

УДК 632.931.2:[631.11»324»:631.559]  
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.9>

## УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ЖИВЛЕННЯ

**Корхова М.М.** – к.с.-г.н., доцентка,  
доцентка кафедри рослинництва та садово-паркового господарства,  
Миколаївський національний аграрний університет  
**Панфілова А.В.** – д.с.-г.н., професорка,  
завідувачка кафедрою рослинництва та садово-паркового господарства,  
Миколаївський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення впливу умов зволоження та живлення на урожайність зерна різних за біологічними особливостями сортів рослин пшениці м'якої озимої. Урожайність пшениці озимої істотно залежить від генетичних особливостей сорту, умов зволоження та живлення. Передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення пшениці озимої сучасними біологічними препаратами підвищують рівень врожайності зерна та зменшують хімічне навантаження на ґрунти, що особливо актуально в умовах сучасної ринкової економіки. Більшу урожайність зерна пшениці озимої в умовах богари в середньому за 2021-2023 рр. сформував сорт Дума одеська (6,79 т/га) у варіанті з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Азотофіт-р спільно з позакореневим підживленням біопрепаратом Хелпрост, тоді як найменшу – у сорту Овідій (5,63 т/га) у контрольному варіанті (передпосівна обробка насіння та посіві водою). Установлено, що для формування урожайності зерна на рівні 8,43 т/га необхідно вирощувати сорт пшениці м'якої озимої Дума одеська в умовах дощувального зрошення, насіння перед сівою слід обробляти біопрепаратом Мікофрендта проводити позакореневе підживлення біопрепаратом Хелпрост. В середньому по фактору В (передпосівна обробка насіння біопрепаратами) та С (позакореневе підживлення біопрепаратами) при вирощуванні на богарі серед чотирьох сортів пшениці озимої, які були поставлені на вивчення, більшу урожайність зерна (6,31 т/га) сформовано у сорту Озерна. В умовах зрошення більшу врожайність зерна (7,92 т/га) в середньому по фактору В і С сформували рослини пшениці озимої сорту Дума одеська. Таким чином, в середньому по фактору А (сорт) при вирощуванні на богарі більшу врожайність зерна пшениці озимої (6,61 т/га) сформовано за обробки насіння біопрепаратом Азотофіт-р та позакореневим підживленням біопрепаратом Хелпрост. Більшу врожайність зерна (8,02 т/га) в умовах зрошення в середньому по сортам (фактор А) сформували рослини пшениці озимої у варіанті з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Мікофренд та позакореневим підживленням біопрепаратом МікоХелп.

**Ключові слова:** пшениця м'яка озима, сорти, біопрепарати, зрошення, передпосівна обробка насіння, позакореневе підживлення, урожайність зерна.

### **Korkhova M.M., Panfilova A.V. Yield of winter wheat varieties depending on moisture and nutrition conditions**

The article presents the results of research on the influence of moisture and nutrition conditions on the grain yield of varieties of soft winter wheat plants with different biological characteristics. The yield of winter wheat significantly depends on the genetic characteristics of the variety, conditions of moisture and nutrition. Pre-sowing seed treatment and foliar feeding of winter wheat with modern biological preparations increase the level of grain yield and reduce the chemical load on the soil, which is especially relevant in the conditions of the modern market economy. The highest yield of winter wheat grain in rainfed conditions in 2021-2023 on average was formed by the Duma Odesyka variety (6.79 t/ha) in the variant with pre-sowing seed treatment with the biological preparation Azotophyt-r together with foliar fertilization with the biological preparation Helprost, while the lowest – in variety Ovidiy (5.63 t/ha) in the control variant (pre-sowing treatment of seeds and sowing with water). It was established that in order to form a grain yield at the level of 8.43 t/ha, it is necessary to grow the Duma Odesyka

*soft winter wheat variety under rainfed conditions, the seeds should be treated with Mikofrend biopreparation before sowing, and foliar top dressing with Helprost biopreparation should be carried out. On average, according to factors B (pre-sowing treatment of seeds with biological preparations) and C (foliage feeding with biological preparations) when growing in the rainfed among the four varieties of winter wheat that were put to study, the greater grain yield (6.31 t/ha) was formed in the Ozerna variety. In the conditions of irrigation, higher grain yield (7.92 t/ha) on average according to factor B and C was formed by winter wheat plants of Duma Odesyka variety. Thus, on average, in terms of factor A (varieties) when grown in the field, a higher yield of winter wheat grain (6.61 t/ha) was formed by seed treatment with the biological preparation Azotophyt-r and foliar fertilization with the biological preparation Helprost. A higher grain yield (8.02 t/ha) in irrigated conditions on average for varieties (factor A) was formed by winter wheat plants in the variant with pre-sowing seed treatment with the biological preparation Mycofriend and foliar feeding with the biological preparation MycoHelp.*

**Key words:** *soft winter wheat, varieties, biopreparations, irrigation, pre-sowing seed treatment, foliar fertilization, grain yield.*

**Постановка проблеми.** В останні роки світові ціни на продовольство та добрива значно зросли, що пов'язано з військовою агресією росії проти України, яка призвела до збоїв в сільськогосподарському виробництві [1].

Проведення весняних польових робіт та збирання сільськогосподарських культур, в тому числі і пшениці озимої, на частині полів опинились під загрозою, деякі взагалі знищені через бойові дії, як наслідок, суттєво знизився валовий збір зерна. Одним із шляхів покращення цієї ситуації є підвищення урожайності пшениці озимої на засадах інноваційних ресурсо- та енергозберігаючих смарт-технологій з використанням сучасних систем дощувального зрошення та безпілотних технологій (дронів) [2, 3].

Крім цього, зміни клімату та військові дії негативно вплинули на ґрунти – головний ресурс ведення сільського господарства України. Тому відновлення ґрунтів є головним завданням розвитку сільського господарства та збільшення валових зборів зерна в країні. Одним із основних етапів відновлення ґрунтів, які постраждали від бойових дій є відновлення мікробіоти [4, 5]. Адже, без необхідного набору мікроорганізмів та зменшенні їх кількості, що часто відбувається через неналежне ведення сільського господарства, надмірне застосування агрохімікатів, забруднення довкілля, ґрунти швидко деградують [6].

Не менш важливим у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур, особливо у зв'язку зі змінами клімату, є правильний вибір сорту, який є одним із найбільш раціональних та економічних засобів підвищення врожайності зерна пшениці озимої [7]. З метою формування стабільних і високих врожаїв, селекція рослин пшениці має бути направлена на створення сортів, пристосованих до умов вирощування [8].

Зрошення є одним із факторів, який визначає загальний стан сільськогосподарського виробництва, експорту та продовольчої безпеки. Колись потужний водогосподарський комплекс Миколаївської, Одеської та Херсонської областей використовується сьогодні не в повному обсязі. Однією з причин такого стану на сьогоднішній день є військові дії, в результаті яких відбулося скорочення зрошуваних земель Інгулецької зрошувальної системи [9].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідженнями J. R. Lamichhane, V. V. Bezpal'ko, O. Voloschuk та інших встановлено, що одним із резервів підвищення урожайності зерна пшениці озимої є використання біологічних препаратів (мікоризоутворюючих, біостимуляторів, біофунгіцидів, тощо) для передпосівної обробки насіння [10-12].

Автори публікації [13] стверджують, що застосування для передпосівної обробки насіння біопрепарату Хелп Рост сприяло збільшенню коефіцієнту загальної куцистості рослин на 0,2 стебел на рослину порівняно з контролем, а у варіанті з біопрепаратом Азотофіт даний показник, відповідно, був більшим на 0,3 стебел на рослину.

Проведені дослідження Т. О. Грабовською та Г. Г. Мельником [14] із сортом Відрада показали, що використання препаратів Фіто Хелп, Міко Хелп та Біокомплекс БТУ, Біокомплекс зернові, Ріверм впливають на збільшення урожайності зерна пшениці озимої на 17,1-26,1%.

Попередніми дослідженнями, проведеними в Навчально-науково-практичному центрі МНАУ у 2020-2022 рр. визначено, що передпосівна обробка насіння біопрепаратами підвищує продуктивність пшениці озимої як в умовах зрошення, так і на богарі [15, 16].

На думку С. О. Заєць та Л. І. Онуфран [17], крім передпосівної обробки насіння пшениці важливим є застосування позакореневих підживлень з урахуванням біологічних потреб культури. Вченими встановлено позитивний вплив органічного добрива Біо-гель, регулятора росту МИР і мікродобрива <sup>VA</sup>РОСТОК на продуктивний стеблостій, озерненість колоса, формування урожайності зерна *T. aestivum* L. та його якості в умовах зрошення на Півдні України.

Gamaunova V. V. та інші [18] доводять, що позакореневе підживлення біопрепаратами Біокомплекс БТУ-р та Органік баланс в основні періоди вегетації пшениці озимої дозволяє оптимізувати живлення рослин та сформувати стабільний врожай зерна.

Дослідженнями Г. А. Чугрій та ін. [19], проведеними в Північному Степу України встановлено, що на початкових етапах органогенезу пшениці озимої застосування препарату ГуміФренд позитивно впливає на ріст, розвиток та продуктивність рослин пшениці озимої сорту Перемога.

О. С. Власюк [20] доводить, що передпосівна бактеризація насіння та позакореневе підживлення рослин по листу біопрепаратом Біокомплекс – БТУ сприяє збільшенню урожайності зерна пшениці на 3,3-12,4%, та 3,6-7,2% відповідно.

**Мета.** Метою дослідження було дослідити вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення біопрепаратами торгової марки БТУ центр на урожайність зерна різних сортів пшениці м'якої озимої в умовах зрошення та богари.

**Матеріали та методика досліджень.** Польові дослідження проводили упродовж трьох сільськогосподарських років (2020-2023 рр.) в умовах Навчального науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету, який розташований у зоні Південного Степу України.

Два три факторних польових досліди (без зрошення та в умовах зрошення) включали наступні фактори та варіанти:

Фактор А – сорти: 1. Овідій; 2. Озерна; 3. Дума одеська; 4. Анатолія.

Фактор В – обробка насіння біопрепаратами: 1. Контроль (обробка насіння водою); 2. Азотофіт-р (0,6 л/т); 3. Фітоцид-р (1,7 л/т); 4. Мікофренд-р (1,1 л/т); 5. Органік-баланс Монофосфор (0,6 л/т); 6. Гуміфренд (1,1 л/т).

Фактор С – позакореневе підживлення рослин: 1. Обробка рослин водою; 2. МікоХелп (2,0 л/га); 3. Хелпрост Зернові Осінь (3,0 л/га).

Агротехніка вирощування досліджуваних культур була загальноприйнята для зони Південного Степу України, крім досліджуваних факторів. Попередник – горох посівний.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий південний, залишковий слабкосолонцюватий важкосуглинковий на лесі, вміст гумусу (0-30 см) – 3,1-3,3%, ґрунтовий розчин нейтральний (рН-6,8-7,2). В орному шарі ґрунту міститься 15-25 рухомих форм нітратів, 41-46 рухомого фосфору і 389-425 мг/кг обмінного калію.

Процесний підхід застосовувався у хронологічному процесі вирощування зерна пшениці озимої в умовах зрошення, із застосуванням БПЛА та метеостанції IMETOS як комплекс безпосередніх взаємопов'язаних дій.

**Результати досліджень.** Наші дослідження показали, що врожайність зерна сортів пшениці озимої залежала від біопрепаратів для обробки насіння та рослин, а також умов зволоження.

В середньому за роки досліджень (2020-2023) більшу врожайність зерна (6,79 т/га) на богарі сформували рослини пшениці озимої сорту Дума одеська за передпосівної обробки насіння біопрепаратом Азотофіт-р сумісно з позакореневим підживленням рослин біопрепаратом Хелпрост (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив біопрепаратів на урожайність зерна (т/га) сортів пшениці озимої без зрошення, 2021-2023 рр.**

№ п/п	Фактор В	Фактор А			
		Овідій	Анатоля	Озерна	Дума одеська
Фактор С – контроль					
1	Контроль	5,63	5,75	5,92	6,10
2	Азотофіт-р	6,13	6,48	6,43	6,46
3	Фітоцид-р	5,81	6,30	6,23	6,22
4	Мікофренд	5,99	6,32	6,35	6,28
5	Органік-баланс Монфосфор	6,06	6,27	6,47	6,24
6	Гуміфренд	5,73	5,97	6,02	6,11
Фактор С – Міко Хелп					
1	Контроль	5,70	5,84	5,98	6,06
2	Азотофіт-р	6,30	6,60	6,50	6,57
3	Фітоцид-р	5,90	6,45	6,33	6,30
4	Мікофренд	6,09	6,20	6,40	6,32
5	Органік-баланс Монфосфор	6,18	6,44	6,53	6,26
6	Гуміфренд	5,79	6,03	6,08	6,17
Фактор С – Хелпрост					
1	Контроль	5,81	6,02	6,08	6,10
2	Азотофіт-р	6,38	6,69	6,57	6,79
3	Фітоцид-р	5,99	6,47	6,40	6,37
4	Мікофренд	6,14	6,59	6,46	6,47
5	Органік-баланс Монфосфор	6,24	6,58	6,33	6,38
6	Гуміфренд	5,87	6,20	6,45	6,22
НІР <sub>0,05</sub> (т/га) за фактором А : 2021 р. – 0,14; 2022 р. – 0,14; 2023 р. – 0,14					
НІР <sub>0,05</sub> (т/га) за фактором В : 2021 р. – 0,22; 2022 р. – 0,28; 2023 р. – 0,21					
НІР <sub>0,05</sub> (т/га) за фактором С : 2021 р. – 0,16; 2022 р. – 0,16; 2023 р. – 0,16					

Найменшу врожайність зерна (5,63 т/га) сформовано рослинами сорту Овідій у контрольному варіанті за обробки насіння та рослин водою у незрошувальних умовах.

Визначено, що в умовах богари досліджувані сорти пшениці озимої більшу врожайність зерна: 6,38 т/га (Овідій), 6,57 т/га (Озерна), 6,69 т/га (Анатолія) та 6,79 т/га (Дума одеська) сформували рослини у варіантах з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Азотофіт-р сумісно з позакореневим підживленням рослин біопрепаратом Хелпрост.

Встановлено сортову реакцію на формування врожаю зерна пшениці озимої залежно від біопрепаратів в умовах богари. Так, більшу врожайність зерна сформували рослини сорту Анатолія у контрольному варіанті (обробка рослин водою) – 6,48 т/га) та у варіанті з позакореневим підживленням біопрепаратом Міко Хелп (6,60 т/га), тоді як у варіанті з позакореневим підживленням біопрепаратом Хелпрост більшу урожайність зерна (6,79 т/га) сформували рослини пшениці озимої сорту Дума одеська.

За вирощування пшениці озимої на зрошенні більшу врожайність зерна (8,43 т/га) сформували рослини сорту Дума одеська у варіанті з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Мікофренд сумісно з позакореневим підживленням біопрепаратом Хелпрост (табл. 2).

Найменшу врожайність зерна пшениці озимої (6,73 т/га) сформували рослини сорту Овідій у контрольному варіанті (обробка рослин водою).

Таблиця 2

**Вплив біопрепаратів на урожайність зерна (т/га) сортів пшениці озимої на зрошенні, 2021-2023 рр.**

№ п/п	Фактор В	Фактор А			
		Овідій	Анатолія	Озерна	Дума одеська
1	2	3	4	5	6
Фактор С – контроль					
1	Контроль	6,73	6,97	7,10	7,51
2	Азотофіт-р	7,72	7,80	7,97	7,96
3	Фітоцид-р	7,37	7,44	7,48	8,05
4	Мікофренд	7,94	7,59	7,70	8,03
5	Органік-баланс Монфосфор	7,21	7,32	7,58	7,86
6	Гуміфренд	6,99	7,07	7,23	7,60
Фактор С – Міко Хелп					
1	Контроль	6,79	6,99	7,14	7,55
2	Азотофіт-р	7,76	7,93	8,13	8,27
3	Фітоцид-р	7,43	7,47	7,65	8,25
4	Мікофренд	7,98	7,51	7,96	8,26
5	Органік-баланс Монфосфор	7,26	7,46	6,53	8,09
6	Гуміфренд	7,01	7,22	7,39	7,76
Фактор С – Хелпрост					
1	Контроль	6,84	6,58	7,23	7,57
2	Азотофіт-р	7,96	7,52	8,21	6,79

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6
3	Фітоцид-р	7,47	6,47	7,77	8,42
4	Мікофренд	7,98	7,27	8,20	8,43
5	Органік-баланс Монфосфор	7,31	7,03	7,78	8,25
6	Гуміфренд	7,05	6,20	7,41	7,94
НІР <sub>05</sub> (т/га) за фактором А : 2021 р. – 0,14; 2022 р. – 0,14; 2023 р. – 0,14					
НІР <sub>05</sub> (т/га) за фактором В : 2021 р. – 0,16; 2022 р. – 0,28; 2023 р. – 0,20					
НІР <sub>05</sub> (т/га) за фактором С : 2021 р. – 0,16; 2022 р. – 0,16; 2023 р. – 0,16					

Визначено, що більшу врожайність зерна у варіанті з обробкою рослин водою (контроль) – 8,05 т/га сформували рослини сорту Дума одеська сумісно з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Фітоцид.

У варіанті з позакореневим підживленням рослин біопрепаратом Міко-Хелп більшу врожайність зерна (8,21 т/га) сформовано сортом Дума одеська у варіанті з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Азотофіт-р, тоді як у варіанті з обробкою рослин біопрепаратом Хелпрост більшу врожайність зерна (8,43 т/га) сформували рослини цього ж сорту за сумісного використання біопрепарату Мікофренд.

В середньому по сортам (фактор А) більшу врожайність зерна (6,61 т/га) сформували рослини пшениці озимої у варіанті з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Азотофіт-р сумісно з позакореневим підживленням біопрепаратом Хелпрост при вирощуванні на богарі (рис. 1).

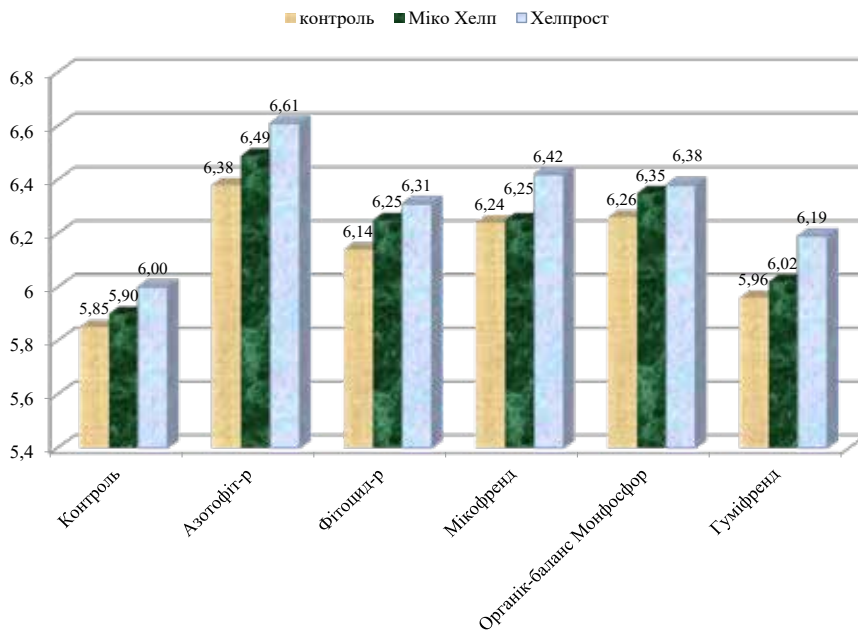


Рис. 1. Урожайність зерна пшениці озимої (т/га) залежно від передпосівної обробки насіння біопрепаратами та позакореневого підживлення без зрошення, (в середньому по фактору А – сорти)

Найменшу врожайність зерна (5,85 т/га) сформували рослини пшениці озимої у контрольному варіанті (передпосівна обробка насіння та рослин).

При вирощуванні пшениці озимої в умовах сучасного дощувального зрошення більшу урожайність (8,02 т/га) в середньому по сортах сформували рослини у варіанті з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Азотофіт-р сумісно з позакореневим підживленням біопрепаратом МікоХелп (рис. 2).

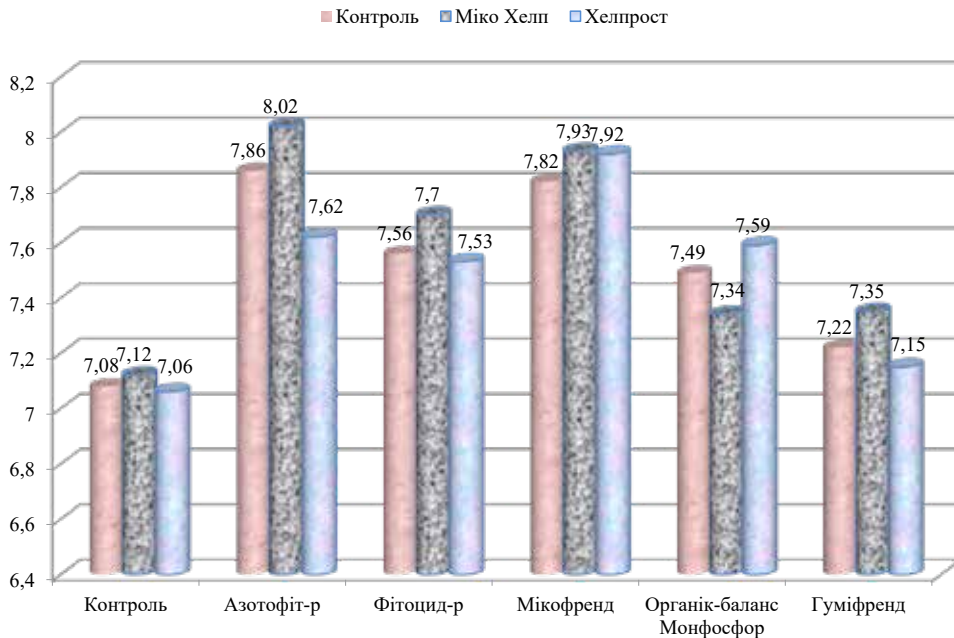


Рис. 2. Урожайність зерна пшениці озимої (т/га) залежно від передпосівної обробки насіння біопрепаратами та позакореневого підживлення на зрошенні, (в середньому по фактору А – сорти)

При сумісному використанні більшості досліджуваних біопрепаратів для передпосівної обробки насіння спільно з біопрепаратами для позакореневого підживлення виявлено, що більшу врожайність зерна сформували рослини у варіанті з підживленням біопрепаратом МікоХелп і лише за обробки насіння Органік баланс Монофосфор кращий варіант за врожайністю був при підживленні рослин Хелпрост.

**Висновки.** Таким чином, в середньому за три роки досліджень (2020-2023) серед чотирьох сортів пшениці озимої, які були поставлені на вивчення, більшу урожайність сформовано у сорту Дума одеська (8,43 т/га) в умовах зрошення у варіанті з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Мікофренд сумісно з позакореневим підживленням біопрепаратом Хелпрост.

При вирощуванні пшениці озимої на богарі кращим варіантом для більшості досліджуваних сортів визначено передпосівну обробку насіння біопрепаратом Азотофіт-р сумісно з позакореневим підживленням біопрепаратом Хелпрост.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Негрей М. В., Трофімцева О. В. Аналіз функціонування аграрного сектору в умовах війни. Вісник *Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна*. 2022. Вип. 102. С. 49-56. DOI:10.26565/2311-2379-2022-102-06.
2. Esposito M. Drone and sensor technology for sustainable weed management: a review. *Chemical and biological technologies in agriculture : електрон. наук. фахове вид.* 2021. Том 8. Вип. 1, № 18, URL : DOI 10.1186/s40538-021-00217-8.
3. Шворов С., Лисенко В., Пасічнюк Н., Опришко О., Росомаха Ю., Лукін В., Руденський А. Методика прогнозування врожаю за результатами дистанційного зондування, отриманого за допомогою БПЛА на прикладі пшениці. *Енергетика і автоматика*. 2019, № 5. С. 63-73.
4. Biyashev B., Drobitko A., Markova N., Bondar A., Pissmennyi O. Chemical analysis of the state of Ukrainian soils in the combat zone. *International Journal of Environmental Studies*. 2024. Vol. 81. Iss.1. P. 199-207. <https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2271754>.
5. Іутинська Г. О. Нові комплексні рішення для відновлення родючості постраждалих ґрунтів. *Вісник НАН України*. 2024. № 5. С. 47-49. doi: <https://doi.org/10.15407/vishn2024.05.047>.
6. Rasool S., Rasool T., Gani K. M. A review of interactions of pesticides within various interfaces of intrinsic and organic residue amended soil environment. *Chemical Engineering Journal Advances*. 2022. Vol. 11. <https://doi.org/10.1016/j.seja.2022.100301>.
7. Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Лозінський М. В., Корхова М. М., Уліч О. Л. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 2 (839). С. 34-42.
8. Наукові основи селекції озимої пшениці на агроекологічну адаптивність : монографія / В. В. Базалій, Є. О. Домарацький, Г. Г. Базалій, М. М. Корхова, О. В. Ларченко, Н. В. Кириченко, А. В. Панфілова. Миколаїв : МНАУ, 2024. 244 с.
9. Бояркіна Л. В., Боровик В. О., Шабля О. С., Шарій В. О., Біднина І. О. Сучасний стан зрошуваних сільськогосподарських земель в Україні. *Аграрні інновації*. 2022. № 16. С. 5-10. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.16.1>.
10. Lamichhane J. R., Corrales D. C., Soltani E. Biological seed treatments promote crop establishment and yield: a global meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*. 2022. 42 (45). 2-24. doi: 10.1007/s13593-022-00761-z.
11. Bezpal'ko V. V., Stankevych S. V., Zhukova L. V. et al. Laboratory and field germination of wheat and spring barley depending on the mode of irradiation with MWF of EHF and pre-sowing seed treatment. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021, Vol. 11. No 2. 382-391. doi: 10.15421/2021\_9.
12. Voloschuk O., Voloschuk I., Stasīv O., et al. Regulation of winter wheat productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021, Vol. 11. No 9. 127-130. doi: 10.15421.
13. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М., Амонс С. Е. Ефективність застосування біопрепаратів в посівах пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство та лісництво*. 2022. № 24. С. 96-113. doi: 10.37128/2707-5826-2022-1.
14. Грабовська Т. О., Мельник Г. Г. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої за органічного виробництва. *Агробіологія*. 2017. Вип. 1. С. 80-85.
15. Korkhova M., Smirnova I., Panfilova A., Bilichenko O. Productivity of winter wheat depending on varietal characteristics and pre-sowing treatment of seeds with biological products. *Scientific Horizons*. 2023. 26(5). P. 65-75. DOI: 10.48077/scihor5.2023.65.
16. Panfilova A., Korkhova M., Markova N. Influence of biologics on the productivity of winter wheat varieties under irrigation conditions. *Notulae Scientia Biologicae*. 2023. 15(2). P. 11352-11352.



17. Засць С.О., Онуфран Л.І. Формування продуктивності пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від мікродобрив та регулятора росту в умовах зрошення півдня України. *New impulses for the development of natural sciences in Ukraine and EU countries. Collective monograph*. Riga, Latvia: "Baltija Publishing". 2021. P. 84-105. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-141-1-4>.

18. Gamayunova V., Kovalenko O., Smirnova I., Korkhova M. The Formation of the Productivity of Winter Wheat Depends on the Predecessor, Doses of Mineral Fertilizers and Bio Preparations. *Scientific Horizons*. 2022. 25(6), 65-74. DOI: 10.48077/scihor.25(6).2022.65-74.

19. Чугрій Г. А., Вінюков О. О., Гирка А. Д. Вивчення впливу біопрепаратів за різних норм внесення на продуктивність пшениці озимої в умовах Північного Степу України. *Science Review*. 2020. № 1(28). С. 9-15. [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_sr/31012020/6867](https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/31012020/6867).

20. Власюк О. С. Ефективність мікробних препаратів за вирощування пшениці ярої залежно від фону удобрення. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2020. Вип. 31. С. 51-56.