - плоди<br>н.з. - сік          | н.з. - плоди<br>н.з. - сік          |
| Виноград: |                                     |                                     |                                     |                                     |
| 10        | 0,06±0,01- зав'язь                  | 0,05±0,01 - зав'язь                 | 0,05±0,01 - зав'язь                 | 0,05±0,01 - зав'язь                 |
| 18        | < 0,05 - зав'язь                    | < 0,02±0,005 - зав'язь              | < 0,05 - зав'язь                    | < 0,02 - зав'язь                    |
| 29        | н.з. - дрібні ягоди                 | н.з. - дрібні ягоди                 | н.з. - дрібні ягоди                 | н.з. - дрібні ягоди                 |
| Урожай 72 | н.з. - ягоди<br>н.з. - сік          | н.з. - ягоди<br>н.з. - сік          | н.з. - ягоди<br>н.з. - сік          | н.з. - ягоди<br>н.з. - сік          |

Примітка:

\* - термін очікування до збору урожаю (доба): яблука – 20, виноград – 20;

\*\* - межа методу визначення:

- тіаметоксаму: яблука – 0,04 мг/кг, яблучний сік – 0,05 мг/кг, виноград – 0,05 мг/кг,

виноградний сік – 0,1 мг/кг;

- лямбда-цигалотрину: яблука – 0,01 мг/кг, яблучний сік – 0,01 мг/кг, виноград – 0,01 мг/кг,

виноградний сік – 0,01 мг/кг;

\*\*\* - н.з. не знайдено.

сіння, тіаметоксам і лямбда-цигалотрин не знайдені.

«Термін очікування» до збору урожаю: пшениця – 20 днів, цукровий буряк – 20 днів. Для соняшника «термін очікування» не регламентується у зв'язку з ранніми термінами обробки.

При органолептичному дослідженні всі досліджувані зразки продуктів урожаю, вирощені з застосуванням інсектициду Енжіо 247 SC, к.с., не відрізнялись від контрольних.

Результати дослідження показали, що вміст залишкових кількостей тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину в урожаї культур, оброблених в процесі вирощування інсектицидом Енжіо 247 SC, к.с., не перевищував МДР, встановлених для цих сполук [16]. Це свідчить, по-перше, про те, що досліджуваний препарат може використовуватися в Україні при вирощуванні досліджуваних культур, по-друге, контроль за вмістом тіаметоксаму і лямбда-цигалотрину в урожаї може здійснюватися за раніше встановленими для цих речовин МДР.

Оскільки, раніше МДР тіаметоксаму в цибулі, ягодах винограду і виноградному соці не були обґрунтовані, а лямбда-цигалотрину були відсутні в насінні соняшника та соняшниковій олії, нами з врахуванням токсикологічної характеристики речовин, їх впливу на органолептичні властивості продуктів і фактичного вмісту в них залишкових кількостей досліджуваних речовин, обґрунтовані:

МДР тіаметоксаму:

– в цибулі – 0,4 мг/кг (межа методу визначення 0,2 мг/кг), термін очікування – 14 днів;

– в ягодах винограду – 0,1 мг/кг (межа методу визначення 0,05 мг/кг), термін очікування – 20 днів;

– у виноградному соці – вміст тіаметоксаму не допускається при межі методу визначення – 0,1 мг/кг.

МДР лямбда-цигалотрину:

– в насінні соняшника – 0,2 мг/кг (межа методу визначення 0,1 мг/кг);

– в соняшниковій олії – 0,4 мг/кг (межа методу визначення 0,2 мг/кг).

Враховуючи технологію вирощування соняшника та відсутність залишкових кількостей лямбда-цигалотрину в насінні соняш-

ника, вважаємо недоцільним встановлювати «термін очікування» до збору урожаю.

Рекомендовані величини МДР затверджені законодавчим шляхом.

#### Висновки

1. Комбінований інсектицид Енжіо 247 SC, к.с. (діючі речовини: тіаметоксам – 141 г/дм<sup>3</sup> і лямбда-цигалотрин – 106 г/дм<sup>3</sup>) у відповідності з Гігієнічною класифікацією пестицидів за ступенем небезпечності належить до II класу небезпечності (небезпечні); діючі речовини: тіаметоксам – до III класу небезпечності (помірно небезпечний), лямбда-цигалотрин – до I класу небезпечності (надзвичайно небезпечний).

2. Енжіо 247 SC, к.с. і лямбда-цигалотрин помірно подразнюють шкіру та слизові оболонки очей кролів, тіаметоксам подразнюючої дії не чинить.

3. Алергенна активність досліджуваних речовин в експериментах на Гвінейських свинках не встановлена.

4. Використання інсектициду Енжіо 247 SC, к.с. для обробки овочевих і садових культур в умовах агропромислового комплексу та приватних підсобних господарств (штангове, вентиляторне, ранцеве обприскування), а також посівів пшениці (авіаційне і штангове обприскування), цукрового буряка та соняшника (штангове обприскування) з нормою витрати 0,18 дм<sup>3</sup>/га не супроводжувалося забрудненням продуктів урожаю тіаметоксамом і лямбда-цигалотрином вище встановлених гігієнічних нормативів.

5. Виходячи з принципів комплексного гігієнічного нормування, обґрунтовані МДР тіаметоксаму в цибулі, винограді та виноградному соці і лямбда-цигалотрину в насінні соняшника та соняшниковій олії; розроблені гігієнічні регламенти застосування препарату Енжіо 247 SC, к.с. на цих культурах.

6. Використання інсектициду Енжіо 247 SC, к.с. для обробки овочевих і садових культур в умовах агропромислового комплексу та приватних підсобних господарств, а також посівів пшениці, соняшника, цукрового буряка при дотриманні встановлених регламентів застосування та належному санітарному нагляді не викликає заперечень.

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР,  
ВЫРАЩЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНСЕКТИЦИДА ЭНЖИО 247 SC, к.с.**

*И.М. Пельо, С.Т. Омельчук, В.Г. Бардов, Л.М. Сасинович*

*Резюме. Установлено, что применение комбинированного инсектицида Энжио 247 SC, к.с. (действующие вещества: неоникотиноид тиаметоксам и синтетический пиретроид лямбда-цигалотрин) для обработки сельскохозяйственных культур авиационным, штанговым, вентиляторным, ранцевым, методами не сопровождается загрязнением продуктов урожая выше установленных гигиенических нормативов. Обоснованы максимально допустимые уровни (МДУ) тиаметоксама в луке, винограде и виноградном соке; лямбда-цигалотрина – в семенах подсолнечника и подсолнечном масле. Разработаны гигиенические регламенты применения инсектицида Энжио 247 SC, к.с. на этих культурах.*

*Ключевые слова: инсектициды, остаточные количества, овощные, садовые, полевые культуры.*

**HYGIENIC EVALUATION OF YIELDED CROPS ROSE WITH ENGIO 247 SC APPLICATION**

*I.M. Pelo, S.T. Omelchuk, V.G. Bardov, L.M. Sasynovych*

*Abstract. It is ascertained that application of combined insecticide Engio 247 SC (active ingredients neonicotinoid thiametoxam and synthetic piretroid lambda cyhalothrin) for treating crops by aviation, bar, fan and backpack methods isn't accompanied by contamination of crops above established hygienic norms. Maximum permissible levels (MPL) of thiametoxam in onion, grape and grape juice and MPL of lambda cyhalothrin in sunflower's seeds and sunflower-seed oil were grounded. Hygienic regulations of insecticide Engio 247 SC application on these crops were elaborated.*

*Key words: insecticides, residue levels, vegetable, horticultural and field crops.*

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Каталог засобів захисту рослин та насіння. – К.: Сингета, 2007. – 155с.
2. Tonder J. E. Agonist at the nicotinic acetylcholine receptor: structure – activity relationship and molecular // *Curr Med. Chem.* – 2002. - №8. – P. 651-674.
3. Tomizawa M., Casida J/E/ Selective toxicity of neonicotinoids attributable to specificity of insect and mammalian nicotinic receptor // *Annu Rev Entomol.* – 2003. V. 48. – P. 339 – 364.
4. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов - № 4263-87: Утв. 13.03.87/МЗ СССР. – К.1988. – 212 с.
5. Европейская Конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 18 марта 1986г.). – ETS № 123.
6. Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов: Метод. указания. – 2051-79: Утв. 21.08.79 / М-во здравоохранения СССР. – М., 1980. – 46с.
7. Методичні вказівки з визначення тиаметоксаму в яблуках, яблучному соці і картоплі газохроматографічним методом № 251-2001 // Методичні вказівки з визначення тиаметоксаму в яблуках, яблучному соці і картоплі газохроматографічним методом – К., 2004. – №37. С. 30–35.
8. Методичні вказівки з визначення тиаметоксаму у перці, баклажанах, помідорах, томатному соці, капусті та хмелі методом газорідної хроматографії № 352-2002 // Методичні вказівки з визначення мікроколичеств пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі – К., 2005. – №41. – С. 212–226.
9. Методичні вказівки з визначення тиаметоксаму в цибулі методом вискоєфективної рідинної хроматографії №820 – 2007.
10. Методичні вказівки з визначення тиаметоксаму у винограді та виноградному соці методом вискоєфективної рідинної хроматографії №821 – 2007.
11. Методические указания по определению остаточных количеств лямбда-цигалотрина в капусте, яблоках, винограде, соке и вине газохроматографическим методом № 167-99 // Методиче-

ские указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде – К., 2000. – №28. – С.122–127.

12. Методичні вказівки з визначення лямбда-цигалотрину у персиках, огірках, томатах, баклажанах, картоплі, цукровому буряці, зерні пшениці, кукурудзи, насінні ріпаку, кукурудзяній та ріпаковій олії методом газорідинної хроматографії № 370-2002 // Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі – К., 2005. – №41. – С. 123–140.

13. Методичні вказівки з визначення лямбда-цигалотрину у цибулі методом газорідинної хроматографії № 671-2006 // Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі – К., 2005. – №60. – С. 146–161.

14. Методичні вказівки з визначення лямбда-цигалотрину у персиковому та томатному соках методом газорідинної хроматографії № 616-2006 // Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі – К., 2005. – №56. – С. 73–88.

15. Спыну Е.И. Современные проблемы комплексного гигиенического регламентирования пестицидов // Актуальные проблемы токсикологии. Тезисы докладов научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения Ю. С. Кагана, 7-8 октября 1999г. – Киев, 1999. – С. 142.

16. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі 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.

17. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel.: МОРИОН, 2000. - 320 с.

18. Public Release Summary in Evaluation of the new active Thiamethoxam in the product Cruiser 350 FS insecticide seed treatment // National Registration Authority for Agricultural and Veterinary Chemicals, January 2001, Canberra, Australia, <http://www.apvma.gov>.

19. Омельчук С.Т., Коршун О.М., Сасінович Л.М., Седокур Л.К., Бардов В.Г., Коршун М.М. Порівняльна токсикологічна оцінка сучасних інсектицидів, що застосовуються в яблуневих садах // Науковий вісник Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. – 2006. - № 4. – С. 117 - 128.

20. Lambda cyhalothrin: Pesticide Information Profile // EXTTOXNET (<http://pmer.cce.cornell.edu/profiles/exttoxnet/haloxyfop-methylparathion/lambda-cyhalothrin-ext.html>).

21. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності: ДСанПін 8.8.1.002-98: Затв. МОЗ України 28.08.98. – К., 1998. – 20 с.