

volume. Regardless of the method of tree pruning, a clear tendency to reduce crown volume with the delay of pruning was revealed.

The level of specific productivity per crown volume as a result of manual pruning of the studied trees was 14 % lower than the contour pruning method and 30% lower than the contour pruning method with manual refinement. The gradual increase in the level of specific productivity per crown volume was facilitated by the delay in the cutting period.

Key words: apple tree, pruning, contour pruning, crown volume, crown diameter, pruning period

УДК: 633.111.1:631.53.027/001.891.53

DOI: 10.32782/2415-8240-2024-104-1-87-96

ВПЛИВ РІЗНИХ ДОЗ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

А. В. ПАНФІЛОВА, доктор сільськогосподарських наук

М. М. КОРХОВА, кандидат сільськогосподарських наук

Миколаївський національний аграрний університет

Стаття висвітлює результати вивчення впливу передпосівної обробки насіння пшениці м'якої озимої сорту Дума одеська біологічними препаратами на енергію проростання, лабораторну схожість та біометричні показники проростків. Встановлено, що, для стимуляції енергії проростання та лабораторної схожості оптимальними є біопрепарати Азотофіт-р у дозі 0,5 л/т та Гуміфренд у дозі 1,0 л/т. Обробка насіння біопрепаратом Мікофренд у дозі 1,0 л/т була ефективнішою для стимуляції росту первинних корінців, а для приросту колеоптиле – біопрепаратом Азотофіт-р у дозі 0,8 л/т. Найоптимальнішим для обробки насіння пшениці озимої сорту Дума одеська визначено біопрепарат Азотофіт-р у дозі 0,5 л/т, що забезпечує приріст енергії проростання на 4,0 %, лабораторної схожості – на 2,0 %, довжини головного кореня – на 8,5 %, колеоптиле – на 24,1 %.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, дози біопрепаратів, енергія проростання, лабораторна схожість, довжина первинних коренів, довжина колеоптиле

Постановка проблеми. Пшениця озима є головною зерновою культурою Півдня України, але часто її генетичний потенціал продуктивності не вдається повністю розкрити. Однією з основних причин формування низької врожайності культури, особливо на Півдні України є строкатість та нерівномірність сходів в осінній період, що впливає на формування густоти рослин пшениці озимої [1].

На польову схожість насіння пшениці впливають багато факторів, основними з яких є: вологість ґрунту, середньодобова температура повітря, лабораторна схожість насіння, попередники, строки сівби, норми висіву тощо

[2]. Для підвищення енергії проростання та польової схожості насіння пшениці озимої в сільському господарстві широко використовують стимулятори росту, які здатні прискорювати усі обмінні процеси, розвиток кореневої системи і вегетативної маси, що сприяє підвищенню у рослин стійкості до посухи [3].

З розвитком органічного землеробства, у тому числі і й у нашій країні, на ринку з'явилися низка біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння, які входять до переліку допоміжних речовин, дозволених до використання в органічному землеробстві та мають сертифікат якості [4, 5]. Одним із найвідоміших в Україні брендом з виробництва біологічних мікробних препаратів є група компаній БТУ-центр. Запропоновані біопрепарати мають рекомендовані від виробника дози для обробки насіння зернових культур, але конкретно, яка доза є найкращою, саме для пшениці озимої є не достатньо дослідженим.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженнями, проведеними на Сквирській дослідній станції органічного виробництва Інституту агроєкології і природокористування НААН України з біопрепаратами для передпосівної обробки насіння сої визначено, що кращою дозою для біопрепарату Мікофренд, за якої формується більша врожайність зерна культури є 1,5 л/т, Гуміфренд – 1,0 л/га [6].

Дослідженнями проведеними в Південному Степу України з сортом Кнопа показали, що за обробки насіння біопрепаратом Азотофіт більшу прибавку врожаю зерна пшениця озима (0,35 т/га) формує по попереднику гірчиця з фоновим внесенням комплексного мінерального добрива $N_{32}P_{32}K_{32}$ [7].

І. В. Смірнова [8] доводить, що сумісне використання біопрепаратів Азотофіт-р та Фітоцид-р для передпосівної обробки насіння 0,56 т/га підвищує врожайність зерна пшениці озимої сорту Ліга одеська. Попередніми дослідженнями визначено, що обробка насіння пшениці озимої біопрепаратом Гуміфренд підвищувала лабораторну схожість для сортів Відрада та Дорідна на 1,5–3,7 %, тоді як для сортів Шестопалівка та Катаріна дещо знижувала на 0,5–1,0 %. Натомість відмічено, позитивний вплив даного препарату на довжину коренів та колиоптиле пшениці озимої сортів Шестопалівка та Дорідна [9].

О. А. Коваленко [10] доводить, що найменший приріст урожайності зерна (0,30 т/га) від обробки насіннєвого матеріалу пшениці озимої сорту Подолянка був за використання біопрепарату Азотофіт-р дозою 1 л/т, тоді як у варіанті з комплексом мікродобрив Квантум та біопрепарату Азотофіт-р на 0,90 т/га. Ю. В. Мащенко та інші [11] встановили, що в середньому за 2018–2022 рр. досліджень урожайність посівів пшениці озимої сорту Оранта Одеська була більшою у варіантах з передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Мікофренд у дозі 1,0 л/т, що на 0,22–0,55 т/га більше, ніж у варіантах без обробки. А. В. Панфілова [12] визначила, що обробка насіння пшениці озимої сорту Ліра одеська біопрепаратами Фітоцид-р, Азотофіт-р та Органік-баланс сприяла збільшенню рівня врожаю на 0,03; 0,17 та 0,24 т/га порівняно з контрольним варіантом. Н. В. Пінчуком та іншими [13] встановлено, що передпосівна обробка насіння біопрепаратами Азотофіт-р та Хелп Рост на 3–4 %

підвищувала польову схожість насіння пшениці озимої сорту Скаген, сприяла збільшенню кількості вузлових коренів, густоти рослин, на 2,7–4,0 % підвищувала зимостійкість.

Метою статті було вивчення впливу різних доз біопрепаратів на енергію проростання, лабораторну схожість насіння та біометричні показники проростків пшениці м'якої озимої.

Методика дослідження. Лабораторні дослідження проводили в умовах лабораторії кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету з сортом пшениці м'якої озимої Дума одеська.

Фактор А – біологічні препарати: 1. Контроль (дистильована вода); 2. Азотофіт-р; 3. Фітоцид-р; 4. Мікофренд; 5. Органік-баланс Монофосфор; 6. Гуміфренд.

Фактор В – дози біологічних препаратів:

1. Мінімальна (Азтофіт-р. – 0,3 л/т; Фітоцид-р – 1,0 л/т; Мікофренд – 1,0 л/т; Органік баланс Монофосфор – 0,5 л/га; Гуміфренд – 0,8 л/га.

2. Середня (Азтофіт-р. – 0,5 л/т; Фітоцид-р – 1,5 л/т; Мікофренд – 1,0 л/т; Органік баланс Монофосфор – 1,0 л/га; Гуміфренд – 1,0 л/га.

3. Максимальна (Азтофіт-р. – 0,8 л/т; Фітоцид-р – 2,0 л/т; Мікофренд – 1,5 л/т; Органік баланс Монофосфор – 1,5 л/га; Гуміфренд – 1,5 л/га.

Для визначення лабораторної схожості насіння відбирали у трьох повторностях по 100 насінин. Кожну пробу насіння розкладали на змочений фільтрувальний папір, укладений на дно чашки Петрі. Чашку ставили у термостат для проростання насіння при постійній вологості фільтрувального паперу та температурі +20 °С. Схожість насіння визначали через 7 днів [14].

Для обробки насіння використовували біопрепарати компанії БТУ-центр:

- Азотофіт-р – природний біостимулятор росту. Діюча речовина: *Azotobacter chroococcum*;

- Фітоцид-р – біологічний фунгіцид проти грибних і бактеріальних хвороб. Діюча речовина: живі природні бактерії *Bacillus subtilis*;

- Мікофренд – комплексний мікоризоутворюючий препарат у рідкій формі. Діюча речовина: *Glomus sp.*, *Trichoderma harzianum*, *Streptomyces sp.*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus megaterium var. phosphaticum*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus muciloginosus*, *Enterobacter sp.*;

- Органік-баланс Монофосфор – біопрепарат для стимуляції росту, захисту та фосфорного живлення рослин. Діюча речовина: фосформобілізуючі бактерії, бактерії з фунгіцидними та бактерицидними властивостями, біологічно активні речовини: фітогормони, амінокислоти та вітаміни;

- Гуміфренд – добриво на основі гумінових та фульвокислот, 120 г/л. Діюча речовина: калійні солі гумінових та фульвових кислот, комплекс мікроорганізмів з 5-ти штамів роду *Bacillus*, мікроелементи, БАР.

Досліджувані дози біопрепаратів розчиняли у воді так, щоб робочий розчин становив 12 л/т насіння.

Результати досліджень. Проведеними лабораторними дослідженнями визначено, що енергія проростання насіння пшениці озимої залежала від досліджуваних біопрепаратів та їх доз. Так, найбільшим цей показник (90,0 %) визначено у варіанті з передпосівною обробкою насіння біопрепаратами Азотофіт-р (0,5 л/т) та Гуміфренд (1,0 л/т), що на 4,0 % перевищило контрольний варіант (дистильована вода) (табл. 1).

Табл. 1. Енергія проростання насіння пшениці озимої залежно від обробки насіння різними дозами біопрепаратів, %

Фактор А біопрепарати	Фактор В Дози внесення	Енергія проростання, %	+/- до контролю, %
Контроль (дистильована вода) 12 л/т		86,0	-
Азотофіт-р	Мінімальна (0,3 л/т)	88,0	+2,0
	Середня (0,5 л/т)	90,0	+4,0
	Максимальна (0,8 л/т)	88,0	+2,0
Фітоцид-р	Мінімальна (1,0 л/т)	86,0	-
	Середня (1,5 л/т)	87,0	+1,0
	Максимальна (2,0 л/т)	86,0	-
Мікофренд	Мінімальна (1,0 л/т)	87,0	+1,0
	Середня (1,2 л/т)	86,0	-
	Максимальна (1,5 л/т)	86,0	-
Органік- баланс Монофосфор	Мінімальна (0,5 л/т)	87,0	+1,0
	Середня (1,0 л/т)	89,0	+3,0
	Максимальна (1,5 л/т)	88,0	+2,0
Гуміфренд	Мінімальна (0,8 л/т)	89,0	+3,0
	Середня (1,0 л/т)	90,0	+4,0
	Максимальна (1,5 л/т)	88,0	+2,0
Середнє		87,6	+1,6
<i>НІР₀₅ (%) – за фактором А і В – 1,28</i>			

Визначено кращі дози біопрепаратів для обробки насіння пшениці озимої, за яких формується вища енергія проростання (87,0–90,0 %), а саме: Азотофіт-р (0,5 л/т), Фітоцид-р (1,5 л/т), Мікофренд (1,0 л/т), Органік-баланс Монофосфор (1,0 л/т) та Гуміфренд (1,0 л/т). Середня по усім варіантам досліду енергія проростання насіння становила 87,6 %, що на 1,6 % більше за контрольний варіант (дистильована вода).

Лабораторна схожість насіння пшениці озимої у досліджуваних варіантах обробки насіння біопрепаратами коливалася від 90,0 % (Мікофренд – 1,5 л/т та Органік-баланс Монофосфор – 0,5 л/т) до 95,0 % (Азотофіт-р 0,5 л/т та Гуміфренд 1 л/т) (табл. 2). За використання біопрепарату Азотофіт-р вища лабораторна схожість насіння (95,0 %) була сформована за обробки насіння у дозі 0,5 л/т, що на 2,0 % більше у варіанті з дозою 0,3 л/т та на 3,0 % більше, ніж у дозі 0,8 л/т. Оптимальною дозою для обробки насіння пшениці озимої у біопрепараті Фітоцид-р визначено 1,0 л/т, за якої формується вища лабораторна

схожість насіння – 93,0 %, що на 1,0 % більше, ніж у варіанті з дозою 1,5 л/т та на 2,0 % більше, ніж у варіанті – 2,0 л/т.

Табл. 2. Лабораторна схожість насіння пшениці озимої залежно від обробки насіння різними дозами біопрепаратів, %

Фактор А біопрепарати	Фактор В Дози внесення	Лабораторна схожість, %	+/- до контролю, %
Контроль (дистильована вода)		93,0	–
Азотофіт-р	Мінімальна (0,3 л/т)	93,0	0,0
	Середня (0,5 л/т)	95,0	+2,0
	Максимальна (0,8 л/т)	92,0	-1,0
Фітоцид-р	Мінімальна (1,0 л/т)	93,0	-
	Середня (1,5 л/т)	92,0	-1,0
	Максимальна (2,0 л/т)	91,0	-2,0
Мікофренд	Мінімальна (1,0 л/т)	93,0	0,0
	Середня (1,2 л/т)	92,0	-1,0
	Максимальна (1,5 л/т)	90,0	-3,0
Органік- баланс Монофосфор	Мінімальна (0,5 л/т)	90,0	-3,0
	Середня (1,0 л/т)	93,0	0,0
	Максимальна (1,5 л/т)	91,0	-2,0
Гуміфренд	Мінімальна (0,8 л/т)	94,0	+1,0
	Середня (1,0 л/т)	95,0	+2,0
	Максимальна (1,5 л/т)	94,0	+1,0
Середнє		92,6	-0,4
<i>НІР₀₅ – за фактором А і В – 0,95</i>			

Для підвищення лабораторної схожості насіння визначена оптимальна доза біопрепарату Органік-баланс Монофосфор 1,0 л/т – 93,0 %, що на 2,0 % більше, ніж 0,5 та 1,5 л/т. Для біопрепарату Гуміфренд визначено оптимальну дозу – 1,0 л/т, що забезпечило на 1,0 % вищу лабораторну схожість насіння (95,0 %), ніж за використання доз 0,8 та 1,5 л/т.

Визначено, що довжина головного кореня на 7 день пророщування насіння пшениці озимої залежала від обробки насіння різними дозами біопрепаратів. Більшим був головний корінь проростків пшениці озимої (32,1 мм) у варіанті з обробкою насіння біопрепаратом Мікофренд (1,0 л/т), що на 37,2 % перевищував контроль (дистильована вода) та на 0,3–0,7 % більше, ніж у дозі 1,2 та 1,5 л/т (табл. 3). Дослідженнями встановлено оптимальну дозу для стимуляції росту зародкових корінців за обробки насіння біопрепаратом Азотофіт-р (0,3 л/т), що сприяло формуванню більшої довжини головного кореня проростків (25,5 мм), що на 0,1 мм більше, ніж у варіанті з дозою 0,5 л/т та на 0,9 мм у варіанті з дозою 0,8 л/т. Більшим був головний корінь проростків пшениці озимої (32,1 мм) у варіанті з обробкою насіння біопрепаратом Мікофренд (1,0 л/т), що на 37,2 % перевищував контроль (дистильована вода) та на 0,3–0,7 % більше, ніж у дозі 1,2 та 1,5 л/т.

Табл. 3. Довжина головного кореня проростків пшениці озимої залежно від обробки насіння різними дозами біопрепаратів, мм

Фактор А біопрепарати	Фактор В Дози внесення	Довжина головного кореня, мм	+/- до контролю, %
Контроль (дистильована вода)		23,4	-
Азотофіт-р	Мінімальна (0,3 л/т)	25,5	+9,0
	Середня (0,5 л/т)	25,4	+8,5
	Максимальна (0,8 л/т)	24,6	+5,1
Фітоцид-р	Мінімальна (1,0 л/т)	24,3	+3,8
	Середня (1,5 л/т)	24,8	+6,0
	Максимальна (2,0 л/т)	24,0	+2,6
Мікофренд	Мінімальна (1,0 л/т)	32,1	+37,2
	Середня (1,2 л/т)	31,8	+35,9
	Максимальна (1,5 л/т)	31,4	+34,2
Органік-баланс Монофосфор	Мінімальна (0,5 л/т)	25,3	+8,1
	Середня (1,0 л/т)	26,0	+11,1
	Максимальна (1,5 л/т)	23,2	-0,9
Гуміфренд	Мінімальна (0,8 л/т)	24,6	+5,1
	Середня (1,0 л/т)	25,1	+7,3
	Максимальна (1,5 л/т)	25,0	+6,8
Середнє		26,0	+11,1
<i>НІР₀₅ – за фактором А і В – 1,39</i>			

Біопрепарат Фітоцид-р більше стимулював ріст зародкових корінців проростків пшениці озимої за обробки насіння у дозі 1,5 л/т, довжина головного кореня при цьому становила 24,8 мм, що на 0,5 мм більше, ніж у варіанті з дозою 1,0 л/т та на 0,8 мм більше, ніж у варіанті з дозою 2,0 л/т. Оптимальною дозою обробки насіння біопрепаратом Органік-баланс Монофосфор була 1,0 л/т, що сприяло формуванню довжини корінців до 26,0 мм, що на 1,3 мм більше, ніж у варіанті з дозою 0,5 л/т та на 2,1 мм більше, ніж у варіанті з дозою 1,5 л/т.

Таким чином, збільшення дози біопрепарату Органік-баланс Монофосфор до 1,5 л/т пригнічувало ріст головного кореня на 10,8 % порівняно з кращим варіантом – 1,0 л/т.

Для біопрепарату Гуміфренд оптимальною для росту первинних коренів була доза 1,0 л/т, довжина головного кореня при цьому становила 25,1 мм, що на 0,1 мм більше, ніж у варіанті з дозою 1,5 л/т та на 0,2 мм, ніж у варіанті з дозою 1,5 л/т. За результатами дисперсійного аналізу більшу частку впливу (91,0 %) на ріст первинних коренів мав фактор А (біопрепарати), тоді як фактор В (دوزи біопрепаратів) лише 1,0 %, взаємодія АВ – 3,0 %.

У результаті проведених лабораторних досліджень визначено, що більшу довжину колеоптиле (12,5 мм) сформовано у варіанті з біопрепаратом Азотофіт-

р у дозі 0,8 л/т, що на 1,7 мм більше, ніж у варіанті з дозою 0,5 л/т та на 3,5 мм більше, ніж у варіанті з дозою 1,0 л/т (табл. 4).

Табл. 4. Довжина колеоптиле проростків пшениці озимої залежно від обробки насіння різними дозами біопрепаратів, мм

Фактор А біопрепарати	Біопрепарати та дози	Довжина колеоптиле, мм	+/- до контролю, %
Контроль (дистильована вода)		8,7	-
Азотофіт-р	Мінімальна (0,3 л/т)	9,3	+6,9
	Середня (0,5 л/т)	10,8	+24,1
	Максимальна (0,8 л/т)	12,5	+43,7
Фітоцид-р	Мінімальна (1,0 л/т)	9,0	+3,4
	Середня (1,5 л/т)	9,5	+9,2
	Максимальна (2,0 л/т)	9,2	+5,7
Мікофренд	Мінімальна (1,0 л/т)	8,9	+2,3
	Середня (1,2 л/т)	9,0	+3,4
	Максимальна (1,5 л/т)	9,2	+5,7
Органік-баланс Монофосфор	Мінімальна (0,5 л/т)	8,8	+5,7
	Середня (1,0 л/т)	11,4	+31,0
	Максимальна (1,5 л/т)	11,2	+28,7
Гуміфренд	Мінімальна (0,8 л/т)	9,5	+9,2
	Середня (1,0 л/т)	9,3	+6,9
	Максимальна (1,5 л/т)	9,7	+11,5
Середнє		9,8	+12,6
<i>НІР₀₅ – за фактором А і В – 0,24</i>			

Дещо менше стимулював ріст колеоптиле (11,4 мм) біопрепарат Органік-баланс Монофосфор за обробки насіння у дозі 1,0 л/т становила, що на 31,1 % більше, ніж контроль (дистильована вода). Обробка насіння біопрепаратом Мікофренд-р у дозі 1,0 л/т стимулювала ріст колеоптиле, довжина якого становила 8,9 мм, що на 2,3 % більше, ніж контроль. За результатами дисперсійного аналізу визначено, що більший вплив на довжину колеоптиле проростків пшениці озимої мав фактор А (біопрепарати), частка впливу якого становила 53,0%, тоді як фактору В – 17,0 %, взаємодія АВ – 29,0 %.

Висновки. Досліджувані біопрепарати по-різному впливали на показники проростання насіння пшениці озимої. З метою стимулювання енергії проростання та лабораторної схожості насіння пшениці озимої кращими варіантами є біопрепарати Азотофіт-р у дозі 0,5 л/т та Гуміфренд – 1,0 л/т. Для стимулювання росту первинних коренів більш ефективним є біопрепарат Мікофренд за обробки насіння у дозі 1,0 л/т, а для стимулювання росту колеоптиле – біопрепарат Азотофіт-р дозою внесення 0,8 л/т.

Література:

1. Korkhova M., Smirnova I., Drobitko A. Influence of irrigation and weather conditions on the duration of interphase periods of winter wheat varieties. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2022. № 26(3). P. 55–65. [https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26\(3\)-5](https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26(3)-5).
2. Кривенко А. І. Вплив строків сівби на польову схожість та тривалість проходження фенофаз розвитку рослин озимих зернових культур. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110. Ч. 1. С. 103–112.
3. Білоусова З. В., Кліпакова Ю. О., Кенева В. А. Вплив допосівної обробки насіння на активацію первинних ростових процесів у рослинах пшениці озимої. *Аграрні інновації*. 2022. № 15. С. 15–21. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.2>.
4. Каленська С. М., Гордина О. Ю. Асиміляційна поверхня пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння біологічними препаратами. *Новітні агротехнології*. 2023. Т. 11. № 2. doi: 10.47414/na.11.2.2023.285330.
5. Власюк О. Ефективність біопрепаратів на посівах пшениці та ячменю ярих. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 10(823). С. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202110-03>
6. Хоменко Т. О., Дацько А. О., Косолап М. П., Обробка насіння біопрепаратами – перспективний напрямок вдосконалення елементів технології вирощування сої. Органічне виробництво і продовольча безпека : зб. доп. учасн. VII Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2019. С. 292–296.
7. Вожегова Р. А., Кривенко А. І. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої та економічно-енергетичну ефективність технології її вирощування в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 1. С. 39–46. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-1(101)-6.
8. Смірнова І. В. Вплив передпосівної обробки насіння біопрепаратами на ріст і розвиток рослин сортів пшениці озимої. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. 114-119. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.16>.
9. Корхова М. М. Рожок О. Ф., Петренко С. А., Миколайчук В. Г. Влияние биопрепаратов на прорастание и посевные качества семян сортов пшеницы озимой. *Directiile de modernizare a cercetărilor ameliorative și tehnologice la culturile cerealiere și leguminoase : Materialele Conferinței Internaționale, Moldova. Moldova, 2021. P. 44–52.*
10. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування : монографія / В. В. Гамаюнова, М. М. Корхова, А. В. Панфілова та ін. Миколаїв : МНАУ, 2021. 300 с.
11. Машенко Ю. В., Кулик Г. А. Трикіна Н. М., Малаховська В. О. Урожайність пшениці озимої у сівозмінах степу залежно від систем удобрення та біопрепарату. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 77–83. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.11>.
12. Панфілова А. В. Наростання надземної маси та формування врожайності зерна пшениці озимої в умовах Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2023. № 17. С. 107–112. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.14>.
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 лісівництво*. 2022. № 1 (24). С. 96–113.

14. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. [Чинний від 2002-01-28]. Київ. Держспоживстандарт України, 2010. 11 с.

References:

1. Korkhova, M., Smirnova, I., Drobitko, A. (2022). Influence of irrigation and weather conditions on the duration of interphase periods of winter wheat varieties. 2022. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, no. 26(3), pp. 55–65. [https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26\(3\)-5](https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26(3)-5).

2. Kryvenko, A. I. (2019). The influence of sowing dates on field germination and the duration of phenophases of plant development of winter grain crops. *Taurida Scientific Herald. Series: Rural Sciences*, no. 110 (1), pp. 103–112. [in Ukrainian].

3. Bilousova, Z. V., Klipakova, Yu. O., Kenieva, V. A. (2022). The effect of pre-sowing seed treatment on the activation of primary growth processes in winter wheat plants. *Agrarian Innovations*, no. 15, pp. 15–21. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.2>. [in Ukrainian].

4. Kalenska, S. M., Hordyna, O. Yu. (2023). The assimilation surface of winter wheat depending on the pre-sowing treatment of seeds with biological preparations. *Advanced Agritechnologies*, no. 11(2). doi: 10.47414/na.11.2.2023.285330. [in Ukrainian].

5. Vlasiuk, O. (2021). Effectiveness of biological preparations on wheat and spring barley crops. *Bulletin of Agricultural Science*, no. 10(823), pp. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202110-03>. [in Ukrainian].

6. Khomenko, T. O., Datsko, A. O., Kosolap, M. P. (2019). Treatment of seeds with biological preparations is a promising direction for improving the elements of soybean cultivation technology. *Organic production and food safety*. Zhytomyr : ZhNAEU. Pp. 292–296. [in Ukrainian].

7. Vozhehova, R. A., Kryvenko, A. I. (2019). The influence of biological preparations on the productivity of winter wheat and the economic and energy efficiency of its cultivation technology in the conditions of Southern Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, no. 1, pp. 39–46. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-1(101)-6. [in Ukrainian].

8. Smirnova, I. V. (2023). The effect of pre-sowing treatment of seeds with biological preparations on the growth and development of plants of winter wheat varieties. *Agrarian Innovations*, no. 18, pp. 114–119. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.16>. [in Ukrainian].

9. Korkhova, M. M., Rozhok, O. F., Petrenko S. A., Mykolaichuk, V. H. (2021). Influence of biopreparations on germination and sowing quality of seeds of winter wheat varieties. *Directions for the modernization of ameliorative and technological research in cereal and leguminous crops*. Balti: Institute of Field Crops «Selection». Pp. 44–52.

10. Hamaiunova, V. V., Korkhova, M. M., Panfilova, A. V., Smirnova, I. V., Kovalenko, O. A., Khonenko, L. H. (2021). *Winter wheat: resource potential and cultivation technology*. Mykolayiv: MNAU. 300 p. [in Ukrainian].

11. Mashchenko, Yu. V., Kulyk, H. A., Trykina, N. M., Malakhovska, V. O. (2023). Yield of winter wheat in steppe crop rotations depending on fertilization systems and biological preparation. *Agrarian Innovations*, no. 18, pp. 77–83. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.11>. [in Ukrainian].

12. Panfilova, A. V. (2023). Growth of above-ground mass and formation of winter wheat grain yield in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Agrarian Innovations*, no. 17, pp. 107–112. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.14>. [in Ukrainian].

13. Pinchuk, N. V., Verheles, P. M., Kovalenko, T. M. Amons, S. E. (2022). The effectiveness of the use of biological preparations in winter wheat crops in the conditions of the Right Bank Forest Steppe. *Agriculture and Forestry*, no. 1 (24), pp. 96–113. [In Ukrainian].

14. Crop seeds. Methods of quality determination: DSTU 4138-2002.. Kyiv. Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2010. 11 s. [in Ukrainian].

Annotation

Panfilova A. V., Korkhova M. M.

The influence of different doses of bio preparations on the germination of swim winter wheat seeds in laboratory conditions

The article highlights experimental results from testing the infusion of pre-plant crops with biological preparations for germination energy, laboratory similarity of sows and biometric indicators of seedlings of wheat and winter varieties Duma Odeska. Thus, greater germination energy (90.0 %) was generated by treatment with biological preparations Azotofit-r (0.5 l/t) and Gumifrend (1.0 l/t), which exceeded the control variant (distilled water) by 4.0 %. Greater laboratory similarity to native wheat was recorded in the variant with the vicarious biological preparation Azotofit-r, which was 2.0 % greater for the control. today with the biological product Mycofriend at a dose of 1.0 l/t, which is also minimal – (+2.6 %) compared to the biological drug Phytocide at a maximum dose of 2.0 l/t. 8 l/t most activated the growth of colioptile, which was 43.7 % greater than the control (distilled water). Thus, for stimulation of germination energy and laboratory similarity of winter wheat, the optimal biological preparations are Azotofit-r at a dose of 0.5 l/t and Gumifriend at a dose of 1.0 l/t.

It was found that the treatment of livestock with biopreparations Phytocid-r, Mycofriend and Organic Balance Monophosphorus significantly reduces the laboratory similarity of livestock – by 1–3 % depending on the dose of application. Treatment of the present day with the biological product Mikofriend at a dose of 1.0 l/t was effective for stimulating the growth of primary cortices, and for the growth of colioptiles – with the biological drug Azotofit-r at a dose of 0.8 l/t. Also, the biological preparation Azotofit-r at a dose of 0.5 l/t was chosen as the most optimal for processing the winter wheat variety Duma Odeska, which will ensure an increase in germination energy by 4.0 %, laboratory similarity of the sow – by 2.0 %, dovzhini the head root – by 8.5 %, colioptile – by 24.1 %.

Key words: winter wheat, dosage of biological products, germination energy, laboratory similarity, primary root lenght, colioptile length