

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 14

ТЕМА: «Оцінка екологічної безпеки пестицидів для навколишнього середовища»

Мета роботи: *Навчитися оцінювати вплив застосування пестицидів на об'єкти навколишнього середовища*

Матеріали та інструменти: нормативні документи – Закон України «Про пестициди і агрохімікати»; Державні санітарні правила «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві»; «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Завдання: В аграрному підприємстві на трьох земельних ділянках застосовували різний асортимент хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів. Згідно вихідних даних (табл. 2–3.) визначити:

- середньозважений ступінь небезпеки асортименту пестицидів;
- навантаження пестицидів на територію сільськогосподарського підприємства;
- вірогідне забруднення сільськогосподарського ландшафту;
- потенційну небезпечність (ризик) використання пестицидів.

Отримані дані записати за формою таблиці 1. Зробити висновки стосовно типу екологічної ситуації та ризику використання пестицидів.

ХІД РОБОТИ

Перед початком розрахунків визначаємо масу пестицидів (M_c), що використовували в агроценозі для захисту культури від шкідливих організмів. Для цього площу поля необхідно помножити на норму витрати кожного з препаратів:

$$M_c = H_1 \cdot S + H_2 \cdot S + \dots + H_n \cdot S, \text{ де}$$

M_c – загальна маса пестицидів в препаративній формі, кг, л; H_1 – норма витрати кожного з препаратів, що застосовуються, кг, л/га; S – площа поля, га.

Знаючи норму витрати препарату і вміст діючої речовини, можна визначити масу пестицидів за діючою речовиною (n) користуючись формулою:

$$n = \frac{H \cdot C}{100}, \text{ де}$$

H – норма витрати препарату, кг, л/га; C – масова частка діючої речовини в препаративній формі, %.

Масу пестицидів за діючою речовиною ($M_{сдр}$) визначаємо помноживши площу поля на норму витрати кожного препарату за діючою речовиною:

$$M_{сдр} = n_1 \cdot S + n_2 \cdot S + \dots + n_n \cdot S$$

Навантаження пестицидів на територію сільськогосподарського підприємства вимірюють екотоксикологічною дозою ($D_{ект}$):

$$D_{ект} = \frac{M_c}{S}, \text{ де}$$

M_c – загальна маса пестицидів, кг, л; S – загальна площа, га.

Тип екологічної ситуації стосовно пестицидів оцінюється за показниками:

1) сприятлива – рівень пестицидного навантаження не сягає 3 кг/га д.р.;
 2) задовільна – рівень пестицидного навантаження знаходиться у межах 3–4 кг/га д.р.;

3) передкризова – рівень пестицидного навантаження складає 4–5 кг/га д.р.;
 4) кризова – рівень пестицидного навантаження складає – 5–7 кг/га д.р.;
 5) катастрофічна – рівень пестицидного навантаження перевищує 7 кг/га д.р..

Середньозважений ступінь небезпеки ($C_{сн}$) пестицидів розраховується за формулою:

$$C_{сн} = \frac{C_{н1} \cdot m_1 + C_{н2} \cdot m_2 + \dots C_{нn} \cdot m_n}{M},$$

де m – використана маса одного препарату, кг, л; C_n – інтегральний ступінь небезпеки пестициду; M – загальна маса усіх пестицидів, що застосовуються, кг, л.

Вірогідне забруднення сільськогосподарського ландшафту (v) оцінюється інтегральним показником, що враховує екотоксикологічну дозу, середньозважену ступінь небезпеки використовуваного асортименту пестицидів та індекс самоочищення території ($I_{зон.}$):

$$v = \frac{D_{ект}}{C_{нс} \cdot I_{зон.}}.$$

Індекс самоочищення агроландшафтів залежить від типу ґрунту та гідротермічного коефіцієнту (табл. 2).

Потенційна небезпека внесення пестицидів в агроєкосистеми для живих організмів збільшується в міру зростання показника забруднення території (v). При значеннях цього показника до 4 умовних кг/га – еколого-гігієнічна ситуація є малонебезпечною.

Потенційна небезпека (ризик) використання пестицидів зростає із збільшенням v . Ризик характеризує агроєкотоксикологічний індекс (АЕТІ) із значенням від 0 до 10:

$$AETI = \frac{10v(1+v)}{(1+v)^4 + 5000}^3, \text{ де } ();$$

Ризик характеризується АЕТІ таким чином: 0–1 – малонебезпечний, 1–4 – середньонебезпечний, 4–8 – підвищеної небезпечності, 8–10 – високонебезпечний.

Таблиця 1

Екологічна оцінка використання пестицидів

Маса пестицидів, кг, л		Пестицидне навантаження, кг/га		Середньо- зважений ступінь небезпеки	Вірогідне забруднення ландшафту, v , кг/га	Агроєкоток- сикологічний індекс
препара- тивна форма	діюча речовина	препара- тивна форма	діюча речовина			

ВИХІДНІ ДАНІ

Таблиця 2

Індивідуальні завдання для виконання лабораторної роботи

№ з/п	Назва с.-г. підприємства	Земельна ділянка 1		Земельна ділянка 2		Земельна ділянка 3		Грунт	Індекс самоочищення території
		площа, га	препарати	площа, га	препарати	площа, га	препарати		
1	СТОВ «Довра»	120	1, 10, 17	65	3, 5, 8	140	6, 10, 17	дерново-підзолисті	0,5
2		115	2, 6, 20	98	3, 9, 11	130	3, 11, 12		
3		110	6, 20, 28	86	4, 13, 16	124	2, 6, 12		
4		100	8, 20, 26	120	3, 19, 21	92	4, 7, 13		
5		105	6, 7, 10	140	5, 23, 24	54	3, 9, 14	темно-каштанові	0,23
6		95	2, 7, 18	150	6, 7, 25	107	2, 18, 22		
7		75	1, 19, 26	100	3, 13, 22	124	3, 7, 14		
8		82	3, 5, 14	120	5, 18, 26	102	4, 15, 20		
9		65	3, 16, 18	115	2, 18, 19	95	2, 20, 30	чорноземи – середньогумусні	0,70
10		91	6, 19, 25	121	8, 17, 28	76	2, 23, 29		
11		80	2, 17, 18	100	2, 15, 17	112	6, 21, 25		
12		60	6, 21, 26	79	6, 21, 26	97	8, 12, 28		
13		76	3, 21, 23	97	7, 23, 27	111	6, 26, 29	чорноземи звичайні малогумусні	0,55
14		84	6, 21, 25	101	2, 15, 16	73	9, 23, 24		
15		93	2, 18, 20	57	6, 20, 25	102	2, 21, 23		
16		87	8, 17, 27	131	9, 13, 25	105	1, 10, 17		
17		64	4, 22, 23	95	2, 13, 22	71	6, 16, 25	сірі опідзолені	0,6
18		68	8, 17, 28	85	9, 13, 28	54	9, 13, 26		
19		79	3, 23, 29	89	2, 13, 21	50	8, 12, 10		
20		55	8, 22, 24	68	7, 13, 26	42	7, 13, 27		
21		44	6, 17, 27	73	9, 23, 28	69	8, 10, 22	сірі опідзолені	0,6
22		51	1, 3, 29	87	1, 10, 16	72	8, 10, 17		
23		78	1, 10, 22	105	7, 13, 25	44	6, 17, 26		
24		54	2, 29, 30	89	1, 12, 27	71	1, 18, 24		
25		150	3, 12, 14	145	2, 4, 30	124	1, 22, 26		

Таблиця 3

Регламенти застосування пестицидів та ступінь їх небезпеки

№ з/п	Назва препарату, тип	Вміст діючої речовини, %	Норма витрати, кг/га, л/га	Інтегральна ступінь небезпеки препарату
1	Агрітокс, Г	50	0,8	5
2	Акробат МЦ, Ф	69	2,0	6
3	Альто 400, Ф	40	0,2	5
4	Алльет, Ф	80	4,2	6
5	Апполо, А	50	0,35	5
6	Ачіба, Г	50	2,0	3
7	Арріво, І	0,32	4	4
8	Базагран, Г	48	3,8	5
9	Базудин, І	60	2,7	4
10	Байлетон, Ф	25	0,75	5
11	Бетанал Прогрес, Г	18	2,6	5
12	Гранстар Про	40	2,5	4
13	Гроділ, Г	48	4	6
14	Гранстар, Г	75	0,025	5

15	Дезормон, Г	60	1,4	4
16	Демітан, І	20	0,6	3
17	Децис, І	2,5	1,0	4
18	Дуал, Г	96	3,1	4
19	Дурсбан, І	40,8	3,0	3
20	Золон, І	35	2,8	4
21	Інсегар, І	25	0,6	4
22	Карате, І	5	0,15	4
23	Раундап, Г	36	7,2	6
24	Ридоміл МЦ, Ф	72	2,5	6
25	Рубіган, Ф	12	0,32	6
26	Скор, Ф	25	0,15	5
27	Топаз, Ф	10	0,125	4
28	Фолікур, БТ	22,5	1,25	5
29	Ф'юрі, І	10	0,2	4
30	Фюзілад супер, Г	12,5	1,5	5

Бібліографічний список

1. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. Посібник / С. В. Станкевич, В. М. Положенець, В. М. Кабанець та ін. – Житомир: Рута, 2023. 428 с.

2. Фунгіциди і технічні засоби їх застосування: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л. В. Немерицька та ін. – Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 216 с.

3. Технічні засоби застосування пестицидів: навч. пос. Житомир: ПП Рута, 2023. 188 с. Теорія і технологія прогнозування і прийняття рішень у захисті і карантині рослин: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна, М. О. Білик та ін. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2021. 269 с.

4. Гербіциди і десиканти та технічні засоби їх застосування: навч. посіб. / С. В. Станкевич, М.М. Назаренко. – Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 188 с.

5. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа, 2025.

6. Вигера С. М., Ключевич М. М., Мажарівська І. А. Інноваційна методологія покращення харчових фіторесурсів і продовольчої безпеки для мудрої їди. Moderní aspekty vědy: LI. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 143–152. DOI – <https://doi.org/10.52058/51-2024>

7. Євтушенко М. Д. Фітофармакологія: підручник / М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. П. Туренко, В. М. Жеребко, М. П. Секун. К. : Вища освіта, 2004. С. 124-131.

8. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. К. : Світ, 2001. С. 55-59.

9. Секун М. П. Довідник із пестицидів / М. П. Секун, В. М. Жеребко, О. М. Лапа, С. В. Ретьман, Ф. М. Марютін. К. : Колобіг, 2007. С. 43-49.