

Дослідження забруднень екосистем основними пестицидами за допомогою методики екотоксів

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В роботі проведено аналіз найбільш поширених пестицидів Вінницької області та досліджено їх відносну екотоксичність. Встановлено, що значення екологічного ризику найвищі для пестицидів карбатіон та хлорпірифос.

Ключові слова: екотокс, пестицид, гліфосат, карбатіон, хлорпірифос.

Abstract. The paper analyzes the most common pesticides Vinnytsia region and investigated their relative ecotoxicity. It is established that the value of the highest environmental risk for pesticide chlorpyrifos and karbation.

Keywords: ekotoks, pesticide glyphosate, karbation, chlorpyrifos.

Однією з важливих проблем дослідження впливів хімічних сполук на довкілля є відсутність ефективних методик. Багато сучасних науковців займаються і досліджують питання екологічних ризиків, проте розроблені методики є занадто складними і потребують великого переліку статистичних даних, які в умовах України отримати вкрай важко або взагалі неможливо. Досить цікавою і універсальною є методика екотоксів, розроблена російським вченим Мельниковим [1,2].

Правівши аналіз використання найбільш поширених пестицидів Вінниччини та світу було визначено 5 найбільш використовуваних пестицидів, що використовуються для боротьби з шкідниками основних сільськогосподарських культур Поділля: гліфосат, атразин, хлорпірифос, метолахлор, карбатіон. При аналізі використовувалися дані консолідованого Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів [3]

Дослідження ризиків використання та впливу на довкілля вищезазначених пестицидів є актуальною задачею.

Метою даної роботи є дослідження токсичності основних пестицидів Вінниччини для об'єктів довкілля за методикою екотоксів.

Оцінку потенційного ризику використання пестицидів та вторинних сполук для екосистем та біоценозів було проведено за методикою [1, 2], яка передбачає визначення показника екотоксикологічної небезпечності екотоксу (E) при врахуванні норм витрат (N), персистентності (P) та ЛД₅₀ при пероральному надходженні речовини в організм білих щурів. За одиницю екотоксу прийнято екотоксикологічну небезпечність ДДТ при нормі витрат 1 кг/га, персистентності – 312 тижнів і ЛД₅₀ – 300 мг/кг. Екотокс дозволяє порівняти екотоксичність досліджуваної речовини з екотоксичністю ДДТ і відповідно оцінити відносну небезпеку забруднення навколишнього середовища цією речовиною.

Розрахунок здійснювався за формулою:

$$E = \frac{P \times N}{LD_{50}}, \quad (1)$$

де P – період напівзникнення речовини з навколишнього середовища, тижні; N – середня норма витрати препарату, кг/га; ЛД₅₀ – середня смертельна доза при пероральному надходженні в організм щурів, мг/кг. Дані розрахунків занесені до таблиці 1.

Таблиця 1 - Токсикологічні властивості пестицидів

Сполука	ЛД ₅₀ , мг/кг	Середня норма витрати препарату (N), кг/га	Персистентність (P), тижні	Клас небез пеки	Фрази ризику**	Екологічна небезпека (E), екотокс
1. Гліфосат	3800	1	2,85-14,2	III	Xi, N: R41, R51/53	$7,5 \cdot 10^{-4}$ – $37 \cdot 10^{-4}$
2. Атразин	2200	2	0,85-15,4	III	R48/22, R43, R50/53	$7,7 \cdot 10^{-4}$ – $140 \cdot 10^{-4}$
3. Хлорпірифос	135	200	8,5-17	II	T, Xn, N: R65, R24/25, R36/38, R50/53	12,59–22,81
4. Метолахлор	894	3	4,28-13,85	II	Xi, N: R43, R50/53	$14 \cdot 10^{-3}$ – $46 \cdot 10^{-3}$
5. Карбатіон	146	12	4-6	II	Xn, N: R22,31, 34,43, 50/53 Carc. Cat 1	0,32–0,49

Примітка: Xn – шкідливість, T – токсичність, Xi – Подразнення, N – небезпечність для навколишнього середовища, Carc. Cat - канцерогенність, Muta. Cat. – мутагенність.

*Норма витрати(N) для пестицидів усереднюється.

**Фрази ризику (англ. Risk Statements) – стандартні фактори ризику при поводженні з небезпечними речовинами, встановлені в додатку III директиви 67/548/ЕЕС Європейського союзу та перевидано у Директиву 2001/59/ЕС[4]. Зазвичай, фрази ризику пишуться на упаковці пестициду та всіх інших небезпечних та шкідливих речовин.

З таблиці видно, що два пестициди володіють високою відносною екотоксичністю – це хлорпірифос та карбатіон. Обидва мають низьке значення ЛД та, водночас, ще й високу витрату. Хлорпірифос використовують у якості інсектициду широкого спектру дії, а карбатіон в якості стерилізатору ґрунту від патогенів. Карбатіон окрім шкідливості та небезпечності для довкілля володіє канцерогенною активністю.

Підсумувавши, можна констатувати факт використання на господарствах Вінниччини і України вкрай токсичних сполук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Мельников Н. Н. К вопросу сравнительной экотоксичности некоторых фунгицидов // Мельников Н. Н. – М.: Агрoхимия, 1997, – № 6. – С. 65-66.
2. Мельников Н.Н. Сравнительная экотоксикологическая опасность некоторых инсектицидов – производных фосфорных кислот, карбаминовой кислоты и синтетических пиретроидов / Мельников Н.Н., Белан С.Р. – М.: Агрoхимия, 1997. – № 1. – С. 70–72.
3. Консолідований державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні за 2008-2015 роки. Режим доступу до матеріалу: www.data.gov.ua
4. Directive on the approximation of laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances: coll. of reg.doc. Directive 67/548/EEC L196 European Union laws, 1967. – P. 1–98.

Петрук Роман Васильович – к.т.н., доцент кафедри екології та екологічної безпеки Вінницького національного технічного університету, м.Вінниця, [prgoma\(at\)mail.ru](mailto:prgoma(at)mail.ru);

Петрук Василь Григорович – д.т.н., професор, професор кафедри екології та екологічної безпеки Вінницького національного технічного університету, м.Вінниця.