

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЖИВЛЕННЯ АЗОТНИМИ ДОБРИВАМИ

О. А. Займа, О. Б. Каліцінська

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, с. Центральне, Обухівський р-н., Київська обл., 08853, Україна

Актуальність. Проблема раціонального підживлення посівів пшениці озимої та вивчення його впливу на урожайність, якість зерна і посівні якості насіння є актуальною та становить великий практичний інтерес. **Мета досліджень.** Дослідити вплив ранньовесняного підживлення посівів пшениці м'якої озимої різними нормами азотних добрив на рівень врожайності та посівні якості насіння. **Матеріали і методи.** На сортах пшениці м'якої озимої МПП Валенсія, МПП Відзнака, МПП Аеліта і МПП Фортуна досліджували вплив підживлення азотними добривами – селітрою аміачною та КАС-32 за різних норм внесення N_{25} , N_{50} , N_{75} . Підживлення рослин проводили на початку відновлення весняної вегетації. **Результати.** Застосування азотних добрив сприяло формуванню вищих показників елементів структури врожаю. У контрольних варіантах висота рослин становила 86–105 см, довжина колоса – 8,3–8,8 см, кількість зерен – 42–49 шт., маса зерна з колоса – 2,13–2,39 г, а у варіантах із підживленням – 87–109 см; 8,5–9,7 см; 45–62 шт. і 2,18–2,84 г відповідно. При урожайності сортів на рівні 5,45–6,28 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень врожайності підвищувався до 5,79–6,85 т/га. Вищі прирости урожайності відмічено за внесення селітри аміачної в нормах N_{50} та N_{75} . Відмічено позитивний вплив підживлення рослин на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. У контролях вихід кондиційного насіння становив 66,7–80,7 %, а у варіантах із добривами – 68,9–85,3 %. Показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння у варіантах із азотними добривами мали тенденцію до підвищення. Так, за показників лабораторної схожості насіння з варіантів без добрив на рівні 94–96 %, насіння з варіантів із підживленням мало схожість 95–99 %. **Висновки.** Ранньовесняне підживлення пшениці м'якої озимої азотними добривами сприяє формуванню рослин з більшими елементами продуктивності та підвищує рівень врожайності зерна на 0,15–0,60 т/га. Вищі прирости урожайності отримано за внесення селітри аміачної в нормах N_{50} та N_{75} . Також відмічено позитивний вплив підживлення рослин на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої.

Ключові слова: сорти, підживлення, рівень врожайності, якість зерна, вихід кондиційного насіння, енергія проростання, лабораторна схожість

Вступ. Пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.) – найбільш вирощувана культура в світі поряд з кукурудзою, рисом і соєю [1, 2]. Глобальне споживання пшениці у 2020/2021 маркетинговому році становило понад 759 мільйонів тонн [3]. Пшениця є однією з найважливіших культур та основним джерелом вуглеводів і білків [4]. Продукти, отримані з зерна пшениці, широко використовуються і мають важливе місце в харчуванні людей та годівлі тварин [5, 6].

Урожайність зерна пшениці озимої сильно залежить від генетичних та екологічних факторів: доступності азоту, води, температури та методів управління. Сільське господарство потребує сортів, які можуть впора-

тися з різним рівнем абіотичного і біотичного стресу та мають хорошу і стабільну врожайність зерна протягом багатьох років. Оскільки через негативну зміну факторів навколишнього середовища спостерігається тенденція зниження продуктивності сортів пшениці, що особливо помітно в Європі [7]. Успішні сорти пшениці озимої повинні мати високий середній урожай у поєднанні з низьким ступенем мінливості при вирощуванні в різних середовищах [8].

Ріст і розвиток сільськогосподарських культур, а також їх врожайність є результатом ефективної системи управління сільським господарством в межах агроекологічного середовища [9]. Одним із шляхів реалізації

Інформація про авторів:

Займа Олексій Андрійович, канд. с.-г. наук, провідний науковий співробітник відд. насінництва та агротехнологій, e-mail: oleksii.zaima@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5714-6308>,

Каліцінська Олеся Борисівна, аспірантка, науковий співробітник лаб. патентно-кон'юнктурних досліджень, економіки та інтелектуальної власності, e-mail: ekonomistmip@ukr.net, <https://orcid.org/0009-0000-1661-3838>

потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої є застосування регіонально адаптованих технологій вирощування [10, 11]. Важливою умовою вирощування нових сортів є внесення оптимально допустимих доз добрив та застосування засобів захисту рослин, що дає можливість повною мірою реалізувати закладену в сорті потенційну врожайність [12].

Виробництво пшениці озимої залежить від синтетичних азотних добрив, оскільки використання тваринного гною дуже обмежене, а багато ґрунтів мають низький рівень гумусу [13]. Тому, при її вирощуванні існують проблеми з екологічної та економічної точки зору, особливо за високої вартості азотних добрив та відносно низьких цін зерно.

Пшениця озима особливо вимоглива до добрив, через те, що її коренева система охоплює невеликий об'єм ґрунту і має низьку здатність поглинання поживних речовин [14]. Глибина проникання кореневої системи впливає не тільки на доступ до води з глибини ґрунту, а і на поглинання азоту з ґрунтового профілю [15]. Неглибока, але щільна коренева система покращує використання опадів протягом вегетаційного сезону [16], а також має переваги щодо засвоєння P, K, Ca та Mg на кислих ґрунтах [14].

Азот є основним фактором росту і розвитку рослин, з позитивним впливом на вкорінення, кушіння, розвиток листової системи, процес фотосинтезу, елементи продуктивності, а також якості [17, 18]. При дослідженнях різних обробок ґрунту та рівнів азотного підживлення для пшениці озимої зазначили, що, окрім погодних умов, сильний вплив на досліджувані параметри мала обробка ґрунту, набагато менше азотні добрива і в кінці взаємодія обробки ґрунту та азотних добрив [19].

Одним із найважливіших і економічно вигідних засобів збільшення валових зборів зерна є сортове високоврожайне насіння. Щоб уникнути дії негативних чинників на насінницьких посівах пшениці озимої, слід використовувати сорти, стійкі до екстремальних умов довкілля, вчасно застосовувати раціональні технологічні заходи, які забезпечать високі та стабільні врожаї високоврожайного посівного матеріалу [20]. Рівномірність розміру зерна є економічно важливою, оскільки висока частка дрібних зерен втрача-

ється під час процесу очищення [21]. Крім того, висока частка дрібних зерен свідчить про поганий вихід борошна [22, 23]. Коли насіння пшениці озимої висівають під новий врожай, мінливість зернової маси збільшує неоднорідність проростання та призводить до нерівномірної появи сходів, що часто призводить до зниження врожайності [24]. З цієї причини висока однорідність індивідуальної зрілої зернової маси на насінневих ділянках є важливою метою насінництва [25].

Проблема раціонального підживлення посівів пшениці озимої та вивчення його впливу на урожайність, якість зерна і посівні якості насіння є актуальною і становить великий практичний інтерес, що й спонукало нас до проведення даних досліджень.

Мета дослідження. Дослідити і встановити вплив ранньовесняного підживлення посівів пшениці м'якої озимої різними нормами азотних добрив на рівень врожайності та показники якості зерна і посівні якості насіння.

Матеріали та методи. Польові досліди проводили згідно з методикою державного сортовипробування [26]. Агротехніка – загальноприйнята для пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. Ґрунт – чорнозем малогумусний слабовилугуваний середньосуглинковий. Потужність гумусного горизонту – 38–40 см. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см – 3,7–4,0 %, легкогідролізного азоту – 12–13 %, рухомого фосфору – 21–25 % і обмінного калію – 10–16 мг/100 г ґрунту. Гідролітична кислотність – 1,7–2,2 мг-екв./100 г ґрунту, рН – 5,4–6,0. Сівбу проводили в першій декаді жовтня місяця сівалкою СН–10 Ц, норма висіву 5 млн насінин на 1 га. Облікова площа ділянки 10 м², повторність чотириразова.

На сортах пшениці м'якої озимої досліджували вплив підживлення різними нормами азотних добрив. Обробку рослин проводили на початку відновлення весняної вегетації. Варіанти досліду порівнювали з чистим контролем, де підживлення рослин не проводили. Схема досліду включала вивчення таких чинників: А – сорти: МПП Валенсія, МПП Відзнака, МПП Аеліта і МПП Фортуна; В – азотні добрива: селітра аміачна з нормами внесення 25, 50, 75 кг д.р./га (N₂₅, N₅₀, N₇₅) та КАС 32 (25, 50, 75 кг д.р./га).

Урожай з дослідних ділянок збирали методом прямого комбайнування „Sampro-130” і перераховували на стандартну (14 %) вологість. У зібраного з варіантів дослідів зерна вивчали посівні якості насіння [27, 28, 29]. За вихід кондиційного насіння вважали суму всіх фракцій, які залишились на решетах з отворами від 3,2 до 2,0 мм, виражену у відсотках від загальної наважки зерна.

Математичну обробку експериментальних даних проводили з використанням спеці-

альних пакетів програм (Excel, Statistica 6.0).

У 2022/23 вегетаційному році середня температура повітря у період «серпень 2022 р. – липень 2023 р.» становила 9,7 °С, що на 0,7 °С більше середньої багаторічної (табл. 1). Температурний режим осіннього періоду сприяв нормальному розвитку озими. У весняно-літній період показники середньомісячних температур у квітні, травні і липні були нижчі багаторічних на 0,2–0,6 °С, у інші місяці вони були вищі на 0,3–2,8 °С.

Таблиця 1. Гідротермічні умови проведення досліджень (2022/23, 2023/24 рр.)

Місяць	Температура повітря, °С					Сума опадів, мм				
	середня багаторічна	2022/23 р.		2023/24 р.		середня багаторічна	2022/23 р.		2023/24 р.	
		фактична	* _н	фактична	* _н		фактична	* _н	фактична	* _н
Серпень	20,6	21,6	1,0	22,8	2,2	51,5	84,4	32,9	4,8	-46,7
Вересень	14,8	12,9	-1,9	18,4	3,6	55,3	117,5	62,2	7,8	-47,5
Жовтень	8,8	8,2	-0,6	12,0	3,2	38,4	30,2	-8,2	50,5	12,1
Листопад	2,6	3,8	1,2	4,5	1,9	41,7	80,9	39,2	78,8	37,1
Грудень	-1,6	0,2	1,8	0,9	2,5	42,2	43,0	0,8	60,4	18,2
Січень	-3,4	-0,1	3,3	-1,9	1,5	36,8	10,6	-26,2	23,1	-13,7
Лютий	-2,2	-0,5	1,7	3,3	5,5	31,7	27,5	-4,2	43,7	12,0
Березень	2,4	5,2	2,8	4,4	2,0	34,9	46,0	11,1	86,2	51,3
Квітень	9,9	9,3	-0,6	13,1	3,2	47,2	84,9	37,7	71,8	24,6
Травень	15,7	15,5	-0,2	15,9	0,2	50,2	21,0	-29,2	5,8	-44,4
Червень	19,4	19,7	0,3	21,4	2,0	82,4	39,4	-43,0	102,5	20,1
Липень	21,2	20,9	-0,3	24,5	3,3	75,6	183,5	107,9	7,3	-68,3
За рік	9,0	9,7	0,7	11,6	2,6	587,9	768,9	181,0	542,7	-45,2

Примітка: *_н – різниця до багаторічної.

Із серпня 2022 р. по липень 2023 р. випало 768,9 мм опадів (більше на 181 мм від середньої багаторічної кількості). Опади в серпні та вересні (84,4 і 117,5 мм) сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці озимої. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали достатню зволоженість. За показником вологозабезпечення рік мав оптимальне зволоження (ГТК=1,52). У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали надлишкове зволоження (ГТК становив 2,8).

У 2023/24 вегетаційному році середня температура повітря у період «серпень 2023 р. – липень 2024 р.» становила 11,6 °С, що на 2,6 °С більше середньої багаторічної.

Осінній період перед посівом озимих під урожай 2024 року характеризувався ґрунтово-повітряною посухою. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньомісячних температур були вище багаторічних на 0,2–3,3 °С.

Із серпня 2023 р. по липень 2024 р. випало 542,7 мм опадів (менше на 45 мм від середньої багаторічної кількості). Недостатня кількість опадів в серпні та вересні затримували появу сходів пшениці озимої за ранніх строків сівби. Проте надмірні опади у жовтні та листопаді сприяли накопиченню продуктивної вологи та росту і розвитку рослин. Кількість опадів на окремих періодах вегетації пшениці озимої переважно була

нижчою від середнього багаторічного показника, лише у періоди сходи – припинення вегетації, відновлення вегетації – вихід в трубку, молочна стиглість – обмолот вони були більшими. За показником вологозабезпечення 2023/24 рік відносився до року з сильною посухою (ГТК=0,48). У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали ГТК на рівні 0,1–0,37, лише у червні місяці були оптимальні умови зволоження (ГТК = 1,59). Отже, гідротермічні умови досліджуваних років різнилися як за температурним режимом, так і за кількістю опадів, що дало можливість одержати об'єктивні результати щодо формування рівня продуктивності рослин пшениці м'якої озимої залежно від окремих елементів технології вирощування.

Результати та обговорення. В результаті досліджень відмічено, що застосування на початку відновлення вегетації пшениці м'якої озимої азотних добрив сприяло формуванню рослин з більшими структурними показниками. У контрольних варіантах висота рослин становила 86–105 см, довжина головного колоса – 8,3–8,8 см, кількість зе-

рен з колоса – 42–49 шт., маса зерна з колоса – 2,13–2,39 г, а у варіантах із підживленням – 87–109 см; 8,5–9,7 см; 45–62 шт. і 2,18–2,84 г відповідно (табл. 2). У сорту МП Фортуна більші масу зерен з колоса (2,84 г) і їх кількість (62 шт.) отримано у варіанті із підживленням селітрою аміачною в нормі 50 кг д.р./га, у сорту МП Валенсія – 2,41 г та 51 шт. у варіанті КАС-32 (N₅₀), сорту МП Аеліта – 2,45 г і 53 шт. у варіанті селітра аміачна (N₇₅), сорту МП Відзнака – 2,30–2,31 г і 47 шт. у варіантах із максимальними нормами внесення досліджуваних добрив.

Підживлення рослин пшениці м'якої озимої азотними добривами у фазі весняного куціння сприяло підвищенню рівня врожайності зерна. При урожайності сортів на рівні 5,45–6,28 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень врожайності становив 5,79–6,85 т/га (табл. 3). Більш урожайним сортом був МП Відзнака, проте більші прирости від застосування добрив отримано на сорті МП Фортуна. Вищі прирости урожайності відмічено за внесення селітри аміачної, особливо в нормах 50 та 75 кг д.р./га.

У сорту МП Валенсія внесення селітри

Таблиця 2. Вплив підживлення рослин добривами на структурні проказники пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2024 рр.)

Сорт	Варіант	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен, шт.	Маса зерна з колоса, г
1	2	3	4	5	6
МП Фортуна	Контроль	105	8,8	49	2,39
	селітра аміачна N ₂₅	105	9,2	57	2,57
	селітра аміачна N ₅₀	109	9,2	62	2,84
	селітра аміачна N ₇₅	110	9,4	60	2,77
	КАС-32 N ₂₅	105	9,3	58	2,62
	КАС-32 N ₅₀	107	9,4	60	2,72
	КАС-32 N ₇₅	108	9,7	60	2,68
МП Валенсія	Контроль	86	8,3	42	2,13
	селітра аміачна N ₂₅	88	8,5	45	2,27
	селітра аміачна N ₅₀	88	8,7	47	2,31
	селітра аміачна N ₇₅	89	8,9	50	2,33
	КАС-32 N ₂₅	87	9,0	44	2,18
	КАС-32 N ₅₀	88	8,9	51	2,41
	КАС-32 N ₇₅	87	9,0	47	2,38
МП Аеліта	Контроль	103	8,4	44	2,17
	селітра аміачна N ₂₅	106	8,6	45	2,23
	селітра аміачна N ₅₀	107	8,8	51	2,44
	селітра аміачна N ₇₅	108	8,9	53	2,45
	КАС-32 N ₂₅	103	8,7	45	2,22
	КАС-32 N ₅₀	105	8,9	49	2,28
	КАС-32 N ₇₅	104	9,0	48	2,26

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
МІП Відзнака	Контроль	97	8,7	43	2,15
	селітра аміачна N ₂₅	99	8,8	45	2,23
	селітра аміачна N ₅₀	100	9,0	48	2,29
	селітра аміачна N ₇₅	102	9,1	47	2,30
	КАС-32 N ₂₅	97	8,9	44	2,25
	КАС-32 N ₅₀	100	9,2	46	2,32
	КАС-32 N ₇₅	101	9,1	47	2,31
НІР ₀₅		2	0,2	2	0,13

Таблиця 3. Вплив підживлення рослин добривами на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Сорт							
	МІП Валенсія		МІП Відзнака		МІП Аеліта		МІП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст уро-жайності, т/га	урожайність, т/га	приріст уро-жайності, т/га	урожайність, т/га	приріст уро-жайності, т/га	урожайність, т/га	приріст уро-жайності, т/га
Контроль	5,75	–	6,28	–	5,45	–	5,99	–
селітра аміачна N ₂₅	6,07	0,32	6,46	0,18	5,79	0,34	6,31	0,32
селітра аміачна N ₅₀	6,31	0,56	6,85	0,57	5,93	0,48	6,59	0,60
селітра аміачна N ₇₅	6,32	0,58	6,84	0,56	6,01	0,56	6,63	0,64
КАС-32 N ₂₅	6,07	0,32	6,45	0,18	5,80	0,35	6,14	0,15
КАС-32 N ₅₀	6,21	0,46	6,67	0,39	5,92	0,47	6,25	0,26
КАС-32 N ₇₅	6,21	0,46	6,70	0,42	6,01	0,56	6,27	0,28

селітри аміачної сприяло підвищенню рівня урожайності порівняно з контролем на 0,32–0,58 т/га, сорту МІП Відзнака – 0,18–0,57 т/га, сорту МІП Аеліта – 0,34–0,56 т/га, сорту МІП Фортуна – 0,32–0,64 т/га. Внесення КАС-32 підвищувало рівень врожайності сортів на 0,32–0,46; 0,18–0,42; 0,35–0,56 та 0,15–0,28 т/га відповідно. Найбільшу урожайність по досліді (6,84–6,85 т/га) отримано у варіантах із внесенням селітри аміачної в нормах N₅₀ та N₇₅ на сорті МІП Відзнака.

Підживлення рослин добривами на початку відновлення вегетації сприяло підвищенню виходу кондиційного насіння порівняно із варіантами без внесення добрив. У сорту МІП Валенсія в контролі вихід насіння становив 80,7 %, а у варіантах із добривами – 80,8–82,6 %, у сорту МІП Відзнака – 68,6 та 68,9–70,9 %, сорту МІП Аеліта – 79,2 та 78,4–85,3 %, сорту МІП Фортуна – 66,7 та 69,7–76,8 % відповідно (табл. 4).

Показники енергії проростання та ла-

Таблиця 4. Вплив підживлення рослин добривами на посівні якості вирощеного насіння сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
1	2	3	4	5
МІП Валенсія				
Контроль	80,7	49,2	93	94
селітра аміачна N ₂₅	81,0	49,4	94	95
селітра аміачна N ₅₀	82,6	49,2	96	97
селітра аміачна N ₇₅	82,5	49,6	96	97
КАС-32 N ₂₅	80,8	49,3	95	96
КАС-32 N ₅₀	80,9	50,3	97	98
КАС-32 N ₇₅	81,8	49,1	96	98

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5
МПП Відзнака				
Контроль	68,6	46,2	94	95
селітра аміачна N ₂₅	68,9	49,4	96	97
селітра аміачна N ₅₀	69,3	49,1	95	96
селітра аміачна N ₇₅	69,4	49,1	95	97
КАС-32 N ₂₅	69,4	49,1	96	97
КАС-32 N ₅₀	70,0	48,4	96	97
КАС-32 N ₇₅	70,9	48,8	97	98
МПП Аеліта				
Контроль	79,2	47,2	94	95
селітра аміачна N ₂₅	81,4	44,8	96	98
селітра аміачна N ₅₀	85,3	45,4	95	96
селітра аміачна N ₇₅	78,4	45,5	96	97
КАС-32 N ₂₅	79,9	45,2	95	96
КАС-32 N ₅₀	81,2	46,3	96	97
КАС-32 N ₇₅	83,0	46,0	97	98
МПП Фортуна				
Контроль	66,7	43,9	95	96
селітра аміачна N ₂₅	74,2	45,4	97	99
селітра аміачна N ₅₀	69,7	45,3	96	98
селітра аміачна N ₇₅	72,8	44,2	98	99
КАС-32 N ₂₅	72,1	44,0	96	97
КАС-32 N ₅₀	72,1	44,7	97	97
КАС-32 N ₇₅	76,8	45,1	96	98
НІР ₀₅	2,1	1,7	3,0	3,0

бораторної схожості насіння у варіантах із підживленням рослин пшениці м'якої озимої азотними добривами мали тенденцію до підвищення, порівняно до контрольних варіантів. Так, за показників лабораторної схожості насіння з варіантів без добрив на рівні 94–96 %, насіння з варіантів із підживленням мало схожість 95–99 %. У сортів МПП Валенсія, МПП Відзнака і МПП Аеліта більшу лабораторну схожість насіння (98 %) відмічено у варіанті із підживленням КАС-32 (N₇₅), лише у сорту МПП Фортуна вищу схожість (99 %) отримано за підживлення селітрою аміачною в нормі внесення N₇₅. Показники посівних якостей насіння досліджуваних сортів, залежно від гідротермічних умов року вирощування, майже не відрізнялися.

Використана література

1. FAOSTAT. 2019. Crops and livestock products. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
2. Abhinandan, K., Skori, L., Stanic, M., Hickerson, N. M. N., Jamshed, M., Samuel, M. A. Abiotic stress signaling in wheat – An inclusive overview of hormonal interactions during abiotic stress responses in wheat. *Frontiers in Plant Science*. 2018. Vol. 11 (9). P. 1–25. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00734>
3. Shahbandeh, M. (2021). Global wheat consumption 2017–2021. <https://www.statista.com/statistics/1094056/total-global-rice-consumption/>
4. Mickky, B., Aldesuquy, H., Elnajar, M. (2020). Effect of drought on yield of ten wheat cultivars linked with their flag leaf waterstatus, fatty acid profile and shoot

- vigor at heading *Physiol. Mol. Biol. Plants*. Vol. 26 (6). P. 1111–1117. <https://doi.org/10.1007/s12298-020-00807-0>
5. Hossain, M. M., Hossain, A., Alam, M. A., El Sabagh, A., Ibn Murad, K. F., Haque, M. M., Muriruzzaman, M., Islam, M. Z., Das, S., Barutcular, C., Kizilgeci, F. Evaluation of fifty spring wheat genotypes grown under heat stress condition in multiple environments of Bangladesh. *Fresenius Env. Bull.* 2018. 27. 5993–6004. <https://doi.org/10.1155/2008/896451>
 6. Kizilgeci, F., Albayrak, O., Yildirim, M., Akinci, C. Stability evaluation of bread wheat genotypes under varying environments by AMMI model. *Fresenius Env. Bull.* 2019. Vol. 28 (9). P. 6865–6872. URL: https://www.prt-parlar.de/download_feb_2019/
 7. Schauburger, B., Ben-Ari, T., Makowski, D., Kato, T., Kato, H., Ciaïș, P. Yield trends, variability and stagnation analysis of major crops in France over more than a century. *Sci. Rep.* 2018. Vol. 8. P. 16865. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35351-1>
 8. Ioana Claudia Dunăreanu and Dorina Bonea. Grain yield and hectolitre weight of some wheat cultivars in organic and conventional production systems. *Romanian agricultural research*. 2022. No. 39. P. 229-237. <https://doi.org/10.59665/rar3922>
 9. Alexandru I. Cociu and George Daniel Cizmaș. The effect of crop rotation, tillage, residue management and n fertilization rate on winter wheat growth and development, evaluated with an optical sensor. *Romanian agricultural research*. 2020. No. 37. DII 2067-5720 RAR 2020-25
 10. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. За ред. М.В. Зубець та ін. Київ. Логос. 2004. 77 с.
 11. Білоножко В. Я., Балащук М. І., Полторецький С. П., Яценко А. О. Вплив агрозаходів на підвищення продуктивності пшениці ярої. *Вісник уманського національного університету садівництва*. 2017. № 2. С. 33–36.
 12. Свідерко М. С., Болахівський В. П., Тимків М. Ю., Кубишин С. Я. Ефективність технологій вирощування ярої пшениці в Західному Лісостепу. *Збірник наукових праць Ін-ту землеробства УААН (спецвипуск)*. 2004. С. 119–122.
 13. Biel, W., Stankowski, S., Sobolewska, M., Sadkiewicz, J., Jaroszewska, A., Puzynski, S. Effect of selected agronomic factors on the baking quality of winter spelt strains and cultivars (*Triticum aestivum* ssp. spelta L.) in comparison with common wheat (*Triticum aestivum* ssp. vulgare). *Romanian Agricultural Research*. 2016. Vol. 33. P. 251–258. DII 2067-5720 RAR 2016-45
 14. Lynch, J. P., 2019. Root phenotypes for improved nutrient capture: an underexploited opportunity for global agriculture. *New Phytologist*. 2019. <https://doi.org/10.1111/nph.15738>
 15. Singh, V., van Oosterom, E. J., Jordan, D. R., Hunt, C. H., Hammer, G. L., Genetic variability and control of nodal root angle in sorghum. *Crop Sci.* 2011. Vol. 51 (5). P. 2011–2020. <https://doi.org/10.2135/cropsci.2011.01.0038>
 16. Liao, M., Palta, J. A., Fillery, I. R. P. Root characteristics of vigorous wheat improve early nitrogen uptake. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2006. Vol. 57 (10). P. 1097-1107. <https://doi.org/10.1071/AR05439>
 17. Matei, Gh. Fitotehnie. Cereale și leguminoase. 2014. Vol. 1. Edit. Sitech, Craiova.
 18. Iancu, P., Păniță, O., Soare, M. Response of some new wheat genotypes to nitrogen fertilization and prospects of yield breeding based on yield elements. *Romanian Agricultural Research*. 2019. Vol. 36 (1). P. 1–9. <https://doi.org/10.59665/rar3606>
 19. Stošić, M., Brozović, B., Tadić, V., Stipešević, B., Jug, D. The effect of soil tillage and nitrogen fertilization treatments on winter wheat grain yield. *Romanian Agricultural Research*. 2017. Vol. 34. P. 105–111. DII 2067-5720 RAR 2017-160
 20. Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Маласай В. М., Ворона Н. П. Вплив обробок посівів ярої пшениці на врожайність та посівні якості насіння. *Насінництво*. 2007. № 5. С. 9–11.
 21. Beral, A., Rincent, R., Le Gouis, J., Girousse, C., Allard, V. Wheat individual grain-size variance originates from crop development and from specific genetic determinism. *PLoS ONE*. 2020. Vol. 15 (3). P. 0230689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230689>
 22. Sharma, D. L., Anderson, W. K. Small grain screenings in wheat: interactions of cultivars with season. Site and management practices. *Aust. J. Agric. Res.* 2004. Vol. 55. P. 797. <https://doi.org/10.1071/AR03265>
 23. Nuttall, J. G., O'Leary, G. J., Panozzo, J. F., Walker, C. K., Barlow, K. M., Fitzgerald, G. J. Models of grain quality in wheat A review. *Field Crops Research*. 2017. Vol. 202. P. 136–145. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.12.011>
 24. Finch-Savage, W. E., Bassel, G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. *EXBOTJ*. 2016. Vol. 67. P. 567–591. <https://doi.org/10.1093/jxb/erv490>
 25. Bradshaw, A. D. Unravelling phenotypic plasticity – why should we bother? *New Phytologist*. 2006. Vol. 170. P. 644–648. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2006.01761.x>
 26. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Загальна частина. За ред. В. В. Вовкодава. Київ, 2000. 100 с.
 27. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості ДСТУ 4138-2002. Київ. Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
 28. Макрушин М. М. Насінництво. Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. 476 с.
 29. Макрушин М. М. Насіннезнавство польових культур. Київ. Урожай, 1994. 208 с.

References

1. FAOSTAT. (2019). Crops and livestock products. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
2. Abhinandan, K., Skori, L., Stanic, M., Hickerson, N. M. N., Jamshed, M., Samuel, M.A. (2018). Abiotic stress signaling in wheat – An inclusive overview of hormonal interactions during abiotic stress responses in wheat. *Frontiers in Plant Science*, 11 (9). 1–25. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00734>

3. Shahbandeh, M. (2021). Global wheat consumption 2017–2021. <https://www.statista.com/statistics/1094056/total-global-rice-consumption/>
4. Mickky, B., Aldesuquy, H., Elnajar, M. (2020). Effect of drought on yield of ten wheat cultivars linked with their flag leaf waterstatus, fatty acid profile and shoot vigor at heading. *Physiol. Mol. Biol. Plants*, 26 (6). 1111–1117. <https://doi.org/10.1007/s12298-020-00807-0>
5. Hossain, M.M., Hossain, A., Alam, M.A., El Sabagh, A., Ibn Murad, K. F., Haque, M. M., Muriruzzaman, M., Islam, M. Z., Das, S., Barutcular, C., Kizilgeci, F. (2018). Evaluation of fifty spring wheat genotypes grown under heat stress condition in multiple environments of Bangladesh. *Fresenius Env. Bull.*, 27. 5993–6004. <https://doi.org/10.1155/2008/896451>
6. Kizilgeci, F., Albayrak, O., Yildirim, M., Akinci, C. (2019). Stability evaluation of bread wheat genotypes under varying environments by AMMI model. *Fresenius Env. Bull.*, 28 (9). 6865–6872. URL: https://www.prt-parlar.de/download_feb_2019/
7. Schauburger, B., Ben-Ari, T., Makowski, D., Kato, T., Kato, H., Ciaï, P. (2018). Yield trends, variability and stagnation analysis of major crops in France over more than a century. *Sci. Rep.*, 8. 16865. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35351-1>
8. Ioana Claudia Dunăreanu, Dorina Bonea (2022). Grain yield and hectolitre weight of some wheat cultivars in organic and conventional production systems. *Romanian agricultural research*, 39. 229–237. <https://doi.org/10.59665/rar3922>
9. Alexandru I. Cociu, George Daniel Cizmaș. (2020). The effect of crop rotation, tillage, residue management and n fertilization rate on winter wheat growth and development, evaluated with an optical sensor. *Romanian agricultural research*, 37. DII 2067-5720 RAR 2020-25
10. Zubets, M. V. (2004). Scientific bases of agro-industrial production in the forest-steppe zone of Ukraine. Ed. M. V. Zubets. Kyiv: Lohos. [in Ukrainian]
11. Bilonozhko, V. Ya., Balashchuk, M. I., Poltoretskyi, S. P., Yatsenko, A. O. (2017). Impact of agro-measures on productivity of spring wheat. *Biuletën Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva* [Bulletin of Uman National University of Horticulture], 2. 33–36. [in Ukrainian]
12. Sviderko, M. S., Bolekhivskyi, V. P., Tymkiv, M. Yu., Kubyshyn, S. Ya. (2004). Efficiency of spring wheat cultivation technologies in the Western Forest-Steppe. *Kolektsiia naukovykh prats Instytutu zemlerobstva UAAN* [Collection of scientific works of the Institute of Agriculture of UAAS (special issue)]. Kyiv. 119–122. [in Ukrainian]
13. Biel, W., Stankowski, S., Sobolewska, M., Sadkiewicz, J., Jaroszevska, A., Puzynski, S. (2016). Effect of selected agronomic factors on the baking quality of winter spelt strains and cultivars (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) in comparison with common wheat (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*). *Romanian Agricultural Research*. 33, 251–258. DII 2067-5720 RAR 2016-45
14. Lynch, J. P. (2019). Root phenotypes for improved nutrient capture: an underexploited opportunity for global agriculture. *New Phytologist*. <https://doi.org/10.1111/nph.15738>
15. Singh, V., van Oosterom, E. J., Jordan, D. R., Hunt, C. H., Hammer, G. L. (2011). Genetic variability and control of nodal root angle in sorghum. *Crop Sci.*, 51 (5). 2011–2020. <https://doi.org/10.2135/cropsci2011.01.0038>
16. Liao, M., Palta, J.A., Fillery, I.R.P. (2006). Root characteristics of vigorous wheat improve early nitrogen uptake. *Australian Journal of Agricultural Research*, 57 (10). 1097–1107. <https://doi.org/10.1071/AR05439>
17. Matei, Gh. (2014). *Fitotehnie. Cereale și leguminoase*. Vol. 1. Edit. Sitech, Craiova.
18. Iancu, P., Păniță, O., Soare, M. (2019). Response of some new wheat genotypes to nitrogen fertilization and prospects of yield breeding based on yield elements. *Romanian Agricultural Research*, 36 (1). 1–9. <https://doi.org/10.59665/rar3606>
19. Stošić, M., Brozović, B., Tadić, V., Stipešević, B., Jug, D. (2017). The effect of soil tillage and nitrogen fertilization treatments on winter wheat grain yield. *Romanian Agricultural Research*, 34. 105–111. DII 2067-5720 RAR 2017-160
20. Kavunets, V. P., Sirosthan, A. A., Malasai, V. M., Vorona, N. P. (2007). Impact of cultivation of spring wheat crops on yield and sowing quality of seeds. *Seed production*, 5. 9–11. [in Ukrainian]
21. Beral, A., Rincen, R., Le Gouis, J., Girousse, C., Allard, V. (2020). Wheat individual grain-size variance originates from crop development and from specific genetic determinism. *PLoS ONE*, 15 (3). e0230689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230689>
22. Sharma, D. L., Anderson, W. K. (2004). Small grain screenings in wheat: interactions of cultivars with season. Site and management practices. *Aust. J. Agric. Res.* 55, 797. <https://doi.org/10.1071/AR03265>
23. Nuttall, J. G., O’Leary, G. J., Panozzo, J. F., Walker, C. K., Barlow, K. M., Fitzgerald, G. J. (2017). Models of grain quality in wheat A review. *Field Crops Research*, 202. 136–145. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.12.011>
24. Finch-Savage, W. E., Bassel, G. W. (2016). Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. *EXBOTJ*, 67. 567–591. <https://doi.org/10.1093/jxb/erv490>
25. Bradshaw, A. D. (2006). Unravelling phenotypic plasticity – why should we bother? *New Phytologist*, 170. 644–648. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2006.01761.x>
26. Methods of state variety testing of agricultural crops. The general part. Ed. by V. V. Vovkodav. Kyiv, 2000. 100 p. [in Ukrainian]
27. Crop seeds. Methods for determining the quality of DSTU 4138-2002: State Standart. (2003). Kyiv: State Consumer Standard Ukraine. [in Ukrainian]
28. Makrushyn M. M. Seed production. Simferopol: VD «Arial». 2011. [in Ukrainian]
29. Makrushyn M. M. Seed science of field crops. Kyiv: Urozhai. 1994. [in Ukrainian]

UDC 633.11:631.53.027.2:632.95

Zaima O. A., Kalitsinska O. B. Productivity and sowing quality of bread winter wheat seeds depending on nitrogen feeding. Grain Crops. 2024. 8 (2). 327–335.

The V. M Remeslo Myronivka Institute of Wheat NAAS, Tsentralne village, Obukhiv district, Kyiv region, 08853, Ukraine

Topicality. The problem of rational feeding of winter wheat crops and the study of its impact on yield, grain quality and sowing quality is relevant and of great practical interest. **Purpose.** To investigate the impact of early spring feeding of bread wheat crops with different rates of nitrogen fertilisers on the yield level, grain quality indicators and seed sowing qualities. **Materials and Methods.** The impact of nitrogen feeding with ammonium nitrate and UAN-32 at different application rates of N_{25} , N_{50} , and N_{75} was studied on bread wheat varieties MIP Valencia, MIP Vidznaka, MIP Aelita and MIP Fortuna. Nitrogen feeding of crops was carried out at the beginning of the spring growth resumption. **Results.** The application of nitrogen fertilisers contributed to the formation of higher indicators of yield attributes. In the control variants, plant height was 86–105 cm, spike length – 8.3–8.8 cm, number of grains per spike – 42–49 pcs, grain weight per spike – 2.13–2.39 g, and in the variants with nitrogen feeding – 87–109 cm, 8.5–9.7 cm, 45–62 pcs and 2.18–2.84 g, respectively. In the variants with fertilisation, the yield level increased to 5.79–6.85 t/ha compared to the average yield of the varieties at 5.45–6.28 t/ha. Higher increases in yields were observed when ammonium nitrate was applied at rates of N_{50} and N_{75} . A positive effect of nitrogen feeding on the grain quality and sowing qualities of bread winter wheat seeds was noted. The yield of standard seeds was 66.7–80.7 % in the controls, and 68.9–85.3 % in the variants with fertilisers. Indicators of germination energy and laboratory germination of seeds in the variants with nitrogen feeding showed a tendency to increase. Thus, the laboratory germination rate of seeds from variants without fertilisers was 94–96 %, while seeds from variants with nitrogen feeding had a germination rate of 95–99 %. **Conclusions.** Early spring feeding of bread winter wheat with nitrogen fertilizers contributes to the formation of plants with larger productivity elements and increases the level of grain yield by 0.15–0.60 t/ha. The application of ammonium nitrate at rates of N_{50} and N_{75} contributed to higher increases in yield. The positive effect of nitrogen feeding on grain quality and sowing qualities of seeds of bread winter wheat varieties was also noted.

Key words: *varieties, feeding, yield level, grain quality, yield of standard seeds, germination energy, laboratory germination*