

Облік урожаю пшениці вказує на високу ефективність Са-імуностимулятора в умовах посухи. Якщо урожайність зерна на контролі становила 39,8 ц/га, то на варіанті з антистресантом – 43,5 ц/га. Урожайність пшениці на варіанті з мікродобривом була практично на такому ж рівні – 43,8 ц/га, при  $HP_{05} = 1,5$  ц/га. Отже, в умовах екстремальних погодних умов ефективність антистресантів суттєво зростає у той час як ефективність мікродобрив дещо знижується.

**УДК 631.95:632.95+633.13**

**О. В. Цуркан<sup>1</sup>**, канд. с.-г. наук, **Л. М. Черв'якова<sup>1</sup>**, канд. с.-г. наук,

**Ю. С. Панченко<sup>2</sup>**, канд. с.-г. наук

<sup>1</sup>*Інститут захисту рослин НААН*

<sup>2</sup>*ТОВ «Альфа Смарт Агро»*

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ВІВСА**

Україна входить до десятки найбільших виробників вівса, посіви якого займають в країні 157,4 тис. га (станом на 2022 р.). Найбільші площі посівів у Волинській (38,6 тис. га), Житомирській (29,5 тис. га), Рівненській (20,6 тис. га) областях. Середня врожайність культури в поточному році 2,6 т/га. Серед чинників, які стримують реалізацію генетично детермінованого потенціалу вівса не останнє місце займають хвороби, за значного розвитку яких недобір урожаю зерна може сягати 20–30 % і більше. Інтенсивні технології вирощування вівса з обов'язковим застосуванням хімічного захисту дають можливість різко зменшити відсоток ураження хворобами до 0,5–1,5 %, зберегти від втрат до 28 % урожаю зерна і підвищити його якість. Досить обмежений асортимент зареєстрованих фунгіцидів (для протруювання і обприскування) унеможливорює чергування діючих речовин з різним механізмом дії, що спонукає до пошуку ефективних засобів захисту для розробки антирезистентної стратегії їх застосування. В контексті екологічної безпеки, при застосуванні пестицидів в агротехнологіях вирощування, важливим науковим завданням є оцінка потенційної екологічної небезпеки запланованої системи захисту за рядом критеріїв і класифікацій та оцінка екологічних ризиків, які при цьому виникають.

З цих позицій досліджували протруйники і фунгіциди, які забезпечували високу (до 87 %) технічну ефективність проти основних хвороб вівса (звичайна коренева гниль (*Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechsl et Dastur); септоріоз (*Phaeosphaeria avenaria* O. Eriksson f. sp. *avenae*); борошниста роса (*Blumeria graminis* DC f.sp. *avenae* Em. Marchal); червоно-бура плямистість (*Pyrenophora avenae* Ito et. Kurib.); корончаста іржа (*Puccinia coronata* Corda); гетероспороз (*Heterosporium avenae* Oudem); летюча сажка (*Ustilago avenae* (Pers.) Rostrup)): Вінцит 050 CS (флутріафол 25г/л + тіабендазол 25 г/л); Венцедор, ТН (тебуконазол 25 г/л + тирам 400г/л); Фенікс, КС (флутріафол 250 г/л); Альфа Стандарт, КС (карбендазим 500 г/л).

Таблиця 1. Екологічна оцінка протруйників і фунгіцидів

Показник	Вінцит 050 CS (н.в.0,4 л/га)*		Венцедор, ТН (н.в. 0,20 л/га)*		Альфа- Стандарт, КС (н.в. 0,5 л/га)	Фенікс, КС (н.в. 0,5 л/га)
	флутрі- афол 0,01 кг/га	тіабен- дазол 0,01 кг/га	тебук- оназол 0,005 кг/га	тирам 0,08 кг/га	карбендазим 0,250 кг/га	флутріа- фол 0,125 кг/га
ЛД <sub>50</sub> , мг/кг	1140	3100	1700	400	6400	1140
Ка	3	4	3	3	4	3
k±0,001 (0,01 <sup>+</sup> ), діб <sup>-1</sup>	0,066	0,063	0,061	0,060	0,17 <sup>+</sup>	0,18 <sup>+</sup>
T <sub>50</sub> ±0,5, діб	10,5	11,0	11,3	11,6	4,1	3,9
T <sub>95</sub> ±1,5, діб	45,4	47,6	49,1	50,0	17,6	16,6
Кб	2	2	2	2	3	3
Екологічна небезпека (Сн діючої речовини)	4	5	4	4	6	5
Q (Сн препарату, асортименту)	4,5		4		6	5
АЕТІ (Лісостеп, I <sub>зон.</sub> 0,5 – 0,6)	0,04–0,06x10 <sup>-2</sup>		0,02–0,03x10 <sup>-2</sup>		0,04-0,05x10 <sup>-2</sup>	0,05- 0,07x10 <sup>-2</sup>

Примітка: \* – н.в. для протруйників вказана з розрахунку норми висіву 200 кг протруєного насіння/га.

Поставлене завдання вирішується за реалізації моделі, за якою застосування пестицидів співвідноситься зі здатністю агроєкосистеми до самоочищення. Оцінка екологічного ризику застосування проводиться за агроєкотоксикологічним індексом (АЕТІ), який прямо пропорційно залежить від норми витрати пестицидів ( $H$ , кг/га); обернено пропорційно – від ступеня їх небезпеки ( $Q$ , який враховує інтегральний ступінь екологічної небезпеки кожного пестициду  $C_n$ ), толерантності території ( $I_{зон}$ ). Досліджувані діючі речовини за токсиколого-гігієнічним показником ЛД<sub>50</sub> – сполуки помірно небезпечні (3 клас) і мало небезпечні (4 клас), табл. 1.

За екотоксикологічними показниками  $k$ ,  $T_{50}$ ,  $T_{95}$  діючі речовини протруйників Вінцит і Венцедор – сполуки стійкі (2 клас), а діючі речовини фунгіцидів Альфа-Стандарт і Фенікс характеризуються як помірно стійкі сполуки (3 клас). Інтегральний ступінь потенційної екологічної небезпеки, який враховує вище наведені показники, позиціонує більшість досліджуваних пестицидів як помірно небезпечні ( $C_n$  4–5 балів) і лише карбендазим є мало небезпечним ( $C_n$  6 балів). Екологічний ризик застосування (за АЕТІ) окремих препаратів варіює в межах  $0,02–0,07 \times 10^{-2}$ . Однак пестицидне навантаження на агроценоз (за нормою витрати) у разі застосування протруйників Вінцит 050 CS, н. в. 0,4 л/га і Венцедор, ТН, н. в. 0,20 л/га в 12,5–50 разів нижче, ніж за обприскування посівів фунгіцидами Альфа-Стандарт, КС, н. в. 0,5 л/га і Фенікс, КС, н. в. 0,5 л/га, що підтверджує перевагу цього технологічного прийому застосування препаратів як екологічно безпечного. Дворазове, за потреби, застосування фунгіцидів підвищує екологічний ризик до  $0,12–0,22 \times 10^{-2}$ . Застосування максимальної кількості обробок з використанням досліджуваних препаратів (протруйник + дворазове обприскування фунгіцидами) у різних поєднаннях зумовлює екологічний ризик (за АЕТІ) до  $0,20–0,39 \times 10^{-2}$ , проте залишається в межах малонебезпечного значення ( $< 1$ ).

Екологічні показники дозволяють всебічно оцінити екологічну небезпеку і екологічний ризик застосування пестицидів в агротехнології вирощування культури та обрати ефективні і екологічно орієнтовані варіанти хімічного захисту вже на етапі планування, з урахуванням фітосанітарного стану посівів і асортименту зареєстрованих препаратів.