

УДК 633.11»324»(477.44):631.81:631.582:631.559
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.2.24>

ВПЛИВ ДОЗ СУЛЬФАТУ АМОНІЮ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЯКІСТЬ КОЛОСА СОРТУ ПАТРАС

Яценко В.В. – д.с.-г.н.,

старший викладач кафедри рослинництва,

Уманський національний університет

orcid.org/0000-0003-2989-0564

Кравченко В.С. – к.с.-г.н., доцент,

завідувач кафедри рослинництва,

Уманський національний університет

orcid.org/0000-0003-4873-5367

Остапчук В.В. – викладач-стажист кафедри рослинництва,

Уманський національний університет

orcid.org/0009-0003-0522-533X

Озима пшениця є однією з провідних зернових культур в Україні, площі під якою щороку зростають завдяки її стратегічному значенню як для забезпечення продовольчої безпеки держави, так і для раціональної організації сівозміни. Середній рівень урожайності культури у країні становить близько 3,1 т/га, однак впровадження інтенсивних технологій та оптимізація системи удобрення створюють передумови для істотного підвищення продуктивності. Вирішальним чинником формування врожаю виступає забезпеченість рослин азотом, а також сіркою, дефіцит якої останніми роками відчутно зростає, що зумовлює актуальність використання сульфату амонію, який містить азот у доступній амонійній формі та сірку у сульфатній, забезпечуючи підвищення не лише врожайності, а й якісних показників зерна, зокрема вмісту білка, клейковини, натури та склоподібності.

У дослідженнях, проведених у 2024–2025 рр. у Правобережному Лісостепу України на посівах озимої пшениці сорту Патрас, було проаналізовано вплив різних норм сульфату амонію (60 та 200 кг/га) у порівнянні з контролем. Встановлено, що внесення добрива у дозі 60 кг/га забезпечувало найсприятливіші морфометричні характеристики, зокрема збільшення маси та довжини колоса, а також підвищення кількості зерен на 5,5 % відносно контролю, тоді як застосування підвищеної норми (200 кг/га) сприяло зростанню кількості зерен у колосі (+9,3 %) та істотному поліпшенню морфометричних параметрів зернівки (довжина +43,8 %, ширина +70,6 %), проте супроводжувалося зниженням маси зерна з колоса та скороченням довжини колоса до контрольного рівня, що свідчить про ефект перерозподілу асимілятів на користь генеративних органів за умов надлишкового азотного живлення.

Максимальний приріст урожайності був зафіксований у варіанті з внесенням 200 кг/га, де показник досяг 8,1 т/га, що перевищило контроль на 68 %, тоді як у варіанті із нормою 60 кг/га врожайність становила 6,2 т/га. Маса 1000 зерен зросла з 57 г (контроль) до 62 г (200 кг/га). Отримані результати засвідчують, що застосування сульфату амонію є ефективним агротехнічним прийомом, а раціональне регулювання його дозування дозволить підвищувати як кількісні, так і якісні параметри врожайності, забезпечуючи стабільну реалізацію потенціалу сорту Патрас.

Ключові слова: пшениця озима, врожайність, сульфат амонію, позакореневе підживлення, сорт Патрас.

Yatsenko V.V., Kravchenko V.S., Ostapchuk V.V. The impact of ammonium sulfate doses on winter wheat yield and the quality of the patras variety ears

Winter wheat is one of the leading cereal crops in Ukraine, and the sown areas under this crop increase every year due to its strategic importance both for national food security and for proper crop rotation. The average yield level in the country is about 3.1 t/ha; however,

the introduction of intensive technologies and optimization of fertilization systems creates conditions for a significant increase in productivity. A decisive factor in yield formation is the supply of plants with nitrogen and sulfur, the deficiency of which has become more noticeable in recent years. This explains the relevance of using ammonium sulfate, which contains nitrogen in an easily available ammonium form and sulfur in a sulfate form, thus improving not only yield but also grain quality indicators such as protein content, gluten, test weight, and vitreousness.

The research was carried out in 2024–2025 in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine on the winter wheat variety Patras. The experiment studied the effect of different ammonium sulfate rates (60 and 200 kg/ha) compared with the control. It was established that the application of 60 kg/ha provided the most favorable morphometric characteristics, namely an increase in spike weight and length, as well as a 5.5% increase in the number of grains per spike compared to the control. In contrast, the higher rate of 200 kg/ha contributed to an increase in grain number (+9.3%) and significantly improved kernel size parameters (length +43.8%, width +70.6%), but at the same time led to a decrease in grain mass per spike and a reduction in spike length to the control level. This indicates a redistribution of assimilates toward generative organs under excessive nitrogen supply.

The highest yield increase was recorded at 200 kg/ha, reaching 8.1 t/ha, which exceeded the control by 68%, while the 60 kg/ha treatment provided 6.2 t/ha. The thousand-kernel weight rose from 57 g in the control to 62 g at the highest rate. The obtained results confirm that ammonium sulfate is an effective fertilizer, and rational regulation of its application rates makes it possible to improve both quantitative and qualitative yield parameters, ensuring stable realization of the productive potential of the Patras variety.

Key words: winter wheat, yield, ammonium sulfate, foliar fertilization, Patras variety.

Вступ. Нині в Україні та закордоном спостерігається тенденція по збільшенню посівних площ пшениці озимої. За даними AgroTimes середня врожайність пшениці озимої складала в 40,8 ц/га. Порівняно з минулими роками врожайність озимини підвищилась на 20% [1]. Суттєвий вплив на врожайність пшениці озимої забезпечує внесення різних видів та норм азотних добрив, що впливають на число продуктивних стебел, довжини колоса, числа колосків і зерен у колосі, маси 1000 зерен, маси зерна з одного колоса і усієї рослини [2, 3, 5, 6]. Саме азот є найбільш важливим елементом, який впливає на ріст та розвиток рослин і їх кінцеву продуктивність [4].

Для формування 1 т/га зерна пшениці озимої необхідно: азоту 28–37 кг, фосфору 11–13 кг, калію 20–27 кг. Використання рослиною азоту та калію майже закінчується в період колосіння (ВВСН 51–59), цвітіння (ВВСН 61–69) та формування наливу зерна (ВВСН 71–77). До цієї фази у рослині пшениці озимої накопичується 92–94% азоту від можливого засвоєння [7].

Актуальність теми дослідження. Посівні площі пшениці озимої в Україні що року зростають це зумовлено тим, що культура дуже цінна для фермерів як в плані культури для сівозміни та для продовольчого забезпечення населення. Так середня врожайність пшениці озимої в Україні склала 3,1 т/га [8], зокрема, в Черкаській області – 4,2 т/га [9]. Підвищення врожайності й якості зерна залишається одним із головних завдань сучасного сільського господарства. Одним із ключових факторів формування врожаю є достатнє забезпечення рослин азотом, а також сіркою, нестача якої в ґрунтах останніми роками помітно зростає.

Постанова проблеми. Серед добрив особливе місце посідає сульфат амонію, який містить азот у легкодоступній амонійній формі та сірку у сульфатній формі. Використання цього добрива дає змогу не лише підвищити урожайність, а й покращити якісні показники зерна – вміст білка, клейковини, натуру та склоподібність. Це має важливе значення для забезпечення внутрішніх потреб та формування класності пшениці озимої.

Вивчення оптимальних доз сульфату амонію для сучасних сортів, зокрема сорту пшениці м'якої озимої Патрас, дозволяє визначити найбільш ефективні норми добрив що сприяють підвищенню врожайності та якості зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування азотних добрив по мерзлоталому ґрунті, що застосовується в інтенсивній технології вирощування прищвидшує відновлення рослин після перезимівлі та сприяє кущенню і закладання продуктивних пагонів, що створює сприятливі стартові умови та формування високої продуктивності [10].

В дослідженні [11] встановлено, що внесення сульфату амонію в нормі N_{60} та при роздільному внесенні цього ж добрива $N_{60}+N_{30}+N_{20}$. Врожайність була за першого варіанту від 5,3 до 6,8 т/га та за другого варіанту була від 4,9 до 5,6 т/га.

У роботі [12] встановлено, що маса 1000 зерен, пшениці озимої за впливом різних азотних добрив при нормі внесення 120 кг/га. У контролі, без добрив маса 1000 зерен була від 33,24 до 36,10 грам. При застосуванні сечовини (КАС) маса 1000 зерен дещо підвищувався порівняно з контролем від 36,60 до 39,18 грам. Найвищий результат маси 1000 зерен показав варіант із внесенням сульфату амонію – 38,95–42,04 грам.

В дослідженні [13] із різними дозами сульфату амонію виявлено вплив на врожайність. У варіанті без добрив врожайність була від 4,9 до 6,4 т/га. При внесенні 150 кг/га урожайність була від 6,75 до 8,0 т/га, але при збільшенні норми на 50 кг/га урожайність підвищилась до 8,1 т/га. Також при нормі внесення 250 кг/га врожайність знизилась від 6,4 до 7,6 т/га. Доведено, що надмірні дози сульфату амонію не завжди підвищують врожайність пшениці озимої.

Метою досліджень полягала у підвищенні врожайності пшениці м'якої озимої сорту Патрас, внесенням різних норм сульфату амонію в умовах Правобережного лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проведено у 2024–2025 роках у ФОП Остапчук Г. Ф. Дослідне поле, на якому закладено експеримент, характеризувалося рівнинним рельєфом із незначним схилом та практично відсутніми проявами ґрунтової ерозії. Невеликі пологості (1–2%) спостерігалися у південно-східному та північно-західному напрямках. Схема досліду включала в собі інтенсивну технологію вирощування з різними нормами внесення сульфату амонію. Контроль (без внесення сульфату амонію), норма внесення сульфату амонію 60 кг/га, та 200 кг/га. Польовий дослід та спостереження проводили відповідно рекомендацій, методичних вказівок і довідниками останніх років.

Урожайність зерна визначали методом прямого комбайнування. Густоту пшениці озимої визначали рамковим методом за ДСТУ 7638:2014. Аналіз колосу, зернівки визначали морфометричним методом за ДСТУ 4138-2002, ДСТУ 2949-94. Обробку даних за використання пакет стандартних програм Microsoft Excel 2022.

Виклад основного матеріалу дослідження. У контрольному варіанті середня маса колоса становила 2,04 г із варіацією 8%, що свідчить про відносно стабільний розвиток колоса за відсутності додаткового азотного живлення. При внесенні сульфату амонію в дозі 60 кг/га цей показник зріс до 2,29 г, що на 12% більше від контролю, однак супроводжувався підвищенням коефіцієнта варіації до 15%, тобто спостерігалася певна неоднорідність у формуванні колосів. За збільшення дози до 200 кг/га маса колоса зменшилася до 2,22 г, що хоч і вище контрольного рівня, однак поступається дозі 60 кг/га. Це свідчить про можливий ефект «перевантаження» рослин надмірним азотом.

У контролі середня маса стрижня колоса складала лише 0,23 г, що є найнижчим показником. Внесення сульфату амонію сприяло зростанню до 0,44 г незалежно від дози, проте при дозі 60 кг/га коефіцієнт варіації був значно вищим (29%) у порівнянні з варіантом 200 кг/га (15%). Це може вказувати, що більша доза сприяла вирівнюванню показників стрижня та більш однорідному формуванню структури колоса (табл. 1).

Таблиця 1

**Параметри продуктивності колоса пшениці м'якої озимої сорту Патрас
залежно від норми внесення сульфату амонію, 2024–2025**

	Маса колоса, г			Маса стрижня колоса, г			Маса зерна з колоса, г		
	Lim	X	CV, %	Lim	X	CV, %	Lim	X	CV, %
Контроль	1,8–2,3	2,04	8	0,1–0,5	0,23	44	1,5–2,3	1,87	18
Сульфат амонію 60 кг/га	1,8–2,8	2,29	15	0,3–0,8	0,44	29	1,4–2,3	1,89	17
Сульфат амонію 200 кг/га	1,5–2,6	2,22	14	0,4–0,5	0,44	15	1,6–1,9	1,76	14
X		2,18			0,37			1,84	
SD		0,11			0,10			0,06	
CV,%		5%			27%			3%	
HP ₀₅		1,20			0,20			1,01	

У контролі середній показник маси зерна складав 1,87 г, при дозі 60 кг/га – 1,89 г, що практично не відрізняється від контролю. Проте у варіанті з підвищеною дозою (200 кг/га) маса зерна зменшилася до 1,76 г, що свідчить про негативний вплив надлишкового азоту на продуктивність зернової частини колоса. Отже, збільшення вегетативної маси при високих дозах азотних добрив може відбуватися за рахунок зниження генеративної складової.

У контрольному варіанті середнє значення кількості зерен у колосі становило 34,шт, тоді як при внесенні 60 кг/га цей показник зріс до 36,4 зернин (+5,5%). Найбільша кількість зернин зафіксована у варіанті з 200 кг/га – 37,7 зернин, що на 9% перевищує контроль. Це свідчить про позитивний вплив азотного живлення на процеси цвітіння та зав'язування зерна, хоча маса зерна при цьому зменшувалася.

Довжина колоса у контролі була середньою – 7,49 см. Найбільші значення отримано у варіанті з дозою 60 кг/га – 8,74 см (+16,7% до контролю), що свідчить про стимулювання ростових процесів. За дози 200 кг/га довжина знову зменшилася до 7,49 см, тобто до рівня контролю, що підтверджує негативний вплив надмірного азотного навантаження.

Оптимальним виявився варіант внесення сульфату амонію у дозі 60 кг/га, оскільки він забезпечив найбільшу масу колоса та довжину колоса, а також позитивно вплинув на кількість зерен.

Надмірне азотне живлення (200 кг/га) призвело до зростання кількості зерен у колосі, однак зменшило їх масу, що в цілому негативно позначилося на продуктивності зернової частини.

Контрольний варіант характеризувався стабільними, але нижчими показниками, що підтверджує необхідність застосування азотних добрив для реалізації потенціалу врожайності.

Високі коефіцієнти варіації (до 29%) свідчать про те, що надмірне або недостатнє удобрення може викликати значну неоднорідність у формуванні структурних елементів урожаю.

У контрольному варіанті середній показник кількості зерен становив 34,5 шт., при коефіцієнті варіації 18%, що вказує на середній рівень неоднорідності формування зерновок. Внесення сульфату амонію у дозі 60 кг/га сприяло зростанню середнього значення до 36,4 шт., що на 5,5% перевищує контроль, при цьому рівень варіації залишався на тому ж рівні (18%), що свідчить про стабільний вплив добрива на показник. При збільшенні норми внесення до 200 кг/га кількість зерен у колосі зросла ще більше – до 37,7 шт., що на 9,3% більше від контролю, однак коефіцієнт варіації знизився до 13%, тобто показник став більш однорідним і вирівняним. Це свідчить про позитивний вплив азотного живлення на процеси цвітіння та формування зерна.

Контрольний варіант характеризувався середньою довжиною колоса 7,49 см, при коефіцієнті варіації 14%, що свідчить про помірну неоднорідність. Внесення сульфату амонію в нормі 60 кг/га дало суттєвий приріст цього показника до 8,74 см, тобто на 16,7% вище від контролю, при цьому рівень варіації залишався незмінним (14%), що вказує на стабільний вплив добрива. У варіанті з максимальною дозою (200 кг/га) довжина колоса знову знизилася до 7,49 см, тобто до рівня контролю, що може свідчити про пригнічення ростових процесів при надлишковому азотному живленні (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 2

Морфометричні показники колоса пшениці м'якої озимої сорту Патрас залежно від норми внесення сульфату амонію, 2024–2025

	Кількість зерен в колосі, шт			Довжина колоса, см		
	Lim	X	CV, %	Lim	X	CV, %
Контроль	22–45	34,5	18	6,0–9,0	7,49	14
Сульфат амонію 60 кг/га	32–47	36,4	18	6,0–10,8	8,74	14
Сульфат амонію 200 кг/га	26–44	37,7	13	6,0–9,0	7,49	
X		36,20			7,91	
SD		1,31			0,59	
CV,%		4%			7%	
НІР ₀₅		19,91			4,35	

Середнє арифметичне по варіантах для кількості зерен у колосі становило 36,2 шт., а для довжини колоса – 7,91 см. Стандартне відхилення для цих показників було відносно низьким (1,31 та 0,59 відповідно), що підтверджує відносну стабільність результатів. Загальний коефіцієнт варіації склав 4% для кількості зерен і 7% для довжини колоса, що є свідченням високої вирівняності даних. Порівняння з пороговим значенням достовірності (НІР₀₅) показує, що виявлені відмінності між варіантами є статистично значущими.

Застосування сульфату амонію у нормі 60 кг/га мало найбільш виражений позитивний вплив на довжину колоса, що свідчить про стимуляцію ростових процесів і підвищення потенційної продуктивності колоса.

Внесення підвищеної норми (200 кг/га) сприяло збільшенню кількості зерен у колосі та вирівнюванню цього показника, однак не вплинуло на довжину колоса, яка залишилася на рівні контролю. Це може свідчити про перерозподіл асимілятів на користь формування зерен за рахунок зниження росту колоса.



Контроль (без внесення сульфату амонію)



60 кг/га сульфату амонію



200 кг/га сульфату амонію

Рис. 1. Довжина колоса пшениці м'якої озимої сорту Патрас залежно від норми внесення сульфату амонію

Контрольний варіант характеризувався нижчими показниками обох ознак, що підтверджує необхідність застосування азотних добрив для реалізації потенціалу сорту Патрас.

Оптимальним з агрономічної точки зору слід вважати варіант із внесенням 60 кг/га сульфату амонію, оскільки він забезпечив одночасне зростання як кількості зерен у колосі, так і довжини колоса, тоді як надмірне удобрення (200 кг/га) призвело лише до зростання зернової продуктивності без покращення морфометричних ознак росту.

У контрольному варіанті середня довжина зернівки становила 4,8 мм при коефіцієнті варіації 15%, що свідчить про відносно помірну неоднорідність формування ознаки. Аналогічне середнє значення (4,8 мм) отримано у варіанті з дозою 60 кг/га, однак варіабельність була трохи вищою (16%), що може свідчити про незначну нерівномірність у рості. Найбільший приріст зафіксований при внесенні

200 кг/га: довжина зернівки зросла до 6,9 мм, тобто на 43,8% більше порівняно з контролем. При цьому коефіцієнт варіації знизився до 8%, що вказує на високу однорідність показника. Така закономірність свідчить про сильний стимулювальний ефект підвищеної норми сульфату амонію на процеси росту зернівки.

Таблиця 3

**Лінійні параметри зернівки пшениці м'якої озимої сорту Патрас
залежно від норми внесення сульфату амонію, 2024–2025**

	Довжина зернівки колоса, мм			Ширина зернівки, мм		
	Lim	X	CV, %	Lim	X	CV, %
Контроль	3,0–5,0	4,8	15	1,0–3,0	1,7	38
Сульфат амонію 60 кг/га	3,0–6,0	4,8	16	1,0–2,0	1,7	38
Сульфат амонію 200 кг/га	6,0–8,0	6,9	8	2,0–4,0	2,9	19
X		5,50			2,10	
SD		0,99			0,57	
CV, %		18%			27%	
HP ₀₅		3,03			1,16	

У контрольному варіанті середня ширина зернівки становила лише 1,7 мм, що є мінімальним показником, причому коефіцієнт варіації був досить високим (38%), що відображає значну нерівномірність розвитку. Аналогічне значення (1,7 мм) зафіксовано і у варіанті з внесенням 60 кг/га, зі збереженням такого ж високого рівня варіації. Проте у варіанті з максимальною дозою (200 кг/га) ширина зернівки зросла до 2,9 мм (+70,6% до контролю), а коефіцієнт варіації суттєво знизився до 19%, що свідчить про вирівнювання ознаки. Таким чином, надлишкове азотне живлення сприяло формуванню більш повноцінної зернівки із кращими морфометричними параметрами.

Середні арифметичні значення для довжини та ширини зернівки становили 5,5 мм і 2,1 мм відповідно. Стандартне відхилення дорівнювало 0,99 мм для довжини та 0,57 мм для ширини, що є прийнятними величинами для польових дослідів. Загальний коефіцієнт варіації склав 18% для довжини та 27% для ширини зернівки, що свідчить про достатньо помітну мінливість між варіантами. Порівняння з пороговим значенням достовірності (HP05: 3,03 мм для довжини та 1,16 мм для ширини) підтверджує, що відмінності між варіантом 200 кг/га та контрольними варіантами є статистично значущими.

Внесення сульфату амонію у нормі 60 кг/га не дало суттєвого приросту довжини та ширини зернівки, залишивши показники на рівні контролю, однак не погіршило якісних характеристик.

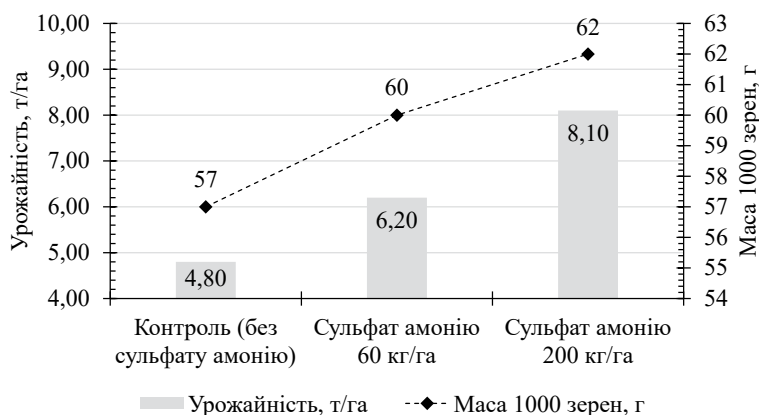
Висока норма добрива (200 кг/га) забезпечила найбільш виражений позитивний ефект, збільшивши довжину зернівки майже на половину та ширину – майже у 1,7 раза, при цьому значно знизилася варіабельність показників, що свідчить про їх вирівняність і стабільність. Контрольний варіант характеризувався мінімальними значеннями та високою варіабельністю, що підтверджує необхідність застосування азотних добрив для підвищення якості зерна.

З агрономічної точки зору оптимізація норм внесення азоту повинна враховувати баланс між довжиною та шириною зернівки: низькі дози забезпечують лише

підтримку рівня контролю, тоді як високі – суттєво підвищують морфометричні параметри зернівки, що може позитивно відобразитися на масі 1000 зерен та кінцевій врожайності.

Аналіз експериментальних даних свідчить, що внесення сульфату амонію позитивно впливає як на рівень урожайності, (табл 4) так і на масу 1000 зерен у порівнянні з контролем. Зокрема, у варіанті без добрив урожайність становила 4,8 т/га, тоді як застосування 60 кг/га сульфату амонію підвищило цей показник до 6,2 т/га, а максимальний ефект спостерігався при дозі 200 кг/га, де урожайність досягла 8,1 т/га. Отже, приріст урожайності у найвищій нормі добрив склав понад 68% відносно контролю, що свідчить про високу ефективність азотного живлення.

Подібна тенденція простежується і щодо маси 1000 зерен: у контрольному варіанті цей показник становив 57 г, тоді як при внесенні 60 і 200 кг/га він зріс відповідно до 60 та 62 г, що підтверджує позитивний вплив добрив на якісні характеристики врожаю. Середні значення, розраховані для дослідних варіантів, становили 6,37 т/га за урожайністю та 59,67 г за масою зерен, тоді як стандартні відхилення дорівнювали 1,35 та 2,05 відповідно, що свідчить про помірний рівень варіації досліджуваних ознак.



Результати статистичної обробки

	Урожайність	Маса 1000 шт.
X	6,37	59,67
SD	1,35	2,05
CV, %	21%	3%
HP ₀₅	1,80	22,80

Рис. 2. Урожайність пшениці м'якої озимої сорту Патрас залежно від норми внесення сульфату амонію, 2024–2025

Висновки. Застосовуючи сульфат амонію він позитивно впливає на ріст і розвиток пшениці озимої сорту Патрас. Так врожайність у варіанті без добрив (контроль) була 4,8 т/га та при внесенні 60 кг/га була 6,2 т/га. Найбільшу врожайність забезпечило внесення 200 кг/га 8,1 т/га. Маса 1000 зерен була від 57 до 62 грам.

Отже застосовуючи внесення сульфату амонію по мерзлоталому ґрунті в нормі 200 кг/га забезпечує отримання високих врожаїв та морфологічних показників. Таким чином, проведений статистичний аналіз демонструє, що підвищення норми внесення сульфату амонію сприяє стабільному зростанню продуктивності культури, при цьому ефект проявляється як у кількісних, так і в якісних параметрах врожаю, що дозволяє рекомендувати дане агротехнічне прийняття для інтенсифікації виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Державна служба статистики України: Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами. Режим доступу: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ovuzpsg/ovuzpsg_0721.xls (дата звернення 14.08.2025).
2. Mandic. V. Krnjaja. V. Tomic. Z. Nitrogen fertilizer influence on wheat yield and use efficiency under different environmental conditions. *Chilean j. of agricultural research*. 2015. 75(1). P. 92–97.
3. Litke. L. Gaile. Z. Ruza. A. Effect of nitrogen fertilization on winter wheat yield and yield quality. *Agronomy Research*. 2018. 16(2). P. 500–509.
4. Walsh. O. Shafian. S. Christiaens. R. Nitrogen Fertilizer Management in Dryland Wheat Cropping Systems. *Plants (Basel)*. 2018. 7(1). 9.
5. Лебідь. Є. Черенков. А. Солодушко. М. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України. *Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці*. 2008. 8. С. 335–344.
6. Лихочвор. В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України. *Львів: Українські технології*. 1997. 204 с.
7. Sharma. S. Kumar. T. Orford. S. Nitrogen uptake and remobilization from pre- and post-anthesis stages contribute towards grain yield and grain protein concentration in wheat grown in limited nitrogen conditions. *CABI Agriculture and Bioscience*. 2023. 4. 12. P. 1–20.
8. Міністерство аграрної політики та продовольства України: Українські аграрії зібрали понад 7,2 млн зернових та зернобобових культур. Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/news/ukrainski-ahrarii-zibraly-ponad-72-mln-zernovykh-ta-zernobobovykh-kultur> (дата звернення 18.08.2025).
9. Черкаська районна адміністрація: У Черкаському районі фінішували жнива. Режим доступу: <https://cherkassyra.gov.ua/cherkaskyj-rajon/2025/08/15/ucherkaskomu-raioni-finishuvaly-zhnyva/>. (дата звернення 18.08.2025).
10. Tsvey. Ya. Ivanina. R. Ivanina. V. Senchuk. S. Yield and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) grain in relation to nitrogen fertilization. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 2021. 74(1). P. 9413–9422.
11. Іваніна. В. Коротенко. І. Вплив доз і способів унесення азотних добрив на урожайність та якість зерна пшениці озимої. *Землеробство, ґрунтознавство, агрохімія*. 2022. № 11. (836). С. 5–10.
12. Khurshed. Q. Mahammad. Q. Effect of Different Nitrogen Fertilizers on Growth and Yield of Wheat. *Zanco Journal of Pure and Applied Sciences*. 2015. Vol.27. No.5. P. 19–28.
13. Tabak. M. Lepiarczyk. A. Filipek-Mazur. B. Bachara. P. Ammonium nitrate enriched with sulfur influences wheat yield and soil properties. *Plant, Soil and Environment*. 2019. 65. (4). P. 211–217.

Дата першого надходження рукопису до видання: 03.09.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 23.10.2025

Дата публікації: 05.12.2025