

УДК 633.11:631.46:631.559

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.144.31>

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Шакалій С.М. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри рослинництва

Полтавський державний аграрний університет

orcid.org/0000-0002-4568-1386

Шендецький О.О. – студент I курсу магістратури

Навчально-науковий інститут агротехнологій

Полтавського державного аграрного університету

orcid.org/0009-0006-8473-2840

Пліщенко В.О. – студент I курсу магістратури

Навчально-науковий інститут агротехнологій

Полтавського державного аграрного університету

orcid.org/0009-0005-2591-3265

Хелатні добрива значно впливають на урожайність пшениці, особливо у випадках, коли рослини мають обмежений доступ до мікроелементів через ґрунтові умови або інші фактори. Застосування хелатних форм мікроелементів, таких як цинк, марганець, мідь та інші, може значно підвищити врожайність та якість зерна пшениці. Дослідження показують, що застосування хелатних добрив може призвести до значного збільшення врожайності пшениці та покращення якості зерна, зокрема вмісту білка та інших важливих компонентів. У статті наведено результати досліджень, проведених на чорноземі типовому впродовж 2023–2025 рр. в умовах ФГ «Назарівське» Лубенського району Полтавської області. Досліджено вплив попередників, використання хелатних добрив в поєднанні та на контролі урожайність та якість пшениці озимої. Визначено, як формуються показники якості зерна пшениці озимої у роки досліджень. Препарат Альбіт сприяв підвищенню врожайності зерна пшениці озимої сорту Богдана при вирощуванні за попередником пар, а сорт Смуглянка – за попередником горох. Застосування препарату Поліфід є більш доцільним при обробці посівів сорту Богдана по ячменю та сорту Смуглянка по гороху. Поєднання препаратів Поліфід і Альбіт ефективніше на варіантах попередника пар при обробці посівів обох сортів. Застосування препарату Альбіт окремо та разом із препаратом Поліфід сприяло зниженню на 0,7–1,4 % вмісту протеїну в зерні озимої пшениці обох сортів при вирощуванні за попередником ячмінь; на випадках таких попередників, як пар і горох їх вплив неоднозначно. Більш висока врожайність зерна озимої пшениці відзначена при дефіциті атмосферних опадів та їх середньобагатолітніх значеннях на варіантах попередників пар та горох. Однак при перевищенні кількості опадів урожайність на варіанті попередника ячмінь була вищою, ніж на варіантах розміщення по пару та гороху – відповідно на 15,7 та 24,4 %.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, урожайність, хелатні добрива, вміст білка, якість клейковини.

Shakalii S.M., Shendetskyi O.O., Plishenko V.O. Influence of predecessors and growth stimulators on the yield and quality of winter wheat varieties

Chelate fertilizers significantly affect wheat yield, especially in cases where plants have limited access to trace elements due to soil conditions or other factors. The use of chelated forms of trace elements, such as zinc, manganese, copper, and others, can significantly increase the yield and quality of wheat grain. Studies show that the use of chelated fertilizers can lead to a significant increase in wheat yield and improvement in grain quality, in particular the content of protein and other important components. The article presents the results of research conducted on typical black soil during 2023–2025 in the conditions of the Nazarivske Farm in the Lubensky District of the Poltava Region. The influence of precursors, the use of chelated fertilizers in combined and control on the yield and quality of winter wheat was studied. It was determined

how the quality indicators of winter wheat grain are formed during the years of research. The drug Albit contributed to an increase in the yield of winter wheat grain of the Bogdana variety when grown with a predecessor of par, and the Smuglyanka variety - with a predecessor of peas. The use of the drug Polifid is more appropriate when treating crops of the Bogdana variety with barley and the Smuglyanka variety with peas. The combination of the drugs Polifid and Albit is more effective on the variants of the predecessor of par when treating crops of both varieties. The use of the drug Albit separately and together with the drug Polifid contributed to a decrease in the protein content in the grain of winter wheat of both varieties by 0.7–1.4% when grown with a predecessor of barley; in the cases of such predecessors as par and peas, their effect is ambiguous. Higher yield of winter wheat grain was noted with a deficit of atmospheric precipitation and their average long-term values on the variants of the predecessors of par and peas. However, when the amount of precipitation exceeded the yield on the barley predecessor variant was higher than on the steam and pea variants - by 15.7 and 24.4%, respectively.

Key words: winter wheat, variety, yield, chelate fertilizers, protein content, gluten quality.

Постановка проблеми. Вирощування пшениці озимої з використанням сучасних інтенсивних технологій потребує застосування екологічно небезпечних синтетичних мінеральних добрив та пестицидів, які здатні забруднювати рослинницьку продукцію, ґрунти, водойми, а також мають негативний вплив на здоров'я людини [1]. Проблеми виробництва високоякісного зерна пшениці озимої в умовах виходу України на міжнародні зернові ринки мають актуальне значення. Один зі шляхів збільшення його якості є впровадження у виробництво високоефективних конкурентоспроможних технологій вирощування цієї культури [2–4]. Збільшення потенціалу врожайності завжди було і залишається фундаментально важливим у селекційних програмах. Але сучасні сорти повинні бути не тільки високоврожайними, що дають продукцію високої якості, але і стійкими до несприятливих факторів середовища, високоадаптованими, високогомеостатичними. Тільки висока адаптивність сорту (обумовлена гомеостатичністю його генотипу) може забезпечити стабільність врожаю в різних екологічних умовах [5–7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Експериментальні дані та результати досліджень вітчизняних і закордонних учених показують, що виростити конкурентоспроможну рослинницьку продукцію можливо лише на основі науково-технічного прогресу, який утілюється в системах землеробства сучасними технологіями вирощування сільськогосподарських культур [8–10]. Оптимізація технологічних заходів вирощування сортів пшениці озимої з метою підвищення продуктивності агроценозів, стабілізації виробництва зерна та поліпшення його якості на сучасному етапі є важливим питанням, вирішення якого покращить позиції України на світових ринках. Серед основних агротехнічних заходів, які впливають на якість зерна пшениці, велике значення має живлення рослин, особливо фон азотного живлення. Якість зерна залежить від норм добрив, причому правильний вибір доз і строків внесення азоту має першочергове значення як для рівня врожаю, так і для якості зерна [11–13]. Надмірна хімізація й виснаження ґрунтів призводять до різкого зниження родючості ґрунту, тому надзвичайно важливо знизити хімічне навантаження, розкрити невикористані можливості біотехнології, розробити й упровадити нові методи для екологічної оптимізації захисту рослин. Більшість біологічних добрив, засобів захисту, регуляторів росту рослин розроблено на основі відбору та генетичного вдосконалення мікроорганізмів [14–16].

Постановка завдання. Дослідження проводили упродовж 2022–2024 рр. в ФГ «Назарівське», що знаходиться в Лубенському районі Полтавської області. Технологія вирощування пшениці в досліді передбачала використання загальноприйнятих для ґрунтово-кліматичної зони агротехнічних заходів та прийомів. Закладення дослідів, проведення обліків і спостережень виконували відповідно

до вимог загально визначених методик ведення польових дослідів у землеробстві та рослинництві.

Грунт земельної ділянки – чорнозем типовий малогумусний. Механічний склад ґрунту – важкий суглинок. Характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі 0–20 см – 4,85%, 20–40 см – 3,91%. За даними агрохімічного обстеження ґрунти дослідного поля добре забезпечені основними елементами живлення рослин. В орному шарі міститься 11–13 мг азоту, що гідролізується (за Корнфілдом), 10–15 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 16–20 мг обмінного калію на 100г ґрунту (за Чириковим). Клімат зони помірно-континентальний, для якого характерне нестійке зволоження, холодна зима і жарке, а часто посушливе літо. Середньобогаторічна температура повітря дорівнює 7,7°C, а сума опадів – 508 мм. За вегетаційний період середня температура повітря становить 19,1°C, а кількість атмосферних опадів – 214,5 мм. Погодні умови впродовж років досліджень були дещо відмінними від середніх багаторічних значень основних метеорологічних показників [13].

Ділянки в досліді розміщені систематично один ярус. Повторність дослідів – триразова. Загальна площа ділянки 25 м² (6,25×4). Облікова площа ділянки – 20 м² (5×4). Дослід розгорнутий у часі та просторі.

Схема трифакторного дослідів включає: - фактор А – два сорти озимої пшениці: Богдана та Смуглянка; - фактор Б – три попередники пар, горох, ячмінь; - фактор В – чотири варіанти обробки стимуляторами росту: - Альбіт – обробка насіння при сівбі (50 мл/т насіння) – фон; - фон + Альбіт – обробка рослин у період весняно-літньої вегетації (40 мл/га + 40 мл/га); - фон + Поліфід – обробка рослин у період весняно-літньої вегетації (3 кг/га + 3 кг/га); - фон + Альбіт + Поліфід – обробка рослин у період весняно-літньої вегетації (в 2 терміни).

Виклад основного матеріалу дослідження. Підсумком проведення будь-яких дослідів є отриманий результат у вигляді підвищення врожайності культури та покращення якості рослинницької продукції.

У середньому за 2023-2025 рр. врожайність зерна озимої пшениці сорту Богдана без застосування добрив на варіантах посіву по пару та гороху (по 41,4 ц/га) була вищою на 4,4 ц/га, або на 10,6 %, ніж по ячменю (табл. 1). Ця перевага сформувалася в основному за рахунок більш високої врожайності в рік із середньою для даної місцевості кількістю опадів на варіантах посіву по пару (на 6,2 ц/га, або 13,7 %) і по гороху (на 10,2 ц/га, або 20,7 %) (табл. 1).

Варіювання врожайності залежно від попередників у рік з великою на 19,1 % кількістю атмосферних опадів (2024 р.) не є достовірним. У середньому за роки проведення дослідів врожайність зерна пшениці озимої сорту Смуглянка при розміщенні по пару була вищою, ніж по гороху та ячменю – відповідно на 2,6 і 1,6 ц/га (6,3 і 3,8 %). Найбільше перевищення врожайності при розміщенні по пару виявлено в умовах з різким недоліком атмосферних опадів порівняно з урожайністю по гороху (на 6,0 ц/га, або 13,0 %) та ячменю (на 7,6 ц/га, або 16,5 %). Однак при більш високій, ніж при середньорічній кількості опадів, урожайність виявилася на 4,9 ц/га (15,7 %) нижче при розміщенні по пару та на 7,1 ц/га (24,4 %) по гороху, ніж по ячменю.

У середньому за 2023-2025 рр. достовірне підвищення врожайності зерна (+6,1 ц/га, або 14,7 %) обумовлено застосуванням препарату Альбіт при вирощуванні озимої пшениці сорту Богдана за пару, що найбільш наочно виявилось в рік із середньобогаторічним рівнем зволоження (2023 р.) – +7,4 ц/га, атмосферних опадів (2025 р.) – +7,1 ц/га, або 15,8%. Найменшою мірою врожайність підвищилася

при розміщенні озимої пшениці по гороху та ячменю – по +3,7 ц/га, або відповідно на 8,9 та 10,0 %. Застосування препарату Альбіт сприяло зростанню врожайності пшениці озимої сорту Смоглянка при розміщенні за попередника горох більшою мірою (+6,0 ц/га, або 15,4 %), ніж при розміщенні по ячменю (+4,3 ц/га, або 10,8 %). Примітно, що при посіві пшениці озимої за попередником гороху ефективність препарату Альбіт спостерігалася в екстремальних умовах (перезволоження, посуха), а за попередником ячмінь при нормальних погодних умовах.

Таблиця 1

Урожайність зерна сортів озимої пшениці в залежності від попередників і добрив

Добрива	2023 р.		2024 р.		2025 р.	
	Богдана	Смоглянка	Богдана	Смоглянка	Богдана	Смоглянка
Пар						
Без добрив	45,2	47,4	34,2	31,3	44,8	46,2
Альбіт	52,6	46,2	38,1	33,6	51,9	45,9
Поліфід	50,6	46,7	33,0	31,2	44,5	53,1
Альбіт + Поліфід	56,8	54,7	38,1	37,5	48,8	50,2
Горох						
Без добрив	49,2	47,7	31,7	29,1	43,2	40,2
Альбіт	49,4	52,2	38,4	33,2	47,5	49,6
Поліфід	49,3	45,9	29,6	34,6	45,0	46,6
Альбіт + Поліфід	48,6	50,1	31,6	32,1	48,1	48,4
Ячмінь						
Без добрив	39,0	44,5	32,8	36,2	39,1	38,6
Альбіт	46,6	54,9	33,1	36,2	42,4	41,7
Поліфід	41,0	44,5	36,2	33,3	41,8	40,3
Альбіт + Поліфід	45,4	48,3	33,6	40,3	48,4	44,7
НІР ₀₅ (С)	3,1	3,1	1,6	1,6	2,0	2,0
НІР ₀₅ (В)	2,8	2,9	2,6	2,4	2,2	1,9
НІР ₀₅ (СВ)	5,1	4,0	4,2	3,2	3,9	3,8

У середньому 2023-2025 рр. препарат Поліфід виявив достовірну ефективність у посівах сорту Богдана за попередником пар – +5,4 ц/га, або 11,9 % в умовах із середньою вологозабезпеченістю (2023 р.), а також у поєднанні з препаратом Альбіт по пару та ячменю – відповідно +6,5 та 5,5 ц/га, або 15,7 та 14,9 %. Помітний ефект від використання препарату Поліфід відзначений при розміщенні сорту Смоглянка по пару та гороху (відповідно +2,1 та 3,4 ц/га, або 5,0 та 8,7 %), а також при поєднанні з препаратом Альбіт – по пару, гороху та ячменю відповідно +5,9, 4,4, 4,5 та 11,5 та 11,0 %.

Таким чином, у посівах озимої пшениці сорту Богдана кращими попередниками є пар і горох, перевага яких за врожайністю зерна над ячменем проявляється в основному в умовах із середньобагаторічною зволоженістю (відповідно на 13,7 і 20,7 %) і при гострому дефіциті %).

Врожайність зерна озимої пшениці сорту Смоглянка відзначена вище при розміщенні по попереднику пар, особливо в умовах недостатньої зволоженості

грунту, порівняно з урожайністю варіантів попередників горох (на 13,0 %) та ячмінь (на 16,5 %). Однак при значному перевищенні кількості атмосферних опадів від середньобагаторічних значень при розміщенні по ячменю врожайність була вищою, ніж по пару (на 15,7 %) та горохом (на 24,4 %).

Ефективність препарату Альбіт проявилася переважно при вирощуванні озимої пшениці сорту Богдана по пару, а горох як попередник кращий для сорту Смуґлянка. Застосування препарату Поліфід найдоцільніше при розміщенні сорту Смуґлянка по гороху та сорту Богдана по ячменю. Поєднання препаратів Поліфід + Альбіт є більш ефективним при посіві обох сортів по пару. Аналіз якості зерна озимої пшениці сорту Богдана виявив переважний вплив на вміст білка по попереднику пар порівняно з попередниками горох та ячмінь на варіанті вирощування без добрив – відповідно на 1,3 та 1,0 % (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив попередників та добрив на показники якості зерна
сортів озимої пшениці (2023–2025 рр.)**

Добрива	Вміст білка, %		Вміст клейковини, %		ВДК-1, од. приладу	
	Богдана	Смуґлянка	Богдана	Смуґлянка	Богдана	Смуґлянка
Пар						
Без добрив	15,1	14,1	27,7	28,9	80,8	75,1
Альбіт	14,6	14,5	29,4	29,2	77,9	80,6
Поліфід	14,8	15,3	29,8	28,5	84,3	80,1
Альбіт+Поліфід	14,6	15,1	29,9	29,0	81,8	78,0
Горох						
Без добрив	13,8	13,2	26,1	24,8	85,5	85,3
Альбіт	13,5	13,1	25,8	24,7	82,3	85,2
Поліфід	14,1	13,5	26,4	25,8	85,7	90,5
Альбіт+Поліфід	13,5	13,7	25,7	26,8	81,7	88,2
Ячмінь						
Без добрив	14,1	13,0	26,1	23,0	81,8	75,8
Альбіт	13,1	11,6	25,0	22,3	85,8	73,8
Поліфід	13,3	11,8	25,2	22,9	82,1	73,6
Альбіт+Поліфід	12,9	12,3	24,9	20,9	79,7	73,4

У зерні сорту Смуґлянка спостерігалася аналогічна закономірність, де зниження вмісту білка в посівах за цими попередниками склало відповідно 0,9 та 1,1 % (табл. 2). На варіанті розміщення озимої пшениці по пару відзначено більш високий вміст клейковини в зерні порівняно з розміщенням по гороху та ячменю як у посівах сорту Богдана – на однакову величину 1,6 %, так і посівах сорту Смуґлянка – відповідно на 4,1 та 5,9 %. Більш високі індекси клейковини (ВДК) у зерні озимої пшениці обох сортів відзначені при вирощуванні за попередником горох – 88,3–88,5 од., практично однакові значення – при вирощуванні по пару та ячменю: у зерні сорту Богдана – 80,8–8. 75,1–75,8 од.

Як випливає з даних, наведених у таблиці 2, застосування препарату Альбіт призвело до зниження вмісту білка в зерні пшениці озимої сорту Богдана за попередниками пар, горох і ячмінь відповідно на 0,5, 0,3 і 1,0 %. У цьому вміст клейковини у разі попередників горох і ячмінь знижувалося відповідно на 0,3 і 1,1 %, але в варіанті попередника пар підвищувалося на 1,7 %. Застосування препарату Поліфід

у посівах пшениці озимої сорту Богдана по пару призводило до зниження вмісту білка в зерні на 0,3 %, але до збільшення вмісту клейковини на 2,1 %, при цьому група якості ВДК залишалася на рівні контролю - II група. При розміщенні озимої пшениці по гороху збільшився вміст білка на 0,3 %, і вміст клейковини на 0,3 %, група якості клейковини залишалася без змін. При розміщенні озимої пшениці по ячменю вміст білка та клейковини знижувався – на 0,8 і 0,9 % без варіювання ВДК.

Спільне застосування препаратів Альбіт та Поліфід при вирощуванні озимої пшениці сорту Богдана призвело до зниження вмісту білка в зерні по пару, гороху та ячменю – відповідно на 0,5, 0,3 та 1,2 %. Вміст клейковини в зерні пшениці при розміщенні по гороху та ячменю знижувався – на 0,35 та 1,2 %, але збільшувався при розміщенні по пару – на 2,2 %.

Застосування препарату Альбіт у посівах пшениці озимої сорту Смоглянка знижувало вміст білка в зерні на варіантах попередників горох і ячмінь - на 0,1 і 1,4 % і вміст клейковини - на 0,1 і 0,7 % (табл. 3). На варіанті попередника пар вмісту білка і клейковини збільшувалася - відповідно на 0,4 і 0,3% при зниженні ВДК до II групи.

Застосування препарату Поліфід у посівах пшениці озимої сорту Смоглянка призводило до збільшення вмісту білка в зерні при розміщенні по пару – на 1,2 %, але до зниження вмісту клейковини – на 0,4 % при зниженні групи якості ВДК – до II групи. На варіанті попередника горох вміст білка і клейковини збільшився - на 0,3 і 1,0%. При розміщенні озимої пшениці по ячменю вміст білка і клейковини знижувався – на 1,2 та 0,1 %. Спільне застосування препаратів Альбіт і Поліфід у посівах пшениці озимої сорту Смоглянка зумовило як підвищення вмісту білка в зерні при розміщенні по пару і гороху – відповідно на 1,0 і 0,5 %, так і зниження цього показника при розміщенні по ячменю – на 0,7 %. При цьому вміст клейковини у варіанті попередника горох підвищувався на 2,5%, знижувалося на 2,1% у варіанті попередника ячмінь і залишалося без змін у варіанті попередника пар.

Висновки і пропозиції. Препарат Альбіт сприяв підвищенню врожайності зерна пшениці озимої сорту Богдана при вирощуванні за попередником пар, а сорт Смоглянка – за попередником горох. Застосування препарату Поліфід є більш доцільним при обробці посівів сорту Богдана по ячменю та сорту Смоглянка по гороху. Поєднання препаратів Поліфід і Альбіт ефективніше на варіантах попередника пар при обробці посівів обох сортів. Застосування препарату Альбіт окремо та разом із препаратом Поліфід сприяло зниженню на 0,7–1,4 % вмісту протеїну в зерні озимої пшениці обох сортів при вирощуванні за попередником ячмінь; на випадках таких попередників, як пар і горох їх вплив неоднозначно.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу стимуляторів росту на біометричні показники рослин пшениці озимої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шакалій С.М., Баган А.В., Єщенко В.М., Сенчук Т.Ю. Ефективність елементів біологізації технології вирощування пшениці озимої в Лісостеповій зоні України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 112. С. 174–180. <https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/8437>
2. Василенко М. Г., Стадник А. П., Душко П. М., Драга М. В., Кічігіна О. О., Зацарінна Ю. О. Урожайність і якість насіння сільськогосподарських культур за дії регуляторів росту рослин. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 1. С. 96–101. DOI:10.33730/2077-4893.1.2018.161350
3. Вінюков О. О., Чугрій Г. А., Поплевко В. І., Шульц П., Скнипа Н. Л. Вплив мікробіологічних препаратів на фізіологічні процеси формування зернової про-

дуктивності пшениці озимої. *Вісник ПДАА*. 2022. № 2. С. 11–20. doi: 10.31210/visnyk2022.02.01

4. Баган А. В., Шакалій С. М., Шафорост Л. Ю., Омелич М. В. Ефективність застосування біопрепарату Альбіт для підвищення продуктивності сортів ячменю ярого. *Аграрні інновації*. 2023. № 21. С. 7–11. <https://dSPACE.pdau.edu.ua/handle/123456789/16370>

5. Остапчук М. О., Поліщук І. С., Мазур О. В., Максимов А. М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. № 2. С. 5–17. http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf_2015_2_3

6. Баган А.В., Юрченко С.О., Шакалій С.М. Мінливість потомства різних морфологічних частин колоса сортів пшениці озимої за кількісними ознаками. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. №4. С. 33-35. <https://dSPACE.pdau.edu.ua/handle/123456789/7697>

7. Юла В. М., Дрозд М. О. Вплив погодних умов та удобрення на продуктивність пшениці твердої ярої в північній частині Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2015. №. 4. С. 23–27.

8. Grynyuk S. I. Продуктивність пшениці ярої залежно від обробітку ґрунту та системи удобрення в умовах Передкарпаття. *Agrology*. 2019. Т. 2. № 1. С. 41–46.

9. Шакалій С. М., Маренич М. М., Скубій А. С., Литвиненко Т. С., Шевченко В. Ю. Формування врожайності та якості сортів пшениці озимої за використання добрив фірми ТІМАК АГРО. *SWorld Journal*, Bulgaria. №16. С.125-130. <https://dSPACE.pdau.edu.ua/handle/123456789/13708>

10. Каленська С. М., Шутий О. І. Формування показників структури врожаю пшениці твердої ярої залежно від елементів технології вирощування. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія*. 2015. №. 3. С. 170–173.

11. Судденко В. Ю. Урожайність зерна та посівні якості насіння пшениці м'якої ярої залежно від застосування фунгіцидів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56. Ч. 1. С. 177–183.

12. Шакалій С. М., Баган А. В., Юрченко С. О., Четверик О. О. Вплив попередників на урожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої твердої. *Вісник ПДАА*. Полтава, 2021. №1. С. 65-71 <https://dSPACE.pdau.edu.ua/handle/123456789/10458>

13. Сметанко О. В., Бурикіна С. І., Кривенко А. І. Вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на різних фонах мінерального живлення в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 8 (785). С. 33–37. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-05>

14. 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 обл. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 41–47. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-06>

15. Гаврилюк В. А., Дідковська Т. П. Ефективність використання нових видів мікробіологічних препаратів і стимуляторів росту. *Вісник ХНАУ* (Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство»). 2008. № 4. С. 49–52.

16. Карабач К. С. Урожайність та показники якості пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. *Plant & Soil Science*. 2019. Т. 10. №. 3. С. 42.