



МОЗ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Лабораторія промислової токсикології

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ

Збірник наукових праць

Випуск 23



АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ

Випуск двадцять третій
2022

Збірник наукових праць заснований у 1995 році

Редакційна колегія:

Головний редактор: Борис Кузьмін

Заст. головного редактора: Тетяна Зазуляк

Відповідальний секретар Олександр Колішківський

Редакційна рада:

О.Д. Луцик (Львів)
В.П. Андрущенко (Львів)
Є.Я. Складов (Львів)
М.Р.Гжегоцький (Львів)
Л.М. Шафран (Одеса)
І.В. Завгородній (Харків)
Н.М. Дмитруха (Київ)
Ю.О. Соболь (Мінськ)
І.В. Сергета (Вінниця)
М.І. Мізюк (Івано-Франківськ)

Адреса редакції

79010, м. Львів-10, вул. Пекарська, 69

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького
тел. (032) 260-09-06, <http://appt.meduniv.lviv.ua>, E-mail: zbirka.profmed@gmail.com

Засновник:

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

Збірник зареєстрований Міністерством юстиції України

(Свідоцтво: Серія КВ № 21726-11626Р від 02.11.2015 р.)

внесення та дози препаратів є основними складовими, які визначають кількісне накопичення та відсоток надходження сполук в сільськогосподарські культури [2].

Тому, обов'язковим етапом при оцінці нових сполук є вивчення їхньої поведінки в об'єктах довкілля та розробка гігієнічних нормативів і регламентів безпечного застосування, в тому числі нормування в ґрунті.

Метою нашого дослідження було наукове обґрунтування орієнтовно допустимої концентрації (ОДК) нової інсектицидної сполуки – спіромезифену у ґрунті з врахуванням особливостей поведінки речовини в ґрунтово-кліматичних умовах України.

Матеріали та методи дослідження. За даними літератури [4, 5] поведінку спіромезифену вивчали в ґрунтово-кліматичних умовах різних країн Європи в лабораторних і польових умовах. Згідно цих даних сполука за стійкістю в ґрунті відноситься до пестицидів 4 класу небезпечності. Поведінку інсектициду в ґрунті вивчали на різних типах ґрунтів (глина, супісок, суглинок, жирна глина, мул) в аеробних умовах (при 20 °С 120 і 365 днів) в нормі витрати 180 г діючої речовини/га/сезон, що було еквівалентно 4-х кратному застосуванню. Фотоліз визначали при нормі витрати 300 г діючої речовини/га.

В 2016 році в Україні нами проведено власні натурні дослідження з вивчення стійкості спіромезифену в ґрунті, так як ґрунти більшої частини Європейських країн суттєво відрізняються від структури вітчизняних чорноземів. Проби ґрунту (верхній шар завтовшки 10 см) відбирали починаючи з першого дня обробки, щоб оцінити максимально можливе пестицидне навантаження. В подальшому – через певні проміжки часу 5-7 разів до моменту збору врожаю.

Визначення речовини в пробах ґрунту було проведено методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) [6]. Межа кількісного визначення (МКВ) в ґрунті – 0,02 мг/кг, межа виявлення (МВ) – 0,007 мг/кг.

Обґрунтування ОДК спіромезифену в ґрунті проводилося згідно з [7] та [8].

В основу методу розрахунку покладено рівняння регресії, яке враховує залежність орієнтовно допустимої концентрації у ґрунті від мінімально допустимого рівня (МДР) в продуктах харчування рослинного походження.

Було проведено математичне моделювання рівнів транслокації спіромезифену з ґрунту в рослини з використанням рівнянь регресії, запропонованих в [8-10]:

$$Y = 1,23 + 0,48 \lg X \quad (1.1)$$

$$Y = 1,15 + 0,76 \lg X \quad (1.2)$$

$$Y = 0,27 + 0,55 \text{ МДР} \quad (1.3)$$

$$Y = 1,11 + 0,53 \lg \text{ МДР} \quad (1.4)$$

$$Y = 1,29 \times \sqrt{\text{МДР}} \quad (1.5),$$

Однак, уже на 14 добу після обробки в пробах ґрунту речовина виявлялася в значно меншій кількості – 0,05 мг/кг, а до 28 доби була нижче межі кількісного виявлення спіромезифену (0,007 мг/кг).

Отже, в результаті проведених в умовах України досліджень встановлено, що період напівруйнування спіромезифену становив менше 14 діб, що дозволяє віднести речовину відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98 [13] до 4 класу небезпечності за стійкістю у ґрунті.

За величиною періоду напівруйнування досліджуваного інсектициду в ґрунтах України (менше 14 діб) він відноситься до слабоперсистентних або навіть не персистентних пестицидів.

Враховуючи викладене, було проведено обґрунтуванням розрахункового нормативу у ґрунті.

Оскільки при лімітуючому транслокаційному показнику швидкості ГДК в ґрунті чисельно дорівнює пороговій концентрації, при якій міграція в товарні частини рослин не перевищує МДР, то зазначені вище рівняння можна використовувати як регресійні моделі процесу транслокації. МДР спіромезифену в плодах яблуках та винограду 0,02 мг/кг [14, 15].

Тоді, відповідно до рівнянь (1.1) – (1.5):

$$Y = 1,23 + 0,48 \lg 0,02 = 0,41 \text{ мг/кг}$$

$$Y = 1,15 + 0,76 \lg 0,02 = -0,14 \text{ мг/кг}$$

$$Y = 0,27 + 0,55 \lg 0,02 = 0,28 \text{ мг/кг}$$

$$Y = 1,11 + 0,53 \lg 0,02 = 0,21 \text{ мг/кг}$$

$$Y = 1,29 \sqrt{0,02} = 0,18 \text{ мг/кг}$$

Результат, отриманий за рівнянням (1.2), позбавлений сенсу через його від'ємне значення. Враховуючи, що сполука не стійка та не персистентна у ґрунті, у якості ОДК можна обрати найбільше розраховане значення – 0,41 мг/кг. Таким чином, транслокація спіромезифену в рослини не перевищуватиме 0,02 мг/кг при його вмісті у ґрунті на рівні 0,41 мг/кг і нижче.

Висновки. 1. Встановлено, що згідно з ДСанПіН 8.8.1.002-98 спіромезифен відноситься до не стійких у ґрунті сполук – 4 клас небезпечності, за коефіцієнтом персистентності – до не персистентних пестицидів.

2. Обґрунтовано орієнтовно допустиму концентрацію (ОДК) спіромезифену в ґрунті на рівні 0,4 мг/кг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Чорний С.Г. Забруднення ґрунтів пестицидами. *Оцінка якості ґрунтів*: навч. посіб. / С.Г. Чорний. Миколаїв: МНАУ, 2018. С. 88-96.

14. Методичні вказівки з визначення спіромезифену в яблуках та яблучному соку методом високоефективної рідинної хроматографії. № 1560-2018 / Затв. Міністерством екології та природних ресурсів України Наказ № 246 від 06.07.2018 р. та погодж. з Державною службою України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів (№ 7/1173-18 від 22.05.2018 та № 87/2594-18 від 13.04.2018 р.).

15. Методичні вказівки з визначення спіромезифену у винограді та виноградному соку методом високоефективної рідинної хроматографії. № 1561-2018 / Затв. Міністерством екології та природних ресурсів України Наказ № 246 від 06.07.2018 р. та погодж. з Державною службою України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів (№ 7/1173-18 від 22.05.2018 та № 87/2594-18 від 13.04.2018 р.).

REFERENCES

1. Chorny, S. H. (2018), "Soil contamination by pesticides" in Chorny, S. H. (ed.). *Otsinka yakosti gruntiv* [Assessment of soil quality], MNAU, Mykolaiv, UA, 88-96.
2. Rybalova, O. V., Bryhada, O. V., Sarapina, M. V. (2020). "Modern methods of integrated assessment of soil pollution by chemicals", *Dynamics of the development of world science, Abstracts of the 8th International scientific and practical conference. Perfect Publ. Inc. Vancouver, CA*, 764-772.
3. Petruk, R. V., Yakovyshyna, T. F. (2019), "Analysis of environmentally friendly methods of restoration of pesticide-contaminated soils", *Naukovostekhnicheskyy zhurnal*, 2, 2(20), 102-111.
4. FAO, "SPIROMESIFEN (1770)", available at: https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/IMP/Evaluation2016/SPIROMESIFEN.pdf (Accessed 5 November 2021).
5. PubChem, "Spiromesifen", available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Spiromesifen#section=Crystal-structures> (Accessed 5 November 2021).
6. Approved Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine Order No 246 dated 06.07.2018 and agreed. with the State Service of Ukraine for Food Safety and Consumer Protection (No 7 / 1173-18 dated 22.05.2018 and No 87 / 2594-18 dated 13.04.2018) Methodical instructions for determination of spiromesifen in soil by high-performance liquid chromatography [No 1563-2018].
7. [Temporary guidelines for the application of the calculation method for substantiation of the approximate permissible concentrations (ODC) of the pesticides in soil. I. Ms 2283-81 dated 14.01.81].
8. Ministry of Health of the USSR (1988), *№ 4263-87: Metodicheskiye ukazaniya po gigiyenicheskoy otsenke novykh pestitsidov*, [No 4263-87 Guidelines on hygienic assessment of new pesticides], Kyiv, 210 p.

высокоэффективной жидкостной хроматографии), устойчивости спиromезифена в почвенно-климатических условиях Украины. В ходе проведения расчетов и анализа полученных данных было установлено, что соединение согласно ДСанПиН 8.8.1.002-98 относится к 4 классу опасности по стойкости в почве и коэффициенту персистентности – к не персистентным пестицидам. Обосновано ОДК спиromезифена в почве на уровне 0,4 мг/кг.

Ключевые слова: спиromезифен, ориентированно допустимая концентрация, почва, стойкость, период полуразрушения.

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE APPROXIMATE PERMISSIBLE CONCENTRATION OF SPIROMESIFEN IN SOIL

Tkachenko I.V., Antonenko A.N., Bardov V.G., Omelchuk S.T.

Abstract. Every year the population of the planet is growing and the problem of food security is becoming more acute. Pesticide formulations are the main assistants in preserving crop yields, which at the same time are a potential hazard to human health. The ability to accumulate, persist and move in the environment led to the study and regulation of them in the environment. We have studied an approximate permissible concentration (APC) of the insecticide spiromesifen in the soil. Objects and methods of research: regression equation, maximum allowable concentrations of a substance in food products, limits of detection (high-performance liquid chromatography method), stability of system conditions of Ukraine. In the course of the calculations and analysis, it was found that the compound, according to DSanPiN 8.8.1.002-98, belongs to the 4th hazard class in terms of persistence in soil and the persistence coefficient = 0.9. The AEC of spiromesifene in the soil was substantiated at the level of 0.4 mg/kg.

Key words: spiromesifen, approximate permissible concentration, stability of system conditions, half-life

Контактна особа: Ткаченко Інна Володимирівна, тел. +380960470059, inna.tkachenko@ukr.net;

Антоненко Анна Миколаївна, ОПІД: 0000-0001-9601-0000

Бардов Василь Гаврилович, ОПІД: 0000-0001-0916-7188

Омельчук Сергій Тихонович, ОПІД: 0000-0001-3671-1200