

minovykh retseptoriv [Clinical Pharmacology of Histamine Receptor Blockers]. *Medytsyna svitu*. 2000 ; 8 (2) : 97-105 (in Ukrainian).

3. Derzhavni sanitarni pravyla i normy dlia pidpriemstv i suden, shcho vyrobliaiut produktsiiu z ryby i inshykh vodnykh zhyvykh resursiv : SanPiN 197-2003 [State Sanitary Rules and Regulations for Enterprises and Vessels Producing Products from Fish and Other Aquatic Living Resources: SanRR 197-2003] (in Ukrainian).

4. Zubchenko S., Mazur M., Yuriev S. and Maruniak S. Syndrom nyzkoi tolerantsnosti do histaminu: znachennia dlia praktychnoi medytsyny [Low Histamine Tolerance Syndrome: Significance for Practical Medicine]. *Proc. Shevchenko Sci. Soc. Medical Science*. 2017 ; XLVII : 34-40 (in Ukrainian).

5. Borriello F., Iannone R. and Marone G. Histamine Release from Mast Cells and Basophils. *Handbook of Experimental Pharmacology*. 2017 ; 241 : 121-139.

6. Jutel M., Blaser K. and Akdis C.A. The Role of Histamine in Regulation of Immune Responses. *Chem. Immunol. Allergy*. 2006 ; 91 : 174-187.

7. Pro zatverdzhennia Mikrobiolohichnykh kryteriiv dlia vstanovlennia pokaznykiv bezpechnosti kharchovykh produktiv : Nakaz MOZ Ukrainy vid 19.07.2012 r. № 548 [On the Approval of the Microbiological Criteria for the Establishment of the Indicators of Safety of the Foodstuff: the Order of the Ministry of Health of Ukraine, 07/19/2012 № 548]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12> (in Ukrainian).

8. Antomonov M.Yu. Matematicheskaya obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh dannykh [Mathematical Processing and Analysis of Medico-Biological Data]. Kiev ; 2006 : 558 p. (in Russian).

Надійшло до редакції 05.09.2021

УДК 613.2-053.4(477)

<https://doi.org/10.32402/dovkil2021.04.062>

HYGIENIC ASSESSMENT OF POTENTIAL ECOTOXICOLOGICAL RISK OF THE USE OF NEW INSECTICIDE SPIROMESIFEN IN AGRICULTURE OF UKRAINE

Tkachenko I.V.

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕЧНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВОГО ІНСЕКТИЦИДУ СПІРОМЕЗІФЕНУ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ

В

агомий внесок у формування екологічного ризику робить застосування різного роду пестицидів. Водночас існування рослинництва, біоценозів та корисних ентомофагів неможливе без використання хімічних засобів захисту рослин [1]. Унікальним інсектицидним впливом та високою селективною здат-

ТКАЧЕНКО І.В.

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Київ, Україна

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕЧНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВОГО ІНСЕКТИЦИДУ СПІРОМЕЗІФЕНУ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ
Ткаченко І.В.

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Київ, Україна

Метою нашої роботи було вивчення потенційної екоотоксикологічної небезпеки нової хімічної речовини з класу похідних тетрамової і тетроної кислот – інсектициду спіромезіфену з урахуванням його фізико-хімічних властивостей та впливу на об'єкти довкілля.

Матеріали та методи. Проведено оцінку потенційної небезпечності використання спіромезіфену для екосистем на основі розрахунку екоотоксикологічної небезпеки (екотокс) за методикою М.М. Мельникова. Натурні дослідження здійснювалися у різних агрокліматичних зонах України. Обробку виноградників та яблунь проводили за максимальних норм витрат спіромезіфену.

Результати. Встановлено, що у ґрунтово-кліматичних умовах України екоотоксикологічний ризик від використання нового інсектициду спіромезіфену, за даними літератури та за нашими дослідженнями, у 10 тисяч та 7 тисяч разів нижчий за аналогічну характеристику ДДТ. Екотокс абамектину у 154 рази нижчий за екотокс ДДТ. Це робить препарати на основі цих речовин більш перспективними та конкурентоздатними серед інших пестицидів у сільськогосподарському використанні. Можемо зробити висновок, що спіромезіфен не становить небезпеки для наземних екосистем та здоров'я населення.

Ключові слова: інсектициди, екоотоксикологічний ризик, гігієнічні нормативи, водні організми.

© Ткаченко І.В. СТАТТЯ, 2021.

№ 4 2021 ENVIRONMENT & HEALTH 62

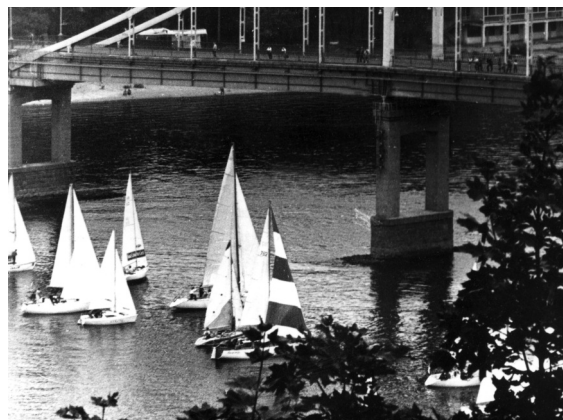
ністю з високим показником корисності володіє представник нового хімічного класу похідних тетрамової та тетронової кислот – спіромезіфен [2].

Сполука є інгібітором метаболізму ліпідів [2], тому зовні дію речовини можна не помітити одразу після її застосування, а лише за кілька днів: від доби до тижня. Шкідники якийсь час після обробки рослин можуть проявляти ознаки життя, але шкоди рослинам вже не заподіють [2, 3].

Незважаючи на контактну дію сполука здатна проникати у тканини листя, оскільки має трансламінарну активність, але не поширюється на необроблені частини [3]. Сполука не є фітотоксичною для оброблюваних культур у зареєстрованих нормах витрат [1-3].

За даними літератури [4] було досліджено вплив спіромезіфену на ембріони рибок Данію, який показав сповільнення накопичення ліпідів за рахунок пригнічення активності ацетил-КоА-карбоксілази, синтезу жирних кислот, білків, які зв'язують жирні кислоти і ліпопротеїди, а також зниження ліпазної активності і загального холестерину [4]. У рибок спостерігали такі прояви: деформацію жовчного міхура, набряк перикарду, викривлення хребта і вади розвитку хвоста. Результати показали, що спіромезіфен є токсичним для потомства і може викликати аномалії розвитку в ембріонів рибок Данію [4]. Це дає нам можливість зробити висновок про надширокий спектр дії даної хімічної речовини, навіть для нецільових організмів.

Несприятливий вплив інсектицидів на окремі популяції виражається у знищенні корисних організмів, здебільшого комах-запилювачів і ентомофагів [5]. Спіромезіфен вважається майже нешкідливим для



ФАКТОРИ ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я

більшості видів комах, проте, за даними літератури, речовина є токсичною для бджіл (1 клас небезпечності) [6]. Враховуючи те, що Україна входить до трійки лідерів світових експортерів меду [5], вивчення екоотоксикології речовини є дуже важливим і актуальним.

У препаративних формах (Оберон Рапід 240 SC, KC) спіромезіфен використовується разом з абамектином, що належить до хімічного класу авермектинів, які є продуктами життєдіяльності ґрунтового актиноміцету *Streptomyces avermitilis*. За механізмом біологічної дії на шкідників речовина є нейротоксином [7].

Метою нашої роботи було вивчення потенційної екоотоксикологічної небезпечності нової хімічної речовини з класу похідних тетрамової і тетронової кислот – інсектициду спіромезіфену з урахуванням його фізико-хімічних властивостей та впливу на об'єкти довкілля.

Матеріали і методи дослідження. За методикою, запропонованою Мельниковим М.М. зі співавторами [8], ми провели оцінку потенційного ризику використання спіромезіфену для екосистем. Для цього було визначено екоотоксикологічну небезпечність інсектициду за формулою:

$$E = (PN)/(LD_{50}),$$

Таблиця 1

Фізико-хімічні властивості спіромезіфену [6]

Ознака	Спіромезіфен
Емпірична формула	$C_{23}H_{30}O_4$
Відносна молекулярна маса	370,48
Тиск пари (25°C), мПа	до 7×10^{-3}
Температура плавлення, °C	98°C
Розчинність у воді (20°C), мг/дм ³	0,13
Коефіцієнт розподілу н-октанол/вода (log Ko/w)	4,55
Хімічна формула	
Розчинність в органічних розчинниках, г/дм ³	гептан – 23, ацетон, ксилол, етилацетат – 250
Сорбційна здатність (K _{oc})	30900

де Е – екотоксикологічна небезпечність, екотокс; Р – період напівруйнування сполуки у ґрунті, тижні; N – норма витрати препарату за діючою речовиною з урахуванням кратності обробок, кг/га; ЛД₅₀ – середня смертельна доза за перорального надходження до організму білих щурів, мг/кг.

За одиницю екотоксу прийнято екотоксикологічну небезпечність інсектициду дихлордифенілтрихлорметилметану (ДДТ) з нормою витрати 1 кг/га, персистентністю 312 тижнів і ЛД₅₀ (середньосмертельна доза) 300 мг/кг.

У таблиці 1 наведено основні фізико-хімічні властивості спіромезифену.

За фізико-хімічними властивостями спіромезифен є добре розчинним в октиловому спирті або ліпідному оточенні, яке він імітує, та малорозчинним у воді. Тому

він проявляє здатність до біоаккумуляції, тобто може поступово накопичуватися у жировій тканині. Величина тиску пари сполуки дозволяє віднести її до малолетких речовин.

За значенням коефіцієнта сорбції органічним вуглицем (K_{oc}) і величини індексу потенційного вимивання ($GUS = -0,16$) спіромезифен є нерухомим у ґрунтовому профілі та має низьку здатність до міграції із ґрунту у ґрунтові води.

Натурні дослідження проведено згідно з [9] у різних агрокліматичних умовах України за допустимих метеорологічних умов у 2016-2017 роках. Для обробки яблунь та виноградників препаратом Оберон Рапід 240 SC, КС на основі досліджуваного нами спіромезифену та абамектину брали максимально допустиму норму витрати 0,8 кг/га з урахуванням двократності обробки.

Умови та місця застосування препарату Оберон Рапід 240 SC, КС наведено у таблиці 2.

Результати дослідження. За даними літератури [6], період напівруйнування (τ_{50}) спіромезифену у ґрунті становить 0,5 тижня. За нашими дослідженнями, τ_{50} у різних ґрунтово-кліматичних умо-

вах України – у межах 0,7 тижня.

Максимальна норма витрати спіромезифену – 0,37 кг/га [10], а ЛД₅₀ становить >2000 мг/кг з введенням речовини у шлунок щурів [6].

Тобто величина екотоксу у двох варіантах розрахунків становить

$$E = (0,5 \text{ тиж.} \times 0,37 \text{ кг/га}) / 2000 \text{ мг/кг} = 9,3 \times 10^{-5},$$

$$E = (0,7 \text{ тиж.} \times 0,37 \text{ кг/га}) / 2000 \text{ мг/кг} = 1,3 \times 10^{-4}.$$

Таким чином, Екотокс для спіромезифену дорівнює $9,3 \times 10^{-5}$ (за даними літератури) та $1,3 \times 10^{-4}$ (за даними нашого дослідження), що більш ніж у 10 тисяч і у 7 тисяч разів відповідно нижчий за аналогічну характеристику ДДТ.

Згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (2020) нараховується 295 препаратів на основі 51 діючої речовини [10], які представляють різні хімічні класи та покоління. У таблиці 3 для порівняння наведено показники екотоксів для речовин, які становлять 37% від усіх дозволених до використання інсектицидів та акарицидів. Співставивши ці сполуки за величиною їхнього екотоксу, ми провели їх ранжування. На першому місці – метоміл,

Таблиця 2

Умови застосування препарату Оберон Рапід 240 SC, КС

Культура	Норма витрати, л/га, кратність	Дата обробки	Місце обробки
Яблуня (сорт «Айдаред»)	0,8 л/га, двократно	29.07.2016 12.08.2016	ТОФ «АФ «Колос», с. Пустоварівка, Сквирський р-н, Київська обл.
Яблуня (сорт «Айдаред»)	0,8 л/га, двократно	09.06.2016 23.06.2016	ТОФ «АФ «Колос», с. Пустоварівка, Сквирський р-н, Київська обл.
Яблуня (сорт «Голден Делішес»)	0,8 л/га, двократно	29.07.2017 18.08.2017	Українська науково-дослідницька станція карантину рослин ІЗР, с. Бояни, Новоселицький р-н, Чернівецька обл.
Виноград (сорт «Сухолиманський білий»)	0,8 л/га, двократно	19.05.2016 27.05.2016	ВАТ «Перемога», Овідіопольський р-н, Одеська обл.
Виноград (сорт «Сухолиманський білий»)	0,8 л/га, двократно	29.05.2017 08.06.2017	ВАТ «Перемога», Овідіопольський р-н, Одеська обл.

HYGIENIC ASSESSMENT OF POTENTIAL ECOTOXICOLOGICAL RISK OF THE USE OF NEW INSECTICIDE SPIROMESIFEN IN AGRICULTURE OF UKRAINE

Tkachenko I.V.

A.A. Bohomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Objective: The aim of our work was to study the potential ecotoxicological hazard of a new chemical from the class of tetramic and tetrionic acid derivatives – the insecticide spiromesifen, taking into account its physico-chemical properties and impact on the environmental objects.

Materials and methods: An assessment of the potential danger of spiromesifen use for ecosystems was carried out on the basis of the calculation of the ecotoxicological hazard (ecotox) by N.N. Melnikov's method. The field studies were carried out in different

agro-climatic zones of Ukraine. The treatment of vineyards and apple trees was carried out at the maximum consumption rates of spiromesifen.

Results: According to the literary data and our research, it was found that in the soil-and-climatic conditions of Ukraine, the ecotoxicological risk, when using the new insecticide spiromesifen, is 10,000 times and 7,000 times low than the analogous characteristics of DDT. Ecotox abamectin is 154 times low than ecotox DDT. This makes preparations, based on these substances, more promising and competitive among other pesticides in agricultural use. We can conclude that spiromesifen does not pose a threat to terrestrial ecosystems and health of the population.

Keywords: insecticides, ecotoxicological risk, hygienic standards, organisms living in water.

речовина з найвищим показником екотоксичності серед наведених інсектицидів, на 19 місці – піметрозин з найнижчим значенням екотоксу. Досліджуваний нами спіромезифен посів 16 рангове

місце, абамектин, який разом зі спіромезифеном входить до складу препарату Оберон Рапід 240 SC, KC – 5 місце.

Отже, на основі отриманих результатів розрахунків екотоксикологічної небезпеки

(Е) у ґрунтово-кліматичних умовах України можемо зробити висновок, що спіромезифен володіє досить низьким потенційним ризиком негативних наслідків для наземних біоценозів. Екотоксичність його порядку нижча (табл. 3) відносно деяких представників синтетичних піретроїдів (зокрема, лямбда-цигалотрину – на 7 порядків, альфа-циперметрину – на 3 порядки) і на десятки порядків нижча за фосфорорганічні сполуки (зокрема, фенітротіону – на 10 порядків, фозалону – на 14 порядків). Спіромезифен має майже однакову екотоксичність з тіаметоксамом (неонікотиніоїди) та емамактин-бензоатом (авермектини).

У препаратах спіромезифен поєднується з представником авермектинів – абамектином. Розрахуємо його потенційну екотоксичність та порівняємо зі спіромезифеном.

З урахуванням періоду напівруйнування абамектину у ґрунті (за результатами натурних досліджень [13]) – 0,4 тижня, максимальна норма витрати – 0,162 кг/га, ЛД₅₀ для щурів при введенні у шлунок – 10 мг/кг (відповідно до [6]) екотокс даної сполуки становить $6,48 \times 10^{-3}$,

Таблиця 3

Порівняльна екотоксикологічна небезпечність інсектицидів та інсекто-акарацидів

Хімічний клас	Діюча речовина	Екотокс	Ранг
Тетронові та тетрамові кислоти (кетоеноли)	спіромезифен	$1,3 \times 10^{-4}$	16
Авермектини [7]	абамектин	$6,48 \times 10^{-3}$	5
	еммаектин-бензоат	$4,26 \times 10^{-4}$	14
Піразолкарбоксаміди [11]	тебуфенпірад	$1,41 \times 10^{-3}$	8
Бензоїлфенілсечовини [12]	новалурон	$1,20 \times 10^{-4}$	18
Неонікотиніоїди [12]	тіаметоксам	$1,28 \times 10^{-4}$	17
Синтетичні піретроїди [13]	есфенвалерат	$3,08 \times 10^{-4}$	15
	альфа-циперметрин	$5,41 \times 10^{-4}$	13
	циперметрин	$8,22 \times 10^{-4}$	11
	зета-циперметрин	$8,50 \times 10^{-4}$	10
	лямбда-цигалотрин	$1,18 \times 10^{-3}$	9
Похідні фосфорних кислот [14]	піриміфос-метил	$6,0 \times 10^{-4}$	12
	малатіон	$1,6 \times 10^{-3}$	7
	фенітротіон	$4,5 \times 10^{-3}$	6
	диметоат	$1,13 \times 10^{-2}$	4
	хлорпірифос	$1,53 \times 10^{-2}$	3
	фозалон	$3,54 \times 10^{-2}$	2
Похідні карбамінової кислоти [14]	метоміл	$5,0 \times 10^{-2}$	1
Піридинові азометини [15]	піметрозин	$9,82 \times 10^{-6}$	19

що у 154 рази нижче, ніж значення екотоксикологічного ризику ДДТ. У порівняльній таблиці з абаментин посідає 5 рангове місце за екотоксикологічною небезпечністю, що характеризує його як більш небезпечну діючу речовину препарату, ніж спіромезифен аж на 11 рангових місць.

З еколого-гігієнічних позицій це надає перевагу у використанні препаратів на основі спіромезифену, зокрема інсекто-акарациду Оберон Рапід 240 SC, KC, перед іншими формуляціями.

Висновки

1. Встановлено, що величина екотоксу спіромезифену, за даними літератури, більш ніж у 10 тисяч разів нижча за аналогічну характеристику ДДТ, і на порядки менша за раніше вивчених інсекто-акарацидів та представників інших хімічних груп. Це робить їх більш перспективними та конкурентоспроможними серед інших пестицидів у сільськогосподарському використанні.

2. Потенційний екотоксикологічний ризик від використання препаратів на основі абаментину у ґрунтово-кліматичних умовах України є у 154 рази нижчим, ніж від застосування ДДТ.

3. Враховуючи сучасну оптимізацію сільськогосподарських та агропромислових комплексів, дотримуючись усіх встановлених гігієнічних і агротехнічних регламентів застосування інсектициду, спіромезифен не становить небезпеки для наземних екосистем та здоров'я населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ambarish S., Biradar A.P., Jagginavar S.B., Karbhantanal S.S. Effect of Phytotoxicity of Pesticides on Grain Yield of Rabi sorghum. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2017. Vol. 6 (5). P. 1850-1853.
2. Harpal R.S., Paramjit K., Damanpreet. Bioefficacy of

Oberon 22.9% (Spiromesifen) Against Red Spider Mite, *Tetranychus urticae* koch in Okra and Effect on its Natural Enemies. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2020. Vol. 8 (2). P. 1740-1743.

3. Vergolias M.R. Еколого-токсикологічна оцінка забруднених інсектицидами вод з використанням тваринних і рослинних організмів. *Scientific Developments of Ukraine and EU in the Area of Natural Sciences* / collect. monogr. Riga : Baltija Publishing, 2020. P. 18-32. DOI: 10.30525/978-9934-588-73-0/1.2.

4. Zhang J., Qian L., Teng M. et al. The Lipid Metabolism Alteration of Three Spirocyclic Tetramic Acids on Zebrafish (*Danio rerio*) Embryos. *Environmental Pollution*. 2019. Vol. 248. P. 715-725. DOI: 10.1016/j.envpol.2019.02.035.

5. Окрушко С.Є. Безпека сучасних інсектицидів для корисної ентомофауни. *International Independent Scientific Journal*. 2020. № 16. С. 6-12.

6. PPDB: Pesticide Properties Data Base. URL: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/> (дата звернення 23.02.2021).

7. Антоненко А.А., Шпак Б.І., Бардов В.Г., Коршун О.М., Коршун М.М. Еколого-гігієнічна оцінка застосування препаратів на основі аварментинів у сільському господарстві України. *Довкілля та здоров'я*. 2015. № 2. С. 62-66.

8. Мельников Н.Н. К вопросу о загрязнении почвы хлорорганическими соединениями. *Агрехимия*. 1996. № 10. С. 72-74.

9. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов: МУ № 4263-87. К. : М-во здравоохранения УССР, 1988. 210 с.

10. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні

(Офіційне видання). Київ : Юнівест Медіа, 2020. 896 с.

11. Семененко В.М., Коршун М.М. Гігієнічна оцінка поведінки нового інсекто-акарациду тебуфенпіраду в об'єктах навколишнього середовища. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 2012. Вип. 3. С. 103-108.

12. Коршун О.М. Еколого-гігієнічне обґрунтування регламентів безпечного застосування сучасних хімічних засобів захисту яблуневих садів : автореф. дис. ... канд. біол. наук: 14.02.01. Київ, 2008. 20 с.

13. Коршун О.М., Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Коршун М.М. Еколого-гігієнічна оцінка поведінки піретроїдних інсектицидів в об'єктах агроценозу яблуневих садів. *Гігієна населених місць : зб. наук. пр.* 2005. Вип. 46. С. 505-514.

14. Мельников Н.Н., Белан С.Р. Сравнительная экотоксикологическая опасность некоторых инсектицидов – производных фосфорных кислот, карбаминовой кислоты и синтетических пиретроидов. *Агрехимия*. 1997. Вип. 1. С. 70-72.

15. Руда Т.В., Коршун М.М. Прогнозування небезпечності забруднення ґрунту та підземних вод при застосуванні пестицидів різних класів для захисту олійних культур у ґрунтово-кліматичних умовах України. *Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки*. 2017. Вип. 1-2. С. 109-119.

REFERENCES

1. Ambarish S., Biradar A.P., Jagginavar S.B. and Karbhantanal S.S. Effect of Phytotoxicity of Pesticides on Grain Yield of Rabi sorghum. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2017 ; 6 (5) : 1850-1853.
2. Harpal R.S., Paramjit K., Damanpreet. Bioefficacy of Oberon 22.9% (Spiromesifen)

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО ИНСЕКТИЦИДА СПИРОМЕЗИФЕНА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УКРАИНЫ
Ткаченко И.В.

Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца, Киев, Украина

Целью нашей работы было изучение потенциальной экотоксикологической опасности нового химического вещества из класса производных тетрамовых и тетрановых кислот – инсектицида спиромезифена с учетом его физико-химических свойств и воздействия на объекты окружающей среды.

Материалы и методы. Проведена оценка потенциальной опасности использования спиромезифена для экосистем на основании расчёта экотоксикологической опасности (экотокс) по методике Н.Н. Мельникова. Натурные исследования проведены в разных агроклиматических зонах

Украины. Обработку виноградников и яблонь проводили при максимальных нормах расхода спиромезифена.

Результаты. Установлено, что в почвенно-климатических условиях Украины экотоксикологический риск при использовании нового инсектицида спиромезифена по данным литературы и по нашим исследованиям в 10 тысяч и 7 тысяч раз ниже аналогичной характеристики ДДТ. Экотокс абамектина в 154 раза ниже экотокса ДДТ. Это делает препараты на основе данных веществ более перспективными и конкурентоспособными среди других пестицидов в сельскохозяйственном использовании. Можем сделать вывод, что спиромезифен не представляет опасности для наземных экосистем и здоровья населения.

Ключевые слова: инсектициды, экотоксикологический риск, гигиенические нормативы, водные организмы.

Against Red Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch in Okra and Effect on its Natural Enemies. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2020 ; 8 (2) : 1740-1743.

3. Vergolias M.R. Ekolohtoksykologichna otsinka zabrudnennykh insektytsydami vod z vykorystanniam tvarynykh i roslynykh orhanizmiv [Ecological-and-Toxicological Assessment of Water Contaminated with Insecticides Using Animal and Plant Organisms]. In : *Scientific Developments of Ukraine and EU in the Area of Natural Sciences* : collect. monogr. Riga : Baltija Publishing; 2020 : 18-32. DOI: 10.30525/978-9934-588-73-0/1.2.

4. Zhang J., Qian L., Teng M. et al. The Lipid Metabolism Alteration of Three Spirocyclic Tetramic Acids on Zebrafish (*Danio rerio*) Embryos. *Environmental Pollution*. 2019 ; 248 : 715-725. DOI: 10.1016/j.envpol.2019.02.035.

5. Okrushko S.Ye. Bezpeka suchasnykh insektytsydiv dlia korysnoi entomofauny [Safety of Modern Insecticides for

Useful Entomofauna]. *International Independent Scientific Journal*. 2020 ; 16 : 6-12 (in Ukrainian).

6. PPDB: Pesticide Properties Data Base. URL: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/> (Mode of access 23.02.2021).

7. Antonenko A.M., Shpak B.I., Bardov V.G., Korshun O.M. and Korshun M.M. Ekolohtohiihienichna otsinka zastosuvannya preparativ na osnovi avarmektyniv u silskomu hospodarstvi Ukrainy [Ecological and Hygienic Assessment of the Use of Avermectins Based Products in Agriculture of Ukraine]. *Dovkillia ta zdorovia (Environment & Health)*. 2015 ; 2 : 62-66 (in Ukrainian).

8. Melnikov N.N. K voprosu o zagryaznenii pochvy khlororganicheskimi soyedineniyami [On the Issue of Soil Pollution with Organochlorine Compounds]. *Agrokhimiya*. 1996 ; 10 : 72-74 (in Russian).

9. Metodicheskiye ukazaniya po gigiyenicheskoy otsenke novykh pestitsidov: MU № 4263-87 [Methodical Instructions on Hygienic

Assessment of New Pesticides: MI № 4263-87]. Kiev : Ministry of Health of USSR; 1988 : 210 p. (in Ukrainian).

10. Perelik pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini (Ofitsiine vydannia) [List of Pesticides and Agrochemicals Approved for Use in Ukraine (Official Edition)]. Kyiv : Yunivest Media ; 2020 : 896 p. (in Ukrainian).

11. Semenenko V.M. and Korshun M.M. Hihienichna otsinka povedinky novoho insekto-akaratsydu tebufenpiradu v ob'ektakh navkolyshnoho seredovyscha [Hygienic Evaluation of the Behaviour of the New Insecto-Acaricide Tebufenpyrad in the Environmental Objects]. *Ukrainskyi naukovo-medychnyi molodizhnyi zhurnal*. 2012 ; 3 : 103-108 (in Ukrainian).

12. Korshun O.M. Ekolohtohiihienichne obgruntuvannya rehlamentiv bezpechnoho zastosuvannya suchasnykh khimichnykh zasobiv zakhystu yablunevykh sadiv : avtoref. dys. ... kand. biol. nauk: 14.02.01. [Ecological-and-Hygienic Substantiation of the

Regulations of the Safe Application of Modern Chemical Means for Protection of Apple Orchards: Author's Abs. of Cand. Biol. Science Dis. : 14.02.01]. Kyiv ; 2008 : 20 p. (in Ukrainian).

13. Korshun O.M., Bardov V.H., Omelchuk S.T. and Korshun M.M. Ekoloho-hihiiienichna otsinka povedinky piretroidnykh insektytsydiv v ob'ekтах ahrotsenozu yablunevoho sadu [Ecological-and-Hygienic Assessment of the Behavior of Pyrethroid Insecticides in the Objects of Agrocenosis of the Apple Orchard]. In : *Hihiiiena naselenykh misty : zb. nauk. pr. [Hygiene of Settlements]*. Kyiv ; 2005 ; 46 : 505-514 (in Ukrainian).

14. Melnikov N.N. and Belan S.R. Sravnitel'naya ekotoksikologicheskaya opasnost' nekotorykh insektsidov – proizvodnykh fosfornykh kislot, karbaminovoy kisloty I sinteticheskikh piretroidov [Comparative Ecotoxicological Hazard of Some Insecticides – Derivatives of Phosphoric Acids, Carbamic Acid and Synthetic Pyrethroids]. *Agrokhimiya*. 1997 ; 1 : 70-72 (in Russian).

15. Ruda T.V. and Korshun M.M. Prohnozuvannya nebezpechnosti zabrudnennia gruntu ta pidzemnykh vod pry zastosuvanni pestytsydiv riznykh klasiv dlia zakhystu oliinykh kultur v gruntovo-klimatychnykh umovakh Ukrainy [Forecasting the Danger of Soil and Groundwater Pollution When Using Pesticides of Different Classes to Protect Oilseeds under Soil-and-Climatic Conditions of Ukraine]. *Suchasni problemy toksykologii, kharchovoi ta khimichnoi bezpeky*. 2017 ; 1-2 : 109-119 (in Ukrainian).

Надійшло до редакції
16.09.2021

УДК 614.777 : 546.175(477.42)

<https://doi.org/10.32402/dovkil2021.04.068>

ASSESSMENT OF PERORAL INTAKE OF NITRATES WITH DRINKING WATER FOR DIFFERENT SECTIONS OF THE POPULATION OF ZHYTOMYR REGION

Valerko R.A., Herasymchuk L.O.

ОЦІНКА ПЕРОРАЛЬНОГО НАДХОДЖЕННЯ НІТРАТІВ З ПИТНОЮ ВОДОЮ ДЛЯ РІЗНИХ ВЕРСТВ НАСЕЛЕННЯ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

B

**ВАЛЕРКО Р.А.,
ГЕРАСИМЧУК Л.О.**
Поліський
національний
університет,
Житомир, Україна

Від 1920-х років людство почало здійснювати осадження нітрогену з подвійною швидкістю за рахунок виробництва та використання азотних добрив, спалювання викопного палива та заміни природної рослинності азотфіксуючими культурами, такими як соя. Головним антропогенним джерелом нітрогену у довкіллі є азотні добрива, використання яких сильно збільшилося внаслідок розробки процесу Габера-Боша у 20-х роках ХХ століття [1].

Найбільша кількість використання синтетичних мінеральних добрив на сільськогосподарських угіддях почалася у 1980-х роках внаслідок інтенсивного ведення господарювання, метою якого було задовольнити продовольчі

ОЦІНКА ПЕРОРАЛЬНОГО НАДХОДЖЕННЯ НІТРАТІВ З ПИТНОЮ ВОДОЮ ДЛЯ РІЗНИХ ВЕРСТВ НАСЕЛЕННЯ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Валерко Р.А., Герасимчук Л.О.

*Поліський національний університет,
Житомир, Україна*

Мета роботи – оцінити ступінь ризику для здоров'я сільського населення різного віку у зв'язку з постійним надходженням нітратів до організму з питною водою.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проходили на сільських селітебних територіях Житомирської області і є частиною науково-дослідної роботи «Еколого-соціальна оцінка стану сільських селітебних територій у контексті стійкого розвитку». Зразки питної води відбирали із громадських і приватних джерел нецентралізованого водопостачання: колодязів, свердловин та природних джерел. Загалом було відібрано 549 проб води. Під час виконання досліджень використовували такі загальнонаукові методи: аналітичний, польовий, лабораторний та статистичний.

Результати дослідження. Серед досліджених районів найбільше перевищення середнього вмісту нітратів зафік-

© Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. СТАТТЯ, 2021.



№ 4 2021 ENVIRONMENT & HEALTH 68