

УДК 633.13 : 631.8

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.1.41>

## ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО ГІБРИДНОГО

**Кургак В. Г.** – д.с.-г.н., професор, член-кореспондент

Національної академії аграрних наук України,

професор,

Національний науковий центр «Інститут землеробства

Національної академії аграрних наук України»

[orcid.org/0000-0003-2309-0128](https://orcid.org/0000-0003-2309-0128)

**Жук М. М.** – аспірант

Національний науковий центр «Інститут землеробства

Національної академії аграрних наук України»

[orcid.org/0009-0004-8105-9967](https://orcid.org/0009-0004-8105-9967)

**Сеник І. І.** – д.с.-г.н., с.н.с.,

професор кафедри агробіотехнологій,

Західноукраїнський національний університет

[orcid.org/0000-0003-4756-7824](https://orcid.org/0000-0003-4756-7824)

Серед однорічних кормових культур сучасного аграрного виробництва значного поширення набуває жито озиме гібридне. Завдяки своїм біологічним особливостям його висівають у вересні, а урожай зеленої маси збирають весною наступного року, що дозволяє висівати після нього пізні ярі культури. Технологічні особливості вироцкування жита озимого гібридного передбачають висівання значно меншої кількості насіння порівняно із сортовим. Це вимагає стимулювання процесів його розвитку на початкових етапах вегетації для створення необхідних передумов для отримання високого урожаю. Метою дослідження було вивчення впливу передпосівної обробки насіння на біометричні показники рослин жита озимого гібридного при вироцванні на кормові цілі та стало метою нашої роботи.

Дослідження проводилися ННЦ «Інститут землеробства НААН» в умовах західного Лісостепу на полях ТОВ «Аграрна Марка» Тернопільського району Тернопільської області протягом 2023–2025 рр.

Виходячи із мети досліджень, вирішення намічених програмою завдань проводилось в одному двофакторному досліді, де на агрофітоценозі жита озимого гібридного КВС Прогас F1 вивчалися різні способи передпосівної обробки насіння.

Встановлено, що у всіх варіантах агроценозу спостерігається позитивний вплив передпосівної обробки насіння. Найбільш чутливими до дії препаратів виявилися чисті посіви жита та сумішки із домінуванням злакової культури (75 % жита). Основні показники інтенсивності росту – сира маса, довжина кореня і проростка – збільшувалися на 8–20 %. Найефективнішим варіантом була комбінована обробка мікробіологічним препаратом Біоексперт і стимулятором росту Вітазім. На зазначеному варіанті досліді спостерігалися максимальні значення основних біометричних показників – густина рослин в період повних сходів, сира маса 100 рослин, середня довжина коренів та проростків. Ранні етапи онтогенезу реагують на стимулятори особливо виразно, що потенційно формує передумови для підвищення врожайності.

**Ключові слова:** жито озиме, горошок паннонський, стимулятори росту, мікробіологічні препарати, біометричні показник.



© Кургак В. Г., Жук М. М., Сеник І. І., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

**Kurhak V. G., Zhuk M. M., Senyk I. I. Influence of pre-sowing seed treatment on biometric parameters of hybrid winter rye plants**

*Among the annual fodder crops of modern agricultural production, hybrid winter rye is becoming increasingly widespread. Due to its biological characteristics, it is sown in September, and the green mass is harvested in the spring of the following year, which allows late spring crops to be sown after it. The technological features of growing hybrid winter rye involve sowing significantly fewer seeds than with varietal rye. This requires stimulating its development in the early stages of vegetation to create the necessary conditions for a high yield. The aim of the study was to investigate the effect of pre-sowing seed treatment on the biometric parameters of winter hybrid rye plants grown for fodder purposes, both in single-species crops and in mixtures with Hungarian vetch.*

*The research was conducted by the National Scientific Centre 'Institute of Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences' in the western forest-steppe zone on the fields of Agrarna Marka LLC in the Ternopil district of the Ternopil region during 2023–2025.*

*Based on the research objectives, the tasks set out in the programme were carried out in a single two-factor experiment, where various methods of pre-sowing seed treatment were studied on the agrophytocenosis of winter rye hybrid KVS Progas F1.*

*It has been established that in all variants of the agrocenosis, pre-sowing seed treatment has a positive effect. Single-species rye crops and mixtures dominated by cereal crops (75 % rye) proved to be the most sensitive to the action of the preparations.*

*The main indicators of growth intensity – raw weight, root length and sprout length – increased by 8–20 %. The most effective option was combined treatment with the microbiological preparation Bioexpert and the growth stimulator Vitazym. In this experiment, maximum values of the main biometric indicators were observed – plant density during full emergence, fresh weight of 100 plants, average root and sprout length.*

**Key words:** winter rye, Hungarian vetch, growth stimulants, microbiological preparations, biometric parameters.

**Постановка проблеми.** Жито озиме в Україні вирощується для використання за двома напрямками – для отримання продовольчого і фуражного зерна та зеленої маси на корм худобі або заготівлі сінажу [1, 2]. До недавнього часу здебільшого в Україні вирощували сорти озимого жита. Проте починаючи із 2014 року [3] в Україні почали вирощувати гібридне озиме жито компанії КВС. Специфікою технології його вирощування є зменшена норма висіву (2,0 млн/га порівняно із звичайним сортовим (4,5–5,0 млн/га). Це потребує створення особливих умов для кращого проростання насіння та інтенсивнішого росту і розвитку у осінній період, щоб забезпечити потрібну густоту пагонів на одиниці площі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогоднішній день у науковій літературі висвітлена значна кількість результатів досліджень щодо передпосівної обробки насіння зернових культур, в тому числі і жита озимого. Для цього використовують стимулятори росту рослин, які інтенсифікують процеси росту та розвитку рослин на початкових етапах вегетації, що в подальшому сприяє формуванню високопродуктивних агрофітоценозів [4–10].

Нині у технологіях вирощування найчастіше застосовують три групи біостимуляторів: гумінові та фульвові кислоти, екстракти морських водоростей і амінокислоти [11].

Окрему групу стимуляторів росту становлять брасиностероїди. Це речовини, виділені із рослин родини капустяних і які сприяють кращому росту і розвитку рослин. Обробка насіння зернових, бобових і технічних культур цим фітогормоном сприяє сильній стимуляції росту цих культур [12].

Зазначені речовини увійшли до складу стимулятора росту Вітазім.

Крім рістстимулюючих речовин, для передпосівної обробки насіння зернових культур часто використовують мікробіологічні препарати різного цільового призначення. Вони сприяють ефективнішому засвоєнню елементів живлення

сільськогосподарськими культурами та володіють фунгіцидними і бактерицидними властивостями, що сприяє покращенню фітосанітарного стану посівів [12–17].

Проте, в науковій літературі повністю відсутня інформація про застосування рістстимулюючих речовин для обробки насіння жита озимого гібридного. Однак, враховуючи його біологічні та ботанічні особливості в технології його вирощування можливе застосування тих же препаратів як і на інших зернових культурах. Це і зумовило необхідність проведення експерименту із вивчення впливу передпосівної обробки насіння на біометричні показники рослин жита озимого гібридного при вирощуванні на кормові цілі та стало метою нашої роботи.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження із вивчення питання впливу передпосівної обробки насіння жита озимого гібридного на його біометричні показники проводилися ННЦ «Інститут землеробства НААН» в умовах західного Лісостепу на полях ТОВ «Аграрна Марка» Тернопільського району Тернопільської області протягом 2023–2025 рр.

Виходячи із мети досліджень, вирішення намічених програмою завдань проводилось в одному двофакторному досліді, де на агрофітоценозі жита озимого гібридного КВС Прогас F1 вивчалися різні агроценози досліджуваної культури та способи передпосівної обробки насіння.

Фактор А – травосумішки: 1. Жито озиме, 100 % (2,0 млн/га); 2. Жито озиме, 75 % + горошок панонський, 25 %; 3. Жито озиме, 50 % + горошок панонський, 50 %; 4. Жито озиме, 25 % + горошок панонський, 75 %.

Фактор В – обробка насіння: 1. Без обробки (контроль); 2. Мікробіологічний препарат Біоексперт; 3. Стимулятор росту Вітазім; 4. Біоексперт + Вітазім

Площа посівної ділянки – 75 м<sup>2</sup>, облікової – 60 м<sup>2</sup>. Повторність дослідів триразова.

Польові дослідження проводилися відповідно загальноприйнятих методик з кормовиробництва та луківництва [18].

**Виклад основного матеріалу.** Детальний аналіз біометричних показників посівів у польових умовах вказує на деякі відмінності у рості і розвитку компонентів агрофітоценозу, порівняно із лабораторними, (табл. 1). У 2023 році густина сходів істотно залежала як від компонентного складу агроценозу, так і від передпосівної обробки насіння.

Найвищі показники отримано у одновидових посівах жита озимого: контроль – 161 шт./м<sup>2</sup>; Біоексперт – 162 шт./м<sup>2</sup>; Вітазім – 175 шт./м<sup>2</sup>; Біоексперт + Вітазім – 177 шт./м<sup>2</sup>. Стимулятор росту Вітазім підвищував густоту сходів на 10–15 % порівняно з контролем. Найнижчу густоту формували посіви з переважанням горошку панонського (75 %) – 38–41 шт./м<sup>2</sup>, що зумовлено біологічними особливостями культури..

Маса 100 рослин у чистих посівах жита була максимальною – 25,3–25,4 г при обробці Вітазімом і його поєднанні з Біоекспертом. Контрольні варіанти в усіх агроценозах значно поступалися зазначеному варіанту і зазначені показники знаходилися на рівні – 20,5–22,5 г.

Змішані посіви з високою часткою горошку панонського (75 %) характеризувалися зменшеними показниками маси рослин 20,5–23,4 г, що пояснюється слабшим стартовим ростом бобової компоненти.

У 2023 році найкращий розвиток кореневої системи відмічено у варіантах із поєднанням мікробіологічного препарату Біоексперт та стимулятора росту Вітазім: жито озиме одновидовий посів – 2,59 см; жито 75 % + горошок панонський

Таблиця 1  
**Біометричні показники злакового компонента агрофітоценозу в період повних сходів (ВВСН 11), (у 2023–2025 рр.)**

Фактор А – агроценоз*	Фактор В – передпосівна обробка насіння	Густина рослин в період повних сходів шт./м <sup>2</sup>		Сира маса 100 рослин у фазі повних сходів, г		Середня довжина коренів, см		Середня довжина проростків, см					
		роки											
		2023	2024	2025	2023	2024	2025	2023	2024	2025			
Жито озиме, 100 % (2,0 млн/га)	Без обробки (контроль)	161	163	175	22,5	20,5	23,4	2,28	3,29	3,45	3,57	2,01	2,14
	Мікробіологічний препарат Біоексперт	162	164	177	22,5	20,6	23,4	2,29	3,31	3,49	3,59	2,02	2,15
	Стимулятор росту Вітазім	175	179	182	25,3	23,2	26,2	2,58	3,75	3,86	4,01	2,16	2,36
Жито озиме, 50 % + горошок панонський, 50 %	Біоексперт + Вітазім	177	182	184	25,4	23,6	26,5	2,59	3,81	4,11	4,05	2,22	2,75
	Без обробки (контроль)	75	77	81	21,3	19,8	21,2	2,22	3,16	3,34	3,39	1,89	1,94
	Мікробіологічний препарат Біоексперт	76	78	84	21,3	19,9	21,3	2,25	3,25	3,33	3,41	1,95	1,96
Жито озиме, 75 % + горошок панонський, 25 %	Стимулятор росту Вітазім	86	89	91	24	20,5	24,1	2,44	3,51	3,65	3,85	2,01	2,12
	Біоексперт + Вітазім	87	91	93	24,1	21,1	25,5	2,45	3,65	3,85	3,89	2,09	2,22
	Без обробки (контроль)	120	122	129	21,9	20,2	22,4	2,3	3,2	3,54	3,45	1,95	2,09
Жито озиме, 25 % + горошок панонський, 75 %	Мікробіологічний препарат Біоексперт	121	124	131	21,9	20,5	22,4	2,32	3,3	3,55	3,45	1,99	2,11
	Стимулятор росту Вітазім	129	131	135	24,8	21,9	24,9	2,45	3,65	3,72	3,98	2,09	2,34
	Біоексперт + Вітазім	133	136	138	24,9	22,6	25,4	2,46	3,72	3,99	4,02	2,15	2,56
Жито озиме, 25 % + горошок панонський, 75 %	Без обробки (контроль)	38	40	42	20,5	19	21	2,03	3,11	3,22	3,75	1,8	1,88
	Мікробіологічний препарат Біоексперт	39	42	44	20,5	19,5	21,6	2,04	3,2	3,24	3,75	1,86	1,92
	Стимулятор росту Вітазім	41	44	46	23,3	20,1	22,9	2,17	3,4	3,56	3,95	1,96	2,05
	Біоексперт + Вітазім	41	45	47	23,4	20,9	23,4	2,19	3,52	3,92	3,97	2,03	2,16
	<i>НІР</i> <sub>05</sub>	3,6	3,9	4,1	0,5	0,3	0,4	0,02	0,04	0,05	0,03	0,06	0,09

\* Примітка: норми висіву у % від повної у однорядовому посіві

25 % – 2,46 см; жито 50 % + горошок паннонський 50 % – 2,45 см; У контрольному варіанті без обробки дані показники були нижчими на 10–15 %. Вплив препаратів проявлявся стабільно в усіх агроценозах.

Найдовші проростки у одновидових посівах жита – 4,01–4,05 см відмічено при застосуванні стимулятора росту ті мікробіологічного препарату. У варіантах із переважанням горошку паннонського показники залишалися нижчими – 3,75–3,97 см. Комбінована обробка забезпечила найбільш інтенсивний стартовий ріст.

У 2024 році простежується аналогічна тенденція, але величини дещо вищі, що зумовлено кращим режимом атмосферного зволоження порівняно із попереднім роком: жито одновидового посіву 163–182 шт./м<sup>2</sup>; жито в сумішці з горошком паннонським 50/50 – 77–91 шт./м<sup>2</sup>; у співвідношенні 75/25 – 122–136 шт./м<sup>2</sup>; а при висіванні 25/75 – 40–45 шт./м<sup>2</sup>

Маса рослин дещо зменшилася порівняно з 2023-м, що може свідчити про менш сприятливі погодні умови на початку вегетації. Одновидовий посів жита озимого гібридного 20,5–23,6 г; змішані посіви 75 % жита – 20,2–22,6 г; агроценози з переважанням горошку: 19,0–20,9 г. Стимулятор росту Вітазим підвищував масу на 10–15 % незалежно від структури ценозу.

У одновидовому посіві жита, довжина коренів становила 3,29–3,81 см; у сумішках із горошком паннонським 75 % злакового та 25 % бобового компонента 3,2–3,72 см; при співвідношенні 50/50: 3,16–3,65 см; а на варіантах із вирощуванням 25 % жита та 75 % горошку паннонського: 3,11–3,52 см.

Довжина проростків у 2024 році була нижчою ніж у 2023, що спричинене прохолодною погодою в осінній період. У одновидового посіву жита вони становили 2,01–2,22 см; у змішаних посівах 1,80–2,15 см.

Дощова погода осіннього періоду 2025 року спричинила найвищі біометричні показники проростків жита озимого як в одновидовому посіві так і в сумішках із бобовим компонентом за всі роки досліджень. Вона становила 175–184 шт./м<sup>2</sup> у одновидового посіву жита озимого, 129–138 шт./м<sup>2</sup>; 81–93 шт./м<sup>2</sup> та 42–47 шт./м<sup>2</sup> в його сумішках із горошком паннонським за різного співвідношення. Відмічається найкраща реакція на Вітазим та його суміш: приріст до контролю становив 6–12 %.

У 2025 році сира маса проростків досягла максимальних значень: одновидовий посів жита – 23,4–26,5 г; жито з горошком паннонським 75/25: 22,4–25,4 г; 50/50 – 21,2–25,5 г; 25/75 – 21,0–23,4 г. Застосування препаратів підвищувало даний показник до +15–20 %.

Коренева система рослин жита озимого у 2025 році була розвинена найкраще. Її довжина становила 3,45–4,11 см; 3,54–3,99 см; 3,34–3,85 см та 3,22–3,92 см залежно від передпосівної обробки насіння та співвідношення компонентів в сумішці. Комбінована обробка забезпечувала приріст кореневої довжини до 20 %. У 2025 році довжина проростків зроста порівняно з 2024-м, і становила 2,14–2,75 см в одновидовому посіві та 1,88–2,56 см у сумішках із горошком паннонським. При застосуванні Вітазиму приріст довжини проростків становив 15–25 %.

В середньому за три роки досліджень, (табл. 2) найвищою густрою пагонів відзначилися варіанти одновидового посіву жита озимого гібридного. У варіанті без обробки густина становила 166,3 шт./м<sup>2</sup>.

Застосування Біоексперту практично не змінило цей показник (167,7 шт./м<sup>2</sup>), тоді як Вітазим сприяв відчутному збільшенню густоти – до 178,7 шт./м<sup>2</sup>. Найвищий результат отримано при комбінованій обробці (181,0 шт./м<sup>2</sup>), що свідчить про синергічний ефект препаратів.

Таблиця 2

**Біометричні показники злакового компонента агрофітоценозу в період повних сходів (ВВСН 11), (середнє за 2023–2025 рр)**

Фактор А – агроценоз*	Фактор В – передпосівна обробка насіння	Густота рослин в період повних сходів шт./м <sup>2</sup>	Сира маса 100 рослин у фазі повних сходів, г	Середня довжина коренів, см	Середня довжина проростків, см
Жито озиме, 100 % (2,0 млн/га)	Без добрив (контроль)	166,3	22,1	3,44	2,14
	Мікробіологічний препарат Біоексперт	167,7	22,2	3,46	2,15
	Стимулятор росту Вітазим	178,7	24,9	3,87	2,37
	Біоексперт + Вітазим	181,0	25,2	3,99	2,52
Жито озиме, 50 % + горошок панонський, 50 %	Без добрив (контроль)	77,7	20,8	3,30	2,02
	Мікробіологічний препарат Біоексперт	79,3	20,8	3,33	2,05
	Стимулятор росту Вітазим	88,7	22,9	3,67	2,19
	Біоексперт + Вітазим	90,3	23,6	3,80	2,25
Жито озиме, 75 % + горошок панонський, 25 %	Без добрив (контроль)	123,7	21,5	3,40	2,11
	Мікробіологічний препарат Біоексперт	125,3	21,6	3,43	2,14
	Стимулятор росту Вітазим	131,7	23,9	3,78	2,29
	Біоексперт + Вітазим	135,7	24,3	3,91	2,39
Жито озиме, 25 % + горошок панонський, 75 %	Без добрив (контроль)	40,0	20,2	3,36	1,90
	Мікробіологічний препарат Біоексперт	41,7	20,5	3,40	1,94
	Стимулятор росту Вітазим	43,7	22,1	3,64	2,06
	Біоексперт + Вітазим	44,3	22,6	3,80	2,13

\* Примітка: норми висіву у % від повної у одновидовому посіві

У варіантах сумісного вирощування жита озимого з горошком панонським (50 %:50 %) густота була удвічі нижчою, ніж у одновидового посіву, що очікувано через меншу норму висіву жита та присутність горошку. Порівняно з контролем (77,7 шт./м<sup>2</sup>) стимулятори підвищували цей показник до 90,3 шт./м<sup>2</sup> у разі поєднання двох препаратів.

На варіантах де до якладу суміші входили жита 75 % + горошку 25 %, густота становила 123,7 шт./м<sup>2</sup> на контролі без обробки. Максимальне збільшення забезпечила комбінація Біоексперт + Вітазим (135,7 шт./м<sup>2</sup>), що перевищує контроль на ~10 %.

У агрофітоценозах, де в сумішках вирощувалося жита 25 % + горошку 75 % густота була найнижча – 40 шт./м<sup>2</sup> у контролі. Досліджувані препарати підвищували показник до 44,3 шт./м<sup>2</sup>, але загальний приріст був незначним, що пов'язано з біологічними особливостями бобової культури.

Сира маса 100 рослин відображає інтенсивність ростових процесів на ранніх етапах. У одновидовому посіві жита маса зростає з 22,1 г (контроль) до 25,2 г за

комбінованої обробки стимулятором росту і мікробіологічним препаратом Біоексперт. При вирощуванні сумішки, яка складалася із жита озимого і горошку паннонського 50/50, приріст становив від 20,8 г до 23,6 г. У варіантах із 75 % жита маса збільшилась із 21,5 до 24,3 г.

Обробка насіння стимуляторами системно збільшує біомасу, що вказує на активізацію метаболічних процесів та зміцнення ранніх ростових реакцій.

Розвиток кореневої системи критично важливий для формування продуктивності. У одновидовому посіві жита озимого на контролі без обробки довжина коренів становила 3,44 см, а при сумісному застосуванні мікробіологічного препарату та стимулятора росту 3,99 см. В сумішках із горошком паннонським зазначені показники становили від 3,30 до 3,91 см.

Довжина проростків збільшується у всіх агроценозах: у чистому житі приріст становив від 2,14 см до 2,52 см; у сумішах з горошком – від 1,90–2,11 см у контролі до 2,13–2,39 см у варіантах із подвійною обробкою. Відмічено, що Вітазим має сильніший вплив порівняно з Біоекспертом, а їхнє поєднання забезпечує максимальні значення.

**Висновки.** В цілому ж, у всіх варіантах агроценозу спостерігається позитивний вплив передпосівної обробки насіння. Найбільш чутливими до дії препаратів виявилися чисті посіви жита та сумішки із домінуванням злакової культури (75 % жита). Основні показники інтенсивності росту – сира маса, довжина кореня і проростка – збільшувались на 8–20 %. Найефективнішим варіантом була комбінована обробка мікробіологічним препаратом Біоексперт і стимулятором росту Вітазим. Ранні етапи онтогенезу реагують на стимулятори особливо виразно, що потенційно формує передумови для підвищення врожайності

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ. і допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
2. Макаренко П. С. Лучне і польове кормовиробництво : навчальне видання. Вінниця : ФОП Данилюк В. Г., 2008. 548
3. Державний реєсто сортів рослин придатних для поширення в Україні : Український інститут експертизи сортів рослин. URL: <https://sops.gov.ua/derzavniy-geestr> (дата звернення: 25.01. 2026).
4. Спосіб ефективної та безпечної передпосівної обробки насіння жита озимого : пат. 135570 Україна, МПК А01G 13/00. № u201900417; заявл. 15.01.2019 ; дата публікації 10.07.2019, Бюл. № 13.
5. Смірнова І. В Вплив передпосівної обробки насіння біопрепаратами на ріст і розвиток рослин сортів пшениці озимої. *Аграрні інновації*. Меліорація, землеробство, рослинництво. 2023. № 18. С. 114–119. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.16>
6. Кліпакова Ю. О., Прісс О. П., Білоусова З.В., Єременко О.А. Урожайність пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння. *Вісник аграрної науки*. 2019. Том 97. № 4. С. 16–23. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201904-03>
7. Жемела Г. П., Герман М. М. Врожайність пшениці м'якої озимої в залежності від передпосівної обробки насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 4. С. 36–39.
8. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М., Чугрій Г. А. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої на різних фонах живлення в умовах Донецької області. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-06>

9. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В. Окупність сумісного використання добрив та біопрепаратів на пшениці озимій в Південному Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 1. С. 41–48. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.05>
10. Полянчиков С., Капітанська О. Ринок біостимуляторів: перспективи для розвитку України. *Агроіндустрія*. 2018. № 2. С. 28–32.
11. Гродзінський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин. К. : Наукова думка, 1973. 205 с.
12. Дробітько А. В., Смірнова І. В., Байсен І. Продуктивність пшениці озимій залежно від передпосівної обробки насіння в умовах півдня України. *Аграрні інновації*. 2025. № 29. С. 312–318. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2025.29.48>
13. Korkhova M., Smirnova V., 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), 65–75. DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor5.2023.65>
14. Gamajunova V. V., Kuvshinova A. O. Economic efficiency of growing winter barley under the influence of biologics in the Southern Steppe zone of Ukraine. *Scientific Horizons*, 2023. №. 26 (11). С. 39–48. DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor11.2023.39>
15. Базалій В., Домарацький Є. Вплив біопрепаратів на врожайність і адаптивні властивості сортів пшениці м'якої озимій. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 81. С. 9–14.
16. Mashchenko Yu. V., Kulik G. A., Trikina N. M. Malahovska V. O. Yield of winter wheat in crop rotations of the steppe depends on fertilizer systems and bio-products. *Agrarian innovations*. 2023. № (18). С. 77–83. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2025.29.48>
17. Методика наукових досліджень в агрономії [текст]: навч. посіб. / В. Г. Дідора та ін. К. : «Центр учбової літератури», 2013. 264 с.

Дата першого надходження статті до видання: 30.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026