

## ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ ХВОРОБ НА ЯЧМЕНІ ОЗИМОМУ В УМОВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ТИТОВ І.О. – аспірант  
[orcid.org/0009-0006-7146-4269](https://orcid.org/0009-0006-7146-4269)  
Державний біотехнологічний університет

**Постановка проблеми.** Захист ячменю озимого від збудників хвороб потребує інтегрованого підходу, який передбачатиме застосування всіх методів за оцінки структури популяції, наявності природних чинників здатних регулювати фітосанітарний стан агроценозу.

В сучасних умовах сільськогосподарського виробництва, а особливо у воєнні роки, проблему збереження врожаю ячменю озимого неможливо вирішити без хімічного захисту рослин. Асортимент фунгіцидів постійно оновлюється, з'являються препарати на основі нових активних інгредієнтів. Незважаючи на велику кількість досліджень зростають вимоги до препаратів і способів їх використання, оскільки вони повинні поєднувати в собі високу ефективність і екологічну спрямованість.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Озимий ячмінь має багато позитивних якостей. Нині у багатьох країнах відмічається перехід до вирощування цієї культури. Практично повністю на осінню сівбу перейшли Румунія та Болгарія, більше половини площ у Німеччині та Франції, багато площ озимого ячменю висівають в Угорщині та Польщі. Взагалі, у світовому рослинництві з площі в межах 80 млн. га ячменю на озимий припадає близько 10%. В Україні озимий ячмінь рекомендований до вирощування в 14 областях України [1–3].

Низький рівень реалізації потенціалу урожайності ячменю озимого в Україні пов'язаний з низкою факторів, таких як несприятливі погодні умови, нестача добрив, недотримання технологій вирощування та ін. Підвищення рівня врожаю ячменю в Україні є важливим завданням, яке може бути вирішено шляхом впровадження сучасних технологій вирощування, використання якісного насіння та добрив [4–6].

Сорти ячменю озимого, які районуються в Україні, мають високий генетичний потенціал урожайності. Однак для того, щоб цей показник був реалізований, потрібні не лише інтенсивні технологічні заходи, а й сприятливі погодні-кліматичні умови. Зміна глобального клімату на планеті призводить до того, що погодні умови стають все більш непередбачуваними, тому врожайність сортів озимого ячменю за роками є нестабільною. Все це, може призвести до зниження врожаю культури та погіршення його якості [7–10].

Заходи захисту ячменю від хвороб вимагають удосконалення, оскільки потрібно враховувати особливості сучасного сортопоновлення. Асортимент препаратів для обробки рослин в період вегетації потребує постійного уточнення, тому основою наших досліджень, стало детальне вивчення біології домінуючих хвороб листя ячменю озимого і розробка ефективних заходів захисту.

**Мета дослідження** – встановити ефективність фунгіцидів проти основних хвороб на ячменю озимому в умовах Одеської області.

**Методи та матеріали досліджень.** Зразки ячменю озимого урожаю 2021–2023 рр. відбирали в господарстві СК «Еліта» Ізмаїльського району Одеської області. У період вегетації проводили обліки для визначення поширення та розвитку хвороби. Ефективність дії препаратів визначали за формулою Еббота:

$$T = \frac{T_K - T_o}{T_K} \cdot 100,$$

де  $T$  – розвиток хвороби по відношенню до контролю;

$T_o$  – розвиток хвороби в досліді;

$T_k$  – розвиток хвороби в контролі.

Першу обробку проводили в фазу куцання (23 етап органогенезу) при виявленні перших ознак хвороби. Другу обробку – в фазу трубкування (49 етапу органогенезу). Обприскування рослин здійснювали акумуляторним обприскувачем Jacto DJB-20, витрата робочої рідини з розрахунку 300 л/га.

**Результати досліджень.** В 2021–2023 рр. в умовах зони Степу України вивчали вплив нових та сучасних хімічних препаратів на розвиток домінуючих хвороб: борошнистої роси, септоріозу, гелмінтоспоріозу та ринхоспоріозу на ячмені озимому сорту Дев'ятий вал.

Схемою досліду передбачалося використання таких сучасних фунгіцидів: Адексар СЕ Плюс, к.е. з нормою 0,5 л/га; Елатус Ріа, 385 к.е. – 0,6 л/га; Аскра Хрго, к.е. – 1,25 л/га. Обробка фунгіцидами була розділена на два досліді: 1) дослід 1 – осіннє внесення (фаза куцання) + весняне внесення (фаза виходу в трубку); 2) дослід 2 – весняне внесення (фаза куцання) + весняне внесення (фаза виходу в трубку).

За період досліджень домінуючими хворобами на листках ячменю озимого, були сітчастий гелмінтоспоріоз та септоріоз, розвиток яких в період вегетації знаходився в межах 6,3–12,8% та 3,1–6,7% відповідно по фазам. Ступінь розвитку борошнистої роси, за роки дослідження становив від 2,5 до 5,5% та ринхоспоріозу – 1,5–2,5% відповідно до досліді 1 та 2.

Найвища технічна ефективність фунгіциду (дослід 1), спостерігалась на варіантах де застосовували Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га) вона сягала від 42,6 до 70,0% (табл. 1). У варіанті відмічено істотне збільшення маси 1000 зерен на 2,8 г та урожайність на 0,36 т/га в порівнянні з контролем. При цьому збережений урожай склав 9,3%, Всхожість зерна була вищою, ніж в контрольному варіанті на 10,0%.

При застосуванні фунгіциду Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га) технічна ефективність знаходилась в межах 32,7–61,4%. При цьому маса 1000 зерен була вищою від контрольного варіанту на 2,2 г, а урожай був більший на 0,31 т/га від контролю. Збережений урожай складав 8,0%, при цьому всхожість становила 88,0%.

Захист посівів ячменю озимого сучасним фунгіцидом Аскра Хрго, к.е. з нормою витрати 1,25 л/га був досить ефективним і становив від 34,2 до 67,0%. Маса 1000 зерен сягала 40,0 г, а урожай зерна становив 4,18 т/га, що на 0,33 т/га був більший в порівнянні з контролем. Збережений урожай становив 8,5%, всхожість насіння дослідного варіанту сягала 90,0%.

Результати досліджень (дослід 2) підтверджують, що обробка посівів фунгіцидом Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га) позитивно впливала на захист ячменю озимого від хвороб (табл. 2). Ефективність дії препарату була на рівні 69,5–81,0%. При цьому збережений урожай складав 16,2%, а схожість такого насіння сягала 96,0%.

Обробка посівів препаратом Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га) значною мірою сприяла зменшенню ураження хворобами, технічна ефективність сягала 62,3–76,4%. Маса 1000 зерен була на 1,7 г вищою порівняно з контролем. Збережений урожай у варіанті складав 13,1%, всхожість була на рівні 94,0%.

Результати досліджень фунгіциду Аскра Хрго, к.е. – 1,25 л/га показують, що обробка рослин фунгіцидом позитивно впливала на захист ячменю озимого від хвороб листя. Ефективність дії препарату була на рівні 65,4–84,2%. При цьому збережений урожай складав 14,9%, а схожість такого насіння сягала 96,0%.

Таблиця 1

**Ефективність дії фунгіцидів проти хвороб ячменю озимого (сорт Дев'ятий вал, строк обробки у фазі кущіння (осіннє) + вихід в трубку (весняне), СК «Еліта» 2021–2023 рр.)**

Варіант досліджу	Борошниста роса	Септоріоз	Гельмінто-споріоз	Ринхоспоріоз	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га	Збережений урожай, %	Схожість, %
Контроль	(2,5)*	(3,1)*	(6,3)*	(1,5)*	38,3	3,89	-	80,0
Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га)	67,1	70,0	42,6	49,4	41,1	4,25	9,3	90,0
Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га)	61,4	60,4	32,7	54,0	40,0	4,20	8,0	88,0
Аскра Хрго, к.е. (1,25 л/га)	65,7	65,2	34,2	67,0	40,5	4,22	8,5	90,0
НІР <sub>05</sub>					0,2	1,2		

Примітка: у дужках наведений середній розвиток хвороб в контролі

Таблиця 2

**Ефективність дії фунгіцидів проти хвороб ячменю озимого (сорт Дев'ятий вал, строк обробки у фазі кущіння (весняне) + вихід в трубку, СК «Еліта» 2021–2023 рр.)**

Варіант досліджу	Борошниста роса	Септоріоз	Гельмінто-споріоз	Ринхоспоріоз	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га	Збережений урожай, %	Схожість, %
Контроль	(5,5)*	(6,7)*	(12,8)*	(2,5)*	38,3	3,89	-	80,0
Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га)	74,3	78,0	69,5	81,0	43,1	4,52	16,2	96,0
Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га)	70,2	71,6	62,3	76,4	42,0	4,40	13,1	94,0
Аскра Хрго, к.е. (1,25 л/га)	71,0	79,2	65,4	84,2	42,7	4,47	14,9	96,0
НІР <sub>05</sub>					0,3	1,2		

Примітка: у дужках наведений середній розвиток хвороб в контролі

**Висновки.** Таким чином, за роки досліджень отримані результати вказують на ефективність застосування сучасних препаратів для захисту посівів ячменю озимого від хвороб листя. В умовах Одеської області найкращий захист посівів вдалося досягти при дворазовому застосуванні у фазі (весняне кущіння + вихід в трубку) фунгіцидами Адексар СЕ Плюс, к.е. з нормою витрати 0,5 л/га та Аскра Хрго, к.е. з нормою витрати 1,25 л/га. За роки дослідження технічна ефектив-

ність була досить високою і становила в середньому 74,9–75,7% відповідно.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

- Біловус Г. Оцінка сорторазків ячменю озимого за стійкістю до збудників листових хвороб та урожайністю. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 100(3). С. 20–27.
- Ярчук І. І., Горщар В. І., Божко В. Ю., Мороз О. О. Вплив основних технологічних заходів на елементи

- структури урожаю ячменю озимого. *Таврійський науковий вісник*. 2013. № 83. С. 147–150.
- Федоренко В. П., Бублик Л. І., Козуб Н. О. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1. Київ : Альфа-стевія, 2012. 500 с.
  - Корхова М. М., Чеботарев І. А., Лясковський Д. В. Урожайність сортів ячменю озимого під час після реєстраційного сортовивчення в Миколаївській області. *Вплив змін клімату на онтогенез рослин: матеріали доповідей міжнар. наук.-практ. конф. (3–5 жовтня 2018 р., Миколаїв)*. Миколаїв, 2018. С. 91–92.
  - Retman S., Melnichuk F., Kyslykh T., Shevchuk O. Complex of barley leaf spots in Ukraine. *Chemistry Proceedings*. 2022. №10(1), P.1. <https://doi.org/10.3390/IOCAG2022-12290>.
  - Борзих О., Голосна Л., Шевчук О. Ендоефітна мікрофлора зерна ячменю озимого в зоні Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2023. Т. 101. С.11–18.
  - Кряк Ю. П., Коваленко А. М. Зміни та коливання клімату в південно-степовій зоні України та його можливі наслідки для зернового господарства. *Зрошуване землеробство*. 2015. Вип. 63. С. 86–89.
  - Vlasyuk O. S., Vovkolup N. V., Zhuk V. A. Effect of the seeding rate on the yield and disease affection of spring barley varieties. *Feeds and Feed Production*. 2014. № 77. P.192–196.
  - Zviahintseva A. M., Petrenkova V. P., Kobzyeva L. N. et al. Pathogenic organisms on spring barley in the eastern forest-steppe of Ukraine. *Breeding and seed production*. 2020. № 118. P. 119–129. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.3.2021.242982>.
  - Гудзенко В. М., Васильківський С. П. Основні напрями та завдання селекції ячменю озимого у Центральному Лісостепу України. *Новітні агротехнології*. 2016. № 1(4). С.3–4. [https://doi.org/10.21498/na.1\(4\).2016.118001](https://doi.org/10.21498/na.1(4).2016.118001).
  - International science and practice conf. (October 3–5, 2018, Mykolaiv)*. Mykolaiv, 91–92 [in Ukrainian].
  - Retman, S., Melnichuk, F., Kyslykh, T., & Shevchuk, O. (2022). Complex of barley leaf spots in Ukraine. *Chemistry Proceedings*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.3390/IOCAG2022-12290>.
  - Borzykh, O., Golosna, L., & Shevchuk, O. (2023). Endophytic microflora of winter barley grain in the forest-steppe zone of Ukraine [Endofitna mikroflora zerna yachmeniu ozymoho v zoni Lisostepu Ukrainy]. *Visnyk ahraryi nauky – Herald of Agrarian Science*, 101, 11–18 [in Ukrainian].
  - Kriyak, Y.P., & Kovalenko, A.M. (2015). Zminy ta kolyvannia klimatu v pivdenno-stepovii zoni Ukrainy ta yoho mozhlyvi naslidky dlia zernovoho hospodarstva [Climate changes and fluctuations in the southern steppe zone of Ukraine and its possible consequences for grain farming]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 63, 86–89 [in Ukrainian].
  - Vlasyuk, O.S., Vovkolup, N.V., & Zhuk, V.A. (2014). Effect of the seeding rate on the yield and disease affection of spring barley varieties. *Feeds and Feed Production*, 77, 192–196.
  - Zviahintseva, A.M., Petrenkova, V.P., & Kobzyeva, L.N. (2020). Pathogenic organisms on spring barley in the eastern forest-steppe of Ukraine. *Breeding and seed production*, 118, 119–129. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.17.3.2021.242982>.
  - Gudzenko V.M., & Vasykivskiy S.P. (2016). Osnovni napriamy ta zavdannia selektsii yachmeniu ozymoho u Tsentralnomu Lisostepu Ukrainy [The main directions and tasks of winter barley selection in the Central Forest-Steppe of Ukraine]. *Novitni ahrotekhnologii – The latest agricultural technologies*, 1(4), 3–4. [https://doi.org/10.21498/na.1\(4\).2016.118001](https://doi.org/10.21498/na.1(4).2016.118001).

## REFERENCES:

- Bilovus, G. (2022). Otsinka sortozrazkiv yachmeniu ozymoho za stiikistiu do zbudnykiv lystkovykh khvorob ta urozhainistiu [Assessment of winter barley cultivars for resistance to foliar disease pathogens and productivity]. *Visnyk ahraryi nauky – Herald of Agrarian Science*, 100(3), 20–27 [in Ukrainian].
- Yarchuk, I.I., Horshchar, V.I., Bozhko, V.Yu., & Moroz, O.O. (2013). Vplyv osnovnykh tekhnologichnykh zakhodiv na elementy struktury urozhaiu yachmeniu ozymoho [The influence of the main technological measures on the elements of the structure of the winter barley harvest]. *Tavriiskiyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 83, 147–150 [in Ukrainian].
- Fedorenko, V.P., Bublyk, L.I., & Kozub, N.O. (2012). *Stratehiia i taktyka zakhystu roslyn [Strategy and tactics of plant protection]*. Kyiv: Alfa-stevia [in Ukrainian].
- Korkhova, M.M., Chebotarev, I.A., & Lyaskovskii, D.V. (2018). Urozhainist sortiv yachmeniu ozymoho pid chas pislia reiestratsiinoho sortovyvchennia v Mykolaivskii oblasti. [The yield of winter barley varieties during the period after the registration of variety research in the Mykolaiv region]. *Vplyv zmin klimatu na ontogenez roslyn: materialy dopovidei mizhnar. nauk.-prakt. Konf – The influence of climate change on the ontogenesis of plants: materials of the reports of the*

## Тітов І.О. Ефективність сучасних фунгіцидів проти хвороб на ячмені озимому в умовах Одеської області

**Мета** статті – встановити ефективність фунгіцидів проти основних хвороб на ячменю озимому в умовах Одеської області. **Методи та матеріали досліджень.** Зразки зерна ячменю озимого урожаю 2021–2023 рр. відбирали в господарстві СК «Еліта» Ізмаїльського району Одеської області. Методологічною основою даного дослідження є: емпіричні (польові відбори; вимірювання показників об'єкту дослідження), теоретичні (висунення гіпотези та формування висновків за результатами досліджень); статистичний; математичний. **Результати.** Виявлено, що домінуючими хворобами на листках ячменю озимого, були сітчастий гельмінто-споріоз та септоріоз, розвиток яких в період вегетації знаходився в межах 6,3–12,8% та 3,1–6,7% відповідно по фазам. Ступінь розвитку борошнистої роси, за роки дослідження становив від 2,5 до 5,5% та ринхоспоріозу – 1,5–2,5% відповідно до досліду 1 та 2. Найвища технічна ефективність фунгіциду, спостерігалась на варіантах де застосовували Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га) вона сягала від 42,6 до 70,0%. У варіанті відмічено істотне збільшення маси 1000 зерен на 2,8 г та урожайність на 0,36 т/га в порівнянні з контролем. При цьому збережений урожай складав 9,3%, Всхожість зерна була вищою, ніж в контрольному варіанті на 10,0%. При застосуванні фунгіциду Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га) технічна ефективність знаходилась в межах 32,7–61,4%. При цьому

маса 1000 зерен була вищою від контрольного варіанту на 2,2 г, а урожай був більший на 0,31 т/га від контролю. Збережений урожай складав 8,0%, при цьому всхожість становила 88,0%. Захист посівів ячменю озимого сучасним фунгіцидом Аскра Хрго, к.е. з нормою витрати 1,25 л/га був досить ефективним і становив від 34,2 до 67,0%. Маса 1000 зерен сягала 40,0 г, а урожай зерна становив 4,18 т/га, що на 0,33 т/га був більший в порівнянні з контролем. Збережений урожай становив 8,5%, всхожість насіння дослідного варіанту сягала 90,0%. Обробка посівів фунгіцидом Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га) позитивно впливала на захист ячменю озимого від хвороб. Ефективність дії препарату була на рівні 69,5-81,0%. При цьому збережений урожай складав 16,2%, а схожість такого насіння сягала 96,0%. Обробка посівів препаратом Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га) значною мірою сприяла зменшенню ураження хворобами, технічна ефективність сягала 62,3-76,4%. Маса 1000 зерен була на 1,7 г вищою порівняно з контролем. Збережений урожай у варіанті складав 13,1%, всхожість була на рівні 94,0%. Результати досліджень фунгіциду Аскра Хрго, к.е. – 1,25 л/га показують, що обробка рослин фунгіцидом позитивно впливала на захист ячменю озимого від хвороб листя. Ефективність дії препарату була на рівні 65,4-84,2%. При цьому збережений урожай складав 14,9%, а схожість такого насіння сягала 96,0%. **Висновки.** Таким чином, за роки досліджень отримані результати вказують на ефективність застосування сучасних препаратів для захисту посівів ячменю озимого від хвороб листя. В умовах Одеської області найкращий захист посівів вдалося досягти при дворазовому застосуванні у фазі (весняне кушіння + вихід в трубку) фунгіцидами Адексар СЕ Плюс, к.е. з нормою витрати 0,5 л/га та Аскра Хрго, к.е. з нормою витрати 1,25 л/га. За роки дослідження технічна ефективність була досить високою і становила в середньому 74,9-75,7% відповідно.

**Ключові слова:** ячмінь озимий, фунгіцид, хвороби листя, весняне кушіння, вихід в трубку.

#### Titov I.O. Effectiveness of modern fungicides against diseases on winter barley in Odesa region

**The purpose** – to establish the effectiveness of fungicides against the main diseases on winter barley in the conditions of Odesa region. **Research methods and materials.** Barley grain samples of the 2021-2023 winter harvest. were selected from the farm of "Elita" SC of the Izmail district of the Odesa region. The methodological basis of this research is: empirical (field selections; measurement of indicators of the research object), theoretical (putting forward a hypothesis and forming conclusions based on research results); statistical; mathematical. **The results.** It was found that the dominant diseases on the leaves of winter barley were net

helminthosporiosis and septoriosi, the development of which during the growing season was in the range of 6.3-12.8% and 3.1-6.7%, respectively, by phase. The degree of development of powdery mildew, over the years of the study, was from 2.5 to 5.5% and rhynchosporiosis – 1.5-2.5%, according to experiments 1 and 2. The highest technical effectiveness of the fungicide was observed on the variants where Adexar CE Plus was used, k.e. (0.5 l/ha) it reached from 42.6 to 70.0%. In the variant, a significant increase in the weight of 1000 grains by 2.8 g and productivity by 0.36 t/ha compared to the control was noted. At the same time, the saved harvest was 9.3%, the grain germination was higher than in the control version by 10.0%. When using the fungicide Elatus Ria, 385 k.e. (0.6 l/ha) technical efficiency was in the range of 32.7-61.4%. At the same time, the mass of 1000 grains was higher than the control variant by 2.2 g, and the yield was higher by 0.31 t/ha than the control. The saved crop was 8.0%, while germination was 88.0%. Protection of winter barley crops with the modern fungicide Askra Xpro, k.e. with a consumption rate of 1.25 l/ha was quite effective and ranged from 34.2 to 67.0%. The weight of 1000 grains reached 40.0 g, and the grain yield was 4.18 t/ha, which was 0.33 t/ha more than the control. The saved harvest was 8.5%, the germination of the seeds of the experimental variant reached 90.0%. Treatment of crops with the fungicide Adexar SE Plus, k.e. (0.5 l/ha) had a positive effect on the protection of winter barley from diseases (Table 2). The effectiveness of the drug was at the level of 69.5-81.0%. At the same time, the saved harvest was 16.2%, and the germination of such seeds reached 96.0%. Treatment of crops with the drug Elatus Ria, 385 k.e. (0.6 l/ha) significantly contributed to the reduction of disease damage, the technical efficiency reached 62.3-76.4%. The mass of 1000 grains was 1.7 g higher compared to the control. The saved crop in the variant was 13.1%, germination was at the level of 94.0%. Research results of Askra Xpro fungicide, k.e. – 1.25 l/ha show that the treatment of plants with a fungicide had a positive effect on the protection of winter barley against leaf blight. The effectiveness of the drug was at the level of 65.4-84.2%. At the same time, the saved harvest was 14.9%, and the germination of such seeds reached 96.0%. **Conclusions.** Thus, the results obtained over the years of research indicate the effectiveness of using modern drugs to protect winter barley crops from leaf diseases. In the conditions of the Odesa region, the best protection of crops was achieved with a two-time application in the phase (spring tillering + emergence into the tube) with fungicides Adeksar SE Plus, k.e. with a consumption rate of 0.5 l/ha and Askra Xpro, k.e. with a consumption rate of 1.25 l/ha. Over the years of the study, the technical efficiency was quite high and averaged 74.9-75.7%, respectively.

**Key words:** winter barley, fungicide, leaf diseases, spring tillering, emergence into the tube.