

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ ФУМІГАНТІВ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

С. М. МОСТОВ'ЯК, кандидат сільськогосподарських наук
Л. І. ВОЄВОДА, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет

*При зберіганні зерна, насіння та зернопродуктів в усьому світі широко застосовують фуміганти на основі фосфіну. Метою роботи було визначити вплив застосування фумігантів (Газтоксин (GASTOXIN), ТБ, Магтоксин, Дегеш Плейтс/Стрипс) при зберіганні насіння різних сільськогосподарських культур на їх посівні якості. В умовах лабораторного дослідження встановлено високу ефективність досліджуваних фумігантів (100 % смертність імаго *Sitophilus oryzae* L.). Не виявлено негативного впливу на посівні якості насіння сільськогосподарських культур.*

Ключові слова: фуміганти, сільськогосподарські культури, насіння, лабораторна схожість, енергія проростання.

Вступ. Якісний насіннєвий матеріал є основою високого врожаю. Від його характеристик залежить схожість, стійкість рослин до хвороб, шкідників та інших стресових чинників, урожайність і якість кінцевої продукції. Використання якісного насіння дає змогу отримати стабільні врожаї, зменшити витрати на догляд за посівами та підвищити рентабельність вирощування. Проте, під час зберігання, насіння може пошкоджуватися шкідниками і фітопатогенами, що знижує його якісні показники та спричиняє економічні збитки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для ефективного і високорентабельного вирощування сільськогосподарських культур дуже важливою ланкою є насіння із високими посівними якостями [1]. Низкою досліджень доведено, що між польовою схожістю насіння та врожайністю існує пряма залежність [2, 3]. Зниження польової схожості лише на 1 % може призвести до зменшення врожайності на 1,0–1,5 % озимих зернових культур [3]. Тому, актуальним є пошук ефективних технологій, не лише підвищення врожаю, а й його збереження.

Під час зберігання запасів від шкідників втрачається від 5 до 30 % зібраного зерна, при цьому істотно знижуються його продовольчі, фуражні та посівні якості [4, 5]. ФАО та Світовий банк [6] оцінили втрат зерна від комах-шкідників при зберіганні на рівні 20–30 % з оціночною грошовою вартістю понад 4 млрд доларів США на рік. Для подолання цієї проблеми в світі застосовують різні технології, але широкого впровадження набув метод фумігації.

Фумігація пестицидом – це введення фуміганта у газоподібному стані у повітря приміщень, запасів рослинного походження, рослин і ґрунту [7]. Фумігація (від лат. *fumigare* – обкурювати, димити) – метод боротьби зі

шкідниками шляхом повного заповнення обсягу газоподібними пестицидами (фумігантами), які задушують або отруюють шкідників. У карантинному знезараженні метод фумігації рослинної продукції, є головною ланкою [8]. Фуміганти, як хімічні засоби, що випаровуються та проникають у важкодоступні місця, забезпечують високоефективний контроль шкідників, що робить їх незамінним інструментом у системі фітосанітарного захисту. Використання фумігантів допомагає мінімізувати економічні втрати, запобігає зниженню якості зернових, фруктів та інших видів запасів [8, 9].

Вже тривалий час ефективність методу фумігації досліджують різнобічно. Основну увагу приділяють екотоксикологічним дослідженням із визначенням впливу діючих речовин фумігантів на людину і цільовий об'єкт [10, 11] та накопичення в зернопродуктах [12, 13], технологічним аспектам режимів застосування фумігантів та визначення більш ефективних доз їх унесення [14, 15], розробці альтернативним фосфіну методам у боротьбі зі шкідниками зерна, що зберігається [16]. Проте дуже високотоксичні сполуки, що застосовують як фуміганти, можуть негативно впливати не лише на зоологічні об'єкти, а й проявляти фітотоксичну дію. Таким чином, правильне використання фумігантів може ефективно захистити насіння від шкідників, але порушення технології проведення фумігації може призвести до втрати його якості та зниження схожості.

Мета досліджень – встановити вплив застосування фумігантів на основі фосфіну при зберіганні насіння різних сільськогосподарських культур на їх посівні якості.

Методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрі захисту і карантину рослин Уманського національного університету у 2023–2024 рр.. У лабораторних умовах досліджували вплив фумігантів Газтоксин (GASTOXIN), ТБ, Магтоксин, Дегеш Плейтс/Стрипс, плити, стрічки на посівні якості насіння різних сільськогосподарських культур.

Газтоксин (GASTOXIN), ТБ – фумігант, виробник Detia Freyberg GmbH. Діюча речовина – фосфід алюмінію (AlP), 56 % – чистий = 68 % – технічний. Препаративна форма: круглі таблетки (пелети), що виділяють газ.

Магтоксин – фумігант, виробник Detia DEGESCH GmbH. Діюча речовина: фосфід магнію (Mg_3P_2), 56 %-чистий. Препаративна форма: круглі таблетки (пелети), що виділяють газ.

Дегеш Плейтс/Стрипс, плити, стрічки – фумігант, виробник Detia DEGESCH GmbH. Діюча речовина: фосфід магнію (Mg_3P_2), 56 % – чистий. Препаративна форма: пластини в індивідуальній упаковці із фольги, маса 0,117 кг, розміри 28 × 17 см, звільнені від упаковки виділяють газ.

Норма витрати препаратів згідно рекомендацій виробника: Газтоксин – дві таблетки на 1 м³; Магтоксин – дві таблетки на 1 м³; Дегеш Плейтс/Стрипс – дві плити на 30 м³.

Дослідження проводили в лабораторних умовах у трьох повтореннях. Насіння досліджуваних культур масою 50 г вміщали у картонні стаканчики. В скляну банку із газопроникною (марлевою) кришкою розміщували 50 екземплярів тест-організма (довгоносик рисовий (*Sitophilus oryzae* L.)) і зерно

пшениці 10 г. Стаканчики з насінням і скляні банки із зерном пшениці і довгоносом рисовим розміщували у герметичному боксі об'ємом 1 м³, куди вносили фумігант згідно із схеми досліду і герметизували його (рис. 1).



Рис. 1. Герметичний бокс для проведення дослідження

Температура повітря 24–25°C. Експозиція згідно рекомендації виробника – чотири доби. Контроль – бокс без фуміганта. Після закінчення експозиції, бокси відкривали і провітрювали впродовж доби [17, 18]. Визначення посівних якостей насіння проводили згідно ДСТУ 4138-2002 [19]. Насіння аналізованих культур пророщували при температурі 20–25°C. Постійно перевіряли зволоження підстилки, не допускаючи її підсихання. Підраховували проросле насіння у два строки: через 5–7 діб – для визначення енергії проростання, через 7–10 діб – для визначення схожості. Обидва показники виражали у відсотках насіння, яке проросло до загальної кількості у пробі (100 шт.). Пророслим вважали насіння, у якого коріння або один головний корінець мав довжину не менше довжини насіння, а проросток не менше 1/2 довжини насіння. Середні показники схожості та енергії проростання насіння вважали достовірними, якщо відхилення у всіх пробах було у межах $\pm 2\%$ за середньої схожості від 98 до 100 %; $\pm 3\%$ – 95–97, 9 %; $\pm 4\%$ – 90–94 %; $\pm 5\%$ – за 85–89,9 %.

Результати досліджень. Результати проведеного лабораторного досліду засвідчили високу ефективність досліджуваних хімічних фумігантів проти тест-організма довгоноса рисового. За експозиції чотири доби, смертність імаго довгоноса рисового становила 100 % (табл. 1).

Енергія проростання і лабораторна схожість насіння є важливими показниками, що визначають посівні якості насіння та характеризують його біологічну і господарську цінність [1, 19]. Аналіз показників якості насіння досліджуваних культур вказує на низькі їх значення у контролі (табл. 2, 3), які коливались на рівні 21,3–50,7 % за показником енергії проростання і 15,4–49,1 % – за показником лабораторної схожості. Лише насіння ріпаку гібриду Лідея та гірчиці Мрія мали показники 93,6 % і 92,1 % та 86,4 % і 85,4 % відповідно.

Аналізуючи вплив препарату Газтоксин варто відмітити, що на насіння таких культур як кукурудза, пшениця озима, овес, соя (Саска), гірчиця і ріпак (Лідея) не виявлено негативної дії на енергію проростання та схожість насіння – різниця з контролем була незначною (на рівні 1–8 %) (табл. 2, 3).

Табл. 1. Ефективність застосування фумігантів щодо довгоносіка рисового, 2023–2024 рр.

Варіант досліджу	Чисельність особин тест-організма		
	до початку експерименту, екз.	після 4-х діб експозиції	
		екз.	%
Контроль	50	47	—
Газтоксин (2 табл./м ³)	50	0	100
Дегеш Плейтс (7,8 г/м ³)	50	0	100
Магтоксин (2 табл./м ³)	50	0	100
<i>HIP₀₅</i>	—	0,20	

Табл. 2. Енергія проростання насіння після застосування фумігантів, %, 2023–2024 рр.

Культура, гібрид	Варіант досліджу				<i>HIP₀₅</i>
	Контроль	Газтоксин	Дегеш Плейтс/Стрипс	Магтоксин	
Кукурудза Адевей	22,2	21,0	38,5	32,0	1,02
Кукурудза ЛГ 30315	29,3	28,6	31,1	48,0	1,11
Пшениця яра Куїнтус	35,6	47,4	41,3	46,3	2,01
Пшениця озима Перемога одеська	49,4	48,5	47,2	50,1	1,06
Ячмінь Квенч	23,5	35,2	15,1	38,2	1,81
Овес Ант	32,8	30,3	19,1	45,2	1,21
Соя Аннушка	42,2	26,6	39,2	43,3	1,10
Соя Саска	29,2	29,2	35,4	40,2	2,14
Соняшник Суміко	21,2	27,3	42,6	50,3	2,03
Соняшник НК Неома	23,2	14,2	31,4	43,1	1,18
Соняшник НК Конді	21,3	33,2	38,3	45,1	2,40
Соняшник ЛГ 555 Клп	20,2	11,2	19,1	40,1	1,04
Ріпак Архітект	50,7	42,5	37,0	47,0	1,07
Ріпак Лідея	93,6	92,4	94,2	96,5	1,31
Ріпак Амбасадор	42,3	46,5	37,4	40,2	2,12
Гірчиця Мрія	86,4	84,4	84,0	81,1	1,05

Водночас було виявлено підвищення енергії проростання насіння після застосування Газтоксину порівняно з контролем на 10 % у ріпаку (Амбасадор), на 29 % – у соняшнику (Суміко), на 33 % – у пшениці ярої, на 50 % – у ячменю,

на 56 % – у соняшнику (НК Конді). Також фіксували зростання показника лабораторної схожості на 41 % – у пшениці ярої, на 47 % – соняшнику (НК Конді), на 61 % – ячменю, 65 % – соняшнику (Суміко).

Високу токсичну дію препарату Газтоксин на насіння виявлено у ріпаку (Архітект), сої (Аннушка), соняшника гібриду НК Неома і гібриду ЛГ 555 КЛП – зменшення енергії проростання насіння порівняно з контролем становило 16 %, 37 %, 39 % та 45 % відповідно (табл. 2). При цьому лабораторна схожість насіння за дії препарату Газтоксин знизилась у пшениці озимої на 14 %, ріпаку (Архітект) – на 24 %, сої (Аннушка) і соняшника (НК Неома) – на 51 % (табл. 3).

Табл. 3. Лабораторна схожість насіння після застосування фумігантів, %, 2023–2024 рр.

Культура, гібрид	Варіант досліджу				HIP ₀₅
	Контроль	Газтоксин	Дегеш Плейтс/Стрипс	Магтоксин	
Кукурудза Адевей	21,0	20,1	25,2	24,2	1,02
Кукурудза ЛГ 30315	27,5	25,3	36,2	43,0	2,28
Пшениця яра Куїнтус	32,1	45,2	35,1	40,2	2,06
Пшениця озима Перемога одеська	46,5	40,2	45,5	40,1	1,05
Ячмінь Квенч	20,2	32,6	12,2	30,3	1,04
Овес Ант	28,4	29,5	17,3	40,1	2,09
Соя Аннушка	41,1	20,2	20,4	40,2	1,11
Соя Саска	18,4	20,2	24,2	35,0	2,19
Соняшник Суміко	15,4	25,4	40,4	47,1	1,14
Соняшник НК Неома	21,3	10,5	30,0	40,2	2,12
Соняшник НК Конді	20,6	30,2	38,1	39,3	1,18
Соняшник ЛГ 555 КЛП	19,0	18,3	17,1	30,3	3,20
Ріпак Архітект	49,1	37,2	35,4	43,4	2,18
Ріпак Лідея	92,1	90,1	90,5	89,5	3,24
Ріпак Амбасадор	38,2	41,2	33,3	38,2	2,22
Гірчиця Мрія	85,4	82,2	81,0	80,5	2,14

Аналогічно, застосування препарату Дегеш Плейтс/Стрипс проти шкідників на насінні більшості досліджуваних культурах не спричиняло негативного впливу на їх посівні якості. Токсичну дію препарату за показником енергії

проростання виявлено на ячмені, вівсу, ріпаку гібридів Архітект і Амбасадор, яка виявлялась у пригніченні на 36 %, 42 %, 27 % і 12 % відповідно порівняно з контролем (табл. 2). Натомість за показником лабораторної схожості фіксували негативну дію фуміганта на насінні ріпаку гібриду Амбасадор – на 13 %, ріпаку гібриду Архітект – на 28 %, вівса – на 39 %, ячменю – на 40 %, сої (Аннушка) – на 50 % (табл. 3). Встановлено, що препарат Дегеш Плейтс/Стрипс на насінні деяких культур виявляв стимулюючу дію. Зокрема, показник енергії проростання зріс порівняно з контролем на 16 % – у пшениці ярої, на 21 % – у сої (Саска), на 35 % – у соняшника (НК Неома), на 73 % – у кукурудзи (Адевей), на 80 % – у соняшника гібриду НК Конді та на 101 % – у соняшника гібриду Суміко (табл. 2). Аналогічно, фіксували зростання показника лабораторної схожості насіння у різних гібридів кукурудзи на 20–32 %, сої гібриду Саска – на 32 %, різних гібридів соняшника – на 41–162 % (табл. 3).

Застосування фуміганту Магтоксин, порівняно з препаратами Газтоксин і Дегеш Плейтс/Стрипс, мав меншу фітотоксичну дію на насіння досліджуваних сільськогосподарських культур. За показником енергії проростання насіння і лабораторної схожості негативна дія препарату на рівні 5–12 % виявлено лише у варіантах із культурою ріпак і гірчиця та на 14 % – у пшениці озимої за показником лабораторної схожості. Натомість у більшості варіантів досліду фіксували збільшення енергії проростання насіння в 1,30–2,37 рази, лабораторної схожості – в 1,15–3,06 рази (табл. 2, 3).

Стимулюючий вплив фуміганту Магтоксин на показник енергії проростання виявлено на насінні різних гібридів сої – на 3–38 %, пшениці ярої – на 30 %, вівса – на 38 %, кукурудзи – на 44–64 %, ячменю – на 63 % (табл. 2). За показником лабораторної схожості насіння виявлено зростання на 15–56 % у кукурудзи, на 41 % – у вівса, на 50 % – у ячменю, на 90 % – у сої гібриду Саска (табл. 3). Найбільший позитивний вплив фуміганту Магтоксин виявлено на насінні соняшнику, зростання показника енергії проростання насіння фіксували в 1,86–2,37 рази, лабораторної схожості – в 4,59–3,06 рази порівняно з контролем (табл. 2, 3).

Висновки. Отже, результати досліджень із вивчення посівних якостей насіння сільськогосподарських культур, яке фумігували препаратами на основі фосфіну, свідчать:

- досліджувані фуміганти були ефективними у знищенні імаго довгоносика рисового (*Sitophilus oryzae* L.) на рівні 100 %;
- ефективність препаратів, заявлена виробником, була підтверджена в процесі досліджень.

Література:

1. Паламарчук В. Д., Доронін В. А., Колісник О. М., Алексєєв О. О. Основи насіннєзнавства (теорія, методологія, практика): монографія. Вінниця: Друкарня «Друк», 2022. 392 с.
2. Поліщук В. В., Притула Ю. М. Польова схожість пшениці озимої залежно від попередника. *Збірник наукових праць УНУС*. 2024. Вип. 105. Ч. 1. С. 119–125. doi: 10.32782/2415-8240-2024-105-1-119-125.

3. Лихочвор В. В. Вплив агрозаходів на польову схожість озимої пшениці при вирощуванні за ресурсоощадною технологією. *Таврійський науковий вісник*. 2000. Вип. 16. С. 53–58.
4. Kumar D., Kalita, P. Reducing Postharvest Losses during Storage of Grain Crops to Strengthen Food Security in Developing Countries. *Foods*. 2017. Vol. 6(1). 8. doi: <https://doi.org/10.3390/foods6010008>.
5. Tadesse M. Post-Harvest Loss of Stored Grain, Its Causes and Reduction Strategies. *Food Science and Quality Management*. 2020. Vol. 96. P. 26–35. doi: 10.7176/FSQM/96-04.
6. FAO and World Bank (2010). Food and Agricultural Organization of the United Nations. Reducing post-harvest losses in grain supply chains in Africa: Lessons learned and practical guidelines.
7. ДСТУ 4756:2007. Захист рослин. Терміни та визначення понять. Національний стандарт України. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 41 с.
8. Мостов'як С. М., Мостов'як І. І., Березовський А. П., Зрілий О. В., Воевода Л. І. Шкідники запасів зерна і зернопродуктів та основи захисту при зберіганні і транзиті: навчальний посібник. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2023. 76 с.
9. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1. Стратегія / під ред. академіка НААН України В. П. Федоренка. Київ: Альфа-стевія, 2012. 500 с.
10. Alzahrani S. M., Ebert P. R. Pesticidal Toxicity of Phosphine and Its Interaction with Other Pest Control Treatments. *Curr Issues Mol Biol*. 2023. Vol. 45(3). P. 2461–2473. doi: 10.3390/cimb45030161.
11. Alnajim I., Aldosary N., Agarwal M., Liu T., Du X., Ren Y. Role of Lipids in Phosphine Resistant Stored-Grain Insect Pests *Tribolium castaneum* and *Rhyzopertha dominica*. *Insects*. 2022. Vol. 13. № 798. doi: 10.3390/insects13090798.
12. Pereira S. A. G., Cañizares L. D. C. C., Meza S. L. R., Ferreira C. D., Jappe S. N., Lang G. H., Coradi P. C., Oliveira, M. D. Phosphine Sorption on Paddy Rice: Effects on Fumigation and Grain Quality Parameters. *Foods*. 2024. Vol. 13(20). doi: <https://doi.org/10.3390/foods13203293>.
13. Daglish G. J., Pavic H. Effect of phosphine dose on sorption in wheat. *Pest Manag. Sci*. 2008. Vol. 64. P. 513–518.
14. Jagadeesan R., Singarayan V. T., Chandra K., Ebert P. R., Nayak M. K. Potential of co-fumigation with phosphine (PH₃) and sulfuryl fluoride (SO₂F₂) for the management of strongly phosphine-resistant insect pests of stored grain. *J. Econ. Entomol*. 2018. Vol. 111. P. 2956–2965. doi: 10.1093/jee/toy269.
15. Afful E., Tadesse T. M., Nayak M. K., Phillips T. W. High-dose strategies for managing phosphine-resistant populations of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae). *Pest Management Science*. 2020. Vol. 76. P. 1683–1690. doi: <https://doi.org/10.1002/ps.5688>.
16. Saini M. K., Singh S., Sharma D. K. Alternatives to phosphine fumigation in managing stored grain insect pests. *International Journal of Agricultural Sciences*. 2022. Vol. 18(1). P. 522–534.
17. Пересипкін В. Ф., Марков І. Л., Шелестова В. С. Приктикум із основ наукових досліджень у захисті рослин. Київ, 2000. 169 с.
18. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д. Методики випробування і застосування пестицидів / За ред. проф. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
19. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ. Держспоживстандарт України, 2010. 11 с.

References:

1. Palamarchuk, V. D., Doronin, V. A., Kolisnyk, O. M., Alekseev, O. O. (2022). Fundamentals of seed science (theory, methodology, practice). Vinnytsia: Druk Printing House. 392 p. [in Ukrainian].
2. Polishchuk, V. V., Prytula, Yu. M. (2024). Field germination of winter wheat depending on the predecessor. *Collected Works of Uman National University of Horticulture*, no. 105 (1), pp. 119–125. doi: 10.32782/2415-8240-2024-105-1-119-125 [in Ukrainian].
3. Likhochvor, V. V. (2000). Influence of agronomic measures on the field germination of winter wheat under the cultivation by resource-saving technology. *Taurida Scientific Herald*, no. 16, pp. 53–58. [in Ukrainian].
4. Kumar, D., Kalita, P. (2017). Reducing Postharvest Losses during Storage of Grain Crops to Strengthen Food Security in Developing Countries. *Foods*, no. 6 (1), 8. doi: <https://doi.org/10.3390/foods6010008>.
5. Tadesse, M. (2020). Post-Harvest Loss of Stored Grain, Its Causes and Reduction Strategies. *Food Science and Quality Management*, no. 96, pp. 26–35. doi: 10.7176/FSQM/96-04.
6. FAO and World Bank (2010). Food and Agricultural Organization of the United Nations. Reducing post-harvest losses in grain supply chains in Africa: Lessons learned and practical guidelines.
7. SSTU 4756:2007 (2008). Plant protection. Terms and definitions. National standard of Ukraine. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 41 p. [in Ukrainian].
8. Mostoviak, S. M., Mostoviak, I. I., Berezovsky, A. P., Zrily, O. V., Voevoda, L. I. (2023). Pests of grain stocks and grain products and the basics of protection during storage and transit. Uman: Publisher "Sochinsky M. M.". 76 p. [in Ukrainian].
9. Fedorenko, V. P. (Ed.) et al. (2012). Strategy and tactics of plant protection. Vol. 1. Strategy. Kyiv: Alfa-stevia. 500 p. [in Ukrainian].
10. Alzahrani, S. M., Ebert, P. R. (2023). Pesticidal Toxicity of Phosphine and Its Interaction with Other Pest Control Treatments. *Curr Issues Mol Biol.*, no. 45(3), pp. 2461–2473. doi: 10.3390/cimb45030161.
11. Alnajim, I., Aldosary, N., Agarwal, M., Liu, T., Du, X., Ren, Y. (2022). Role of Lipids in Phosphine Resistant Stored-Grain Insect Pests *Tribolium castaneum* and *Rhyzopertha dominica*. *Insects*, vol. 13, no. 798. doi: 10.3390/insects13090798.
12. Pereira, S. A. G., Cañizares, L. D. C. C., Meza, S. L. R., Ferreira, C. D., Jappe, S. N., Lang, G. H., Coradi, P. C., Oliveira, M. D. (2024). Phosphine Sorption on Paddy Rice: Effects on Fumigation and Grain Quality Parameters. *Foods*, no. 13(20), 3293. doi: <https://doi.org/10.3390/foods13203293>.
13. Daglish, G. J., Pavic H. (2008). Effect of phosphine dose on sorption in wheat. *Pest Manag. Sci.*, no. 64, pp. 513–518.
14. Jagadeesan, R., Singarayan, V. T., Chandra, K., Ebert, P. R., Nayak, M. K. (2018). Potential of co-fumigation with phosphine (PH₃) and sulfuryl fluoride (SO₂F₂) for the management of strongly phosphine-resistant insect pests of stored grain. *J. Econ. Entomol.*, no. 111, pp. 2956–2965. doi: 10.1093/jee/toy269.
15. Afful, E., Tadesse, T. M., Nayak, M. K., Phillips, T. W. (2020). High-dose strategies for managing phosphine-resistant populations of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae). *Pest Management Science*, no. 76, pp. 1683–1690. doi: <https://doi.org/10.1002/ps.5688>.

16. Saini, M. K., Singh, S., Sharma, D. K. (2022). Alternatives to phosphine fumigation in managing stored grain insect pests. *International Journal of Agricultural Sciences*, no. 18(1), pp. 522–534.
17. Peresyphkin, V. F., Markov, I. L., Shelestova, V. S. (2000). A textbook on the basics of scientific research in plant protection. Kyiv, 169 p. [in Ukrainian].
18. Tribel, S. O. (Ed.), Sigaryova, D. D. (2001). Methods of testing and application of pesticides. Kyiv: Svit, 448 p. [in Ukrainian].
19. SSTU 4138-2002 (2010). Seeds of agricultural crops. Methods of quality determination. Kyiv. Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 11 p. [in Ukrainian].

Annotation

Mostoviak S., Voievoda L.

Effect of fumigants on the seeding qualities of agricultural crop seeds

High-quality seed material is one of the key factors determining future yields. During storage, grain and seeds are exposed to the harmful effects of insect pests, which can damage and lead to losses of up to 90 % of stock reserves. Chemical fumigants based on phosphine are widely used worldwide for grain and grain product storage. The use of high-quality seeds allows you to obtain stable yields, reduce the cost of caring for crops, and increase the profitability of agricultural production.

The aim of this study was to determine the impact of fumigant application (Gastoxin, TB, Magtoxin, and Degesch Plates/Strips) on the seeding qualities of various agricultural crop seeds during storage.

The research was conducted at the Department of Plant Protection and Quarantine of the Uman National University of Horticulture in 2024. In laboratory conditions, the effect of fumigants Gaztoxin (GASTOXIN), TB, Magtoxin, Degesh Plates/Strips, plates, and tapes on the sowing quality of seeds of various agricultural crops was studied. The consumption rate of the drugs according to the manufacturer's recommendations: Gastoxin – 2 tablets per 1 m³; Magtoxin – 2 tablets per 1 m³; Degesh Plates/Strips – 2 plates per 30 m³.

Laboratory experiments demonstrated the high efficiency of the tested fumigants, achieving 100 % mortality of the rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.) within four days of exposure. The effectiveness of the drugs, declared by the manufacturer, has been confirmed in the research process. At the same time, no negative effect was observed on the germination energy and laboratory germination of sunflower, corn, spring and winter wheat, oats, barley, soybean, rapeseed, and mustard seeds. In some cases, a stimulating effect on seed germination was noted. The use of the fumigant Magtoxin, compared to the preparations Gaztoxin and Degesch Plates/Strips, showed lower phytotoxic effects on the seeds of the studied agricultural crops.

Key words: fumigants, agricultural crops, seeds, laboratory germination, germination energy.