

Урожайність та якість зерна пшениці озимої за різних технологій вирощування

О. А. Заїма^{1*}, О. Л. Дергачов¹, А. А. Сіроштан¹, І. В. Правдзіва¹, Т. М. Хоменко²

¹Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, вул. Центральна, 68, с. Центральне, Обухівський р-н, Київська обл., 08853, Україна, *e-mail: oleksii.zaima@ukr.net

²Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ, 03041, Україна

Мета. Вивчення впливу попередників і строків сівби на врожайність та якість зерна пшениці озимої. **Методи.** Досліджували 11 сортів пшениці м'якої озимої, а саме: 'Подільянка', 'МІП Ювілейна', 'МІП Фортуна', 'МІП Роксолана', 'МІП Феєрія', 'МІП Відзнака', 'МІП Ніка', 'МІП Дарунок', 'МІП Аеліта', 'МІП Ауріка' та 'МІП Довіра'. Вивчали вплив таких чинників, як попередники (соя, соняшник, кукурудза/МВС, сидеральний пар (гірчиця біла) і гірчиця/насіння) та строки сівби (25 вересня, 5 і 15 жовтня) на врожайність і хлібопекарські якості зерна. **Результати.** Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. на дослідних полях Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла. Погодні умови характеризувалися підвищеними температурами та нерівномірними опадами. Найбільші врожаї пшениці озимої одержано після сидерального пару як попередника (7,29 т/га), найменші – після соняшнику (5,35 т/га). Зміщення строку сівби з 25 вересня до 15 жовтня знижувало середню врожайність сортів. Виняток становили лише результати, отримані після таких попередників, як соняшник і гірчиця, за сівби 5 жовтня – 5,54 і 6,51 т/га. З-поміж досліджуваних найвищий рівень урожайності (6,39–6,95 т/га) спостерігали в сортів 'МІП Дарунок', 'МІП Ауріка', 'МІП Аеліта' та 'МІП Відзнака'. Більші вміст білка, клейковини та показник седиментації відзначали після сидерального пару та сої як попередніх культур; крім того, після сої встановлено тенденцію до збільшення сили борошна та об'єму хліба. Вказане раніше зміщення строку сівби також призводило до зменшення об'єму хліба й посилення склоподібності; решта показників були в межах достовірної різниці. Сорти 'МІП Довіра', 'МІП Ніка' і 'МІП Роксолана' характеризувалися найвищим вмістом білка в зерні. За комплексом показників якості переважали над іншими 'МІП Ювілейна', 'МІП Роксолана' й 'МІП Ауріка'. **Висновки.** Встановлено, що попередники сидеральний пар і соя, а також оптимальні строки сівби – третя декада вересня і перша жовтня – забезпечують максимальну врожайність досліджуваних сортів. Так, найвищим її рівнем характеризувалися 'МІП Дарунок', 'МІП Відзнака', 'МІП Ауріка' та 'МІП Аеліта'. За комплексом показників якості зерна виділено сорти 'МІП Ювілейна', 'МІП Роксолана' та 'МІП Ауріка'.

Ключові слова: сорт; попередники; строки сівби; врожайність; вміст білка; вміст клейковини; показник седиментації.

Вступ

Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) – одна з найцінніших культур для збільшення виробництва зерна, яку вирощують на 220 млн га 15% орних земель світу [1]. На рівень її врожайності та показники якості зерна впливають ґрунтово-кліматичні умови вирощування, біологічні особливості сорту, агротехнічні та інші чинники [2, 3]. Максимальні врожаї формуються за оптимального співвідношення всіх вказаних факторів [4].

Збільшити вихід зерна пшениці на 40–60% можна завдяки своєчасній заміні сорту, реалізація генетичного потенціалу якого (за умови

дотримання всіх передбачених агротехнологічних заходів) є одним із найдешевших способів підвищення врожайності [5–6]. У процесі виведення нових сортів необхідно поєднувати їхню високу врожайність з комплексом цінних характеристик, зокрема параметрами якості зерна [7], тому вивчення впливу попередників на нього залишається важливим завданням [8, 9]. Через значне варіювання строків сівби залежно від попередників і погодних умов певного року [10] озимі культури «входять» у зиму на різних етапах розвитку, тож зазнають неоднакової дії біотичних та абіотичних факторів. Це суттєво позначається на рості, розвитку та, зрештою, рівні врожайності. Найбільше зерна одержують за умови оптимального строку сівби, який встановлюють з огляду на ґрунтово-кліматичні чинники, особливості сорту, агротехніку та погодні умови в передпосівний період [11, 12]. Оскільки різні сорти мають неоднакові біологічні особливості, необхідно підбирати заходи агротехніки окремо для кожного [13]. Інформація щодо оптимальних попередників і строків сівби має практичне значення та дає змогу оцінити сорти пшениці озимої за врожайністю та стабільністю [14].

Oleksiy Zaima

<https://orcid.org/0000-0001-5714-630>

Oleksandr Derhachov

<https://orcid.org/0000-0001-8615-7110>

Andrii Siroshstan

<https://orcid.org/0000-0003-3246-2907>

Iryna Pravdziva

<https://orcid.org/0000-0002-0808-1584>

Tetiana Khomenko

<https://orcid.org/0000-0001-9199-6664>

Мета досліджень – вивчення впливу попередників і строків сівби на врожайність та якість зерна різних сортів пшениці м'якої озимої.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. на дослідних полях Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла, розташованого на півдні Київської області. Ґрунт – чорнозем малогумусний слабовилугуваний середньосуглинковий. Потужність гумусного горизонту – 38–40 см. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см – 3,7–4,0%, легкогідролізованого азоту – 12–13%, рухомого фосфору – 21–25%, обмінного калію – 10–16 мг/100 г ґрунту. Гідролітична кислотність – 1,7–2,2 мг-екв/100 г ґрунту; рН – 5,4–6,0.

Насіння пшениці озимої було протруєно препаратом Вінцит Форте SC, к. с. (1,2 л/т). Норма висіву становила 5 млн насінин на 1 га, сівбу здійснювали селекційною сівалкою СН-10 Ц; посівна площа ділянки – 10,5 м², облікова – 8,11 м², повторність чотириразова. Навесні вносили аміакову селітру з розрахунку N₃₅ д.р./га. На V етапі органогенезу (е.о.) посіви пшениці обробляли баковою сумішшю гербіцидів Гренадер Максі, в.г. (35 г/га) та Клайнер, в.г. (25 г/га), фунгіциду Грінфорт Супер, к.е. (0,5 л/га) і прилипача Файн Лип (0,2 л/га).

Сівба, фенологічні спостереження та облік урожайності були загальноприйнятими для випробування сортів пшениці [15–17]. Як стандарт використовували сорт 'Подольянка'.

Схема досліджу: *фактор А* – п'ять попередників: соя, соняшник, кукурудза/МВС, сидеральний пар (гірчиця біла), гірчиця/насілля; *фактор В* – три строки сівби: 25 вересня, 5 та 15 жовтня; *фактор С* – 11 сортів пшениці м'якої озимої: 'Подольянка', 'МІП Ювілейна', 'МІП Фортуна', 'МІП Роксолана', 'МІП Феерія', 'МІП Відзнака', 'МІП Ніка', 'МІП Дарунок', 'МІП Аеліта', 'МІП Ауріка', 'МІП Довіра'.

Технологічні показники якості зерна визначали в лабораторії якості зерна Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла відповідно до загальноприйнятих методик [18,19].

Результати досліджень

Середня температура повітря в період із серпня 2020 до липня 2021 р. становила 9,8 °С і на 0,9 °С перевищувала усереднену багаторічну (табл. 1). Середньомісячні показники були більшими за середні багаторічні на 0,7–4,5 °С із серпня до листопада 2020 р.; на 3,6 і 4,5 °С – в аномально теплі вересень і жовтень 2020 р. Перевищення у весняно-літній період спостерігали в червні та липні – на 0,9 і 2,2 °С відповідно.

Таблиця 1

Температурні умови впродовж вегетаційного періоду пшениці озимої (метеостанція «Миронівка», 2020/2021–2022/2023 рр.)

Місяць	Середня багаторічна	Температура повітря, °С					
		2020/2021 рр.		2021/2022 рр.		2022/2023 рр.	
		фактична	±	фактична	±	фактична	±
Серпень	20,4	21,1	0,7	20,5	0,1	21,6	1,2
Вересень	14,5	18,5	4,0	13,2	-1,3	12,9	-1,6
Жовтень	8,7	13,2	4,5	7,6	-1,1	8,2	-0,5
Листопад	2,1	3,8	1,7	4,8	2,7	3,8	1,7
Грудень	-1,6	-0,3	1,3	-1,1	0,5	0,2	1,8
Січень	-3,4	-2,3	1,1	-1,2	2,2	-0,1	3,3
Лютий	-2,2	-4,7	-2,5	1,7	3,9	-0,5	1,7
Березень	2,3	2,3	0,0	2,3	0,0	5,2	2,9
Квітень	9,8	7,7	-2,1	8,3	-1,5	9,3	-0,5
Травень	15,7	14,5	-1,2	14,7	-1,0	15,5	-0,2
Червень	19,3	20,1	0,8	20,7	1,4	19,7	0,4
Липень	21,1	23,3	2,2	20,4	-0,7	20,9	-0,2
За рік	8,9	9,8	0,9	9,3	0,4	9,7	0,8

Примітка. ± – різниця із середньою багаторічною.

Атмосферної вологи із серпня 2020 до липня 2021 р. випало 905 мм, або 147% від середньої багаторічної кількості (табл. 2). Опади наприкінці вересня та в жовтні сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці озимої, були достатніми у весняно-літній період, а їхня частка у травні та червні становила 192 і 181% від усередненого багаторічного

значення. За показником вологозабезпечення вегетаційний рік характеризувався оптимальним рівнем зволоження (ГТК = 1,6).

У період із серпня 2021 до липня 2022 р. середня температура повітря становила 9,3 °С, що на 0,4 °С більше за усереднене багаторічне значення. Середньомісячні показники в серпні та листопаді 2021 р. на 0,1 і 2,4 °С

перевищували середні багаторічні, на 1,7 і 1,1 °С поступалися їм у вересні та жовтні й несуттєво відрізнялися від них із серпня до

жовтня. Отже, температурний режим попри досить посушливі погодні умови осені сприяв нормальному розвитку озимини.

Таблиця 2

Кількість опадів упродовж вегетаційного періоду пшениці озимої (метеостанція «Миронівка», 2020/2021–2022/2023 рр.)

Місяць	Середня багаторічна	Сума опадів, мм					
		2020/2021 рр.		2021/2022 рр.		2022/2023 рр.	
		фактична	±	фактична	±	фактична	±
Серпень	54	11	-43	109	55	84	31
Вересень	57	34	-23	27	-30	118	61
Жовтень	40	67	27	26	-14	30	-10
Листопад	40	40	0	41	1	81	41
Грудень	42	50	8	94	52	43	1
Січень	37	84	47	33	-4	11	-26
Лютий	32	74	42	10	-22	28	-4
Березень	34	39	5	13	-21	46	12
Квітень	45	59	14	143	98	85	40
Травень	51	118	67	42	-9	21	-30
Червень	85	158	73	58	-27	39	-45
Липень	72	172	100	68	-4	184	112
За рік	589	905	316	663	74	769	180

Примітка. ± – різниця із середньою багаторічною.

Середньомісячна температура повітря весняно-літнього періоду вегетації була нижчою за усереднену багаторічну на 0,1–1,5 °С в усі місяці, окрім червня, коли перевищувала її на 1,4 °С. Кількість атмосферної вологи із серпня 2021 до липня 2022 р. становила 663 мм (108% від середньої багаторічної кількості). Опади в серпні (109 мм, або 198% від багаторічної кількості) сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці. Загалом весняно-літній період відзначився достатньою кількістю вологи, хоча й на 7–30 мм меншою за багаторічну. Лише у квітні спостерігали 349% від усередненої багаторічної кількості опадів. За показником вологозабезпечення цей рік характеризувався слабкою посухою (ГТК = 0,9).

Середня температура повітря в період із серпня 2022 до липня 2023 р. становила 9,7 °С, що на 0,8 °С більше, як порівняти з усередненою багаторічною. Середньомісячна температура в серпні та листопаді 2022 р. перевищувала багаторічну на 1,2 та 1,7 °С відповідно, а в вересні та жовтні була нижчою за неї на 0,5–1,6 °С. Впродовж серпня та вересня температурні показники несуттєво відрізнялися від середніх багаторічних, проте надмірна кількість опадів призвела до перезволоження орного шару ґрунту. Загалом температурний режим осіннього періоду сприяв нормальному розвитку озимини. Під час весняно-літньої вегетації середньомісячні показники були на 0,2–0,5 °С нижчими ніж багаторічні в квітні, травні та липні й вищими за них на 0,4–2,9 °С в інші місяці.

Кількість атмосферної вологи із серпня 2022 до липня 2023 р. становила 768,9 мм (131% від середньої багаторічної кількості). Надмірні опади в серпні та вересні (84,4 та 117,5 мм, або 157 і 208% від багаторічної кількості) створювали оптимальні умови для росту рослин озимих культур на початкових етапах розвитку та сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці. Весняно-літній період вегетації відзначився достатньою кількістю вологи, хоча частка опадів у травні та червні становила лише 41–47% від середньої багаторічної кількості. За показником вологозабезпечення цей рік характеризувався оптимальним зволоженням (ГТК = 1,52).

Середня за всіма варіантами досліду врожайність сортів пшениці озимої становила 6,22 т/га, максимальна (після сидерата як попередника) – 7,29, мінімальна (після соняшнику) – 5,35 т/га (рис.).

Зміщення строку сівби з 25 вересня до 15 жовтня переважно знижувало середню врожайність сортів. Виняток становили лише результати, одержані після таких попередників, як соняшник і гірчиця, за сівби 5 жовтня – 5,54 і 6,51 т/га.

Якщо середня багаторічна тривалість вегетаційного періоду (від сівби до збирання) становила 307 діб, то впродовж досліджень налічувала 298 діб за умови сівби 25 вересня, 287 – 5 жовтня, 274 доби – 15 жовтня. Строки сівби найбільше впливали на час появи сходів та фазу від сходів до припинення вегетації рослин в осінній період. Час настання колосіння пшениці озимої у весняний період залежно від строків сівби варіювався

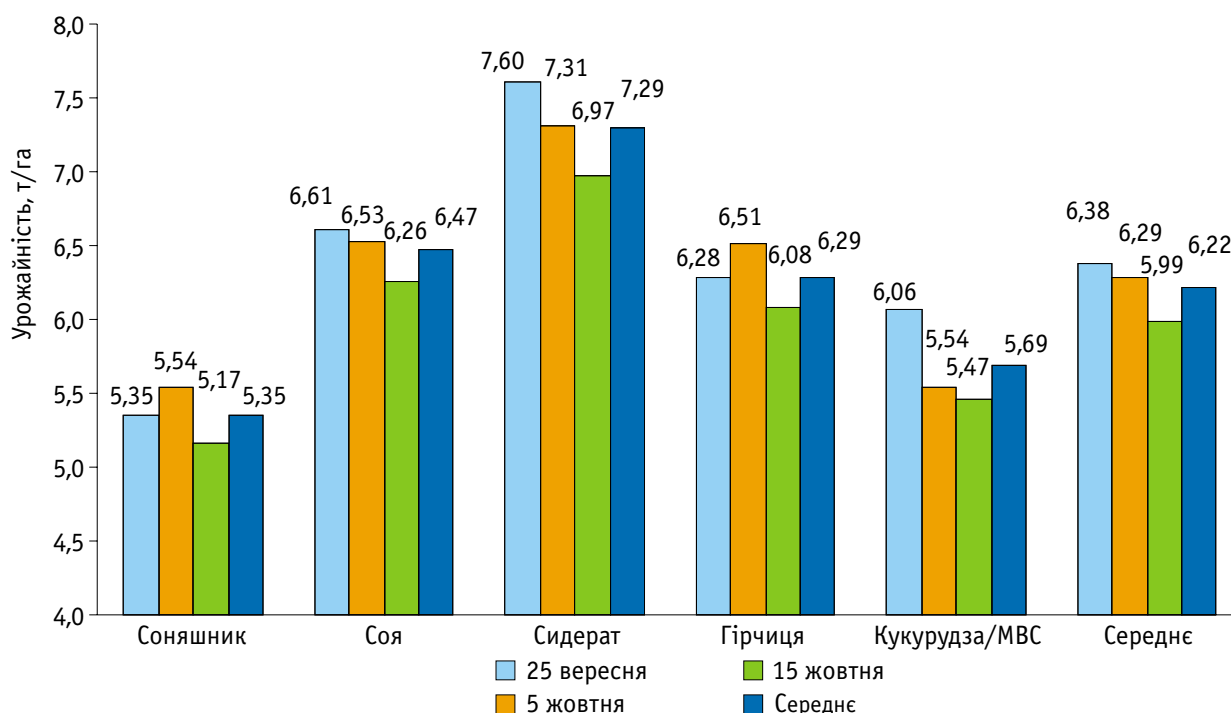


Рис. Середня врожайність пшениці озимої залежно від попередників і строків сівби (2021–2023 рр.)

в межах 1–4 діб, у розрізі попередників – 1–3 доби; раніше початок цієї фази відмічали за попередником кукурудза/МВС, пізніше – за сидеральним паром.

Урожайність сортів змінювалася залежно від попередників і строків сівби, що пояснюється різним станом розвитку рослин в осінній період вегетації та неоднаковою їхньою висотою у весняно-літній.

Після соняшнику як попередньої культури та за сівби 25 вересня найвищі врожаї сформували сорти 'МІП Ювілейна', 'МІП Відзнака' та 'МІП Аеліта' – 5,78; 5,79 і 5,74 т/га (табл. 3). Цей строк сівби сприяв одержанню більших врожаїв у 'МІП Ювілейна', 'МІП Ніка' та 'МІП Довіра'. Рівень урожайності сорту-стандарту 'Подольнка' (як і більшості досліджуваних) зростає за сівби 5 жовтня – з 5,08 до 5,19 т/га.

Таблиця 3

Урожайність пшениці озимої залежно від попередників і строків сівби (2021–2023 рр.)

Попередник	Строк сівби	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
Соняшник	25.09	5,08	5,78	5,45	5,26	5,07	5,07	4,64	5,34	5,79	5,63	5,74
	05.10	5,19	5,61	5,57	5,79	5,58	4,73	4,13	5,51	6,18	6,26	6,43
	15.10	4,84	5,09	4,94	5,42	5,08	4,75	4,31	5,10	5,28	5,90	6,13
Соя	25.09	6,48	6,86	6,26	6,80	6,32	5,68	5,64	6,81	7,82	6,99	7,08
	05.10	5,72	6,79	6,76	6,92	5,48	5,75	6,21	7,12	7,30	7,33	6,46
	15.10	5,64	6,35	6,48	6,66	6,24	5,38	5,25	6,66	6,40	7,26	6,53
Сидерат	25.09	7,38	6,70	7,15	7,59	7,58	7,48	7,67	7,41	9,04	7,62	8,00
	05.10	6,70	6,79	6,47	6,90	7,51	7,14	7,88	7,32	8,73	7,18	7,79
	15.10	7,08	6,39	6,30	6,77	6,93	6,25	6,76	7,29	7,78	7,37	7,74
Гірчиця	25.09	6,30	5,89	5,62	6,26	5,89	5,99	5,96	6,44	7,11	6,69	6,97
	05.10	6,20	6,28	5,79	6,68	6,24	6,12	5,95	6,92	7,45	7,11	6,88
	15.10	6,14	5,81	6,10	6,25	5,42	5,64	5,89	6,08	6,72	6,57	6,27
Кукурудза/ МВС	25.09	5,98	5,93	5,66	6,48	5,89	5,76	5,43	6,24	6,94	6,09	6,32
	05.10	5,55	5,82	5,42	5,56	5,14	5,03	4,87	5,58	6,08	5,84	6,11
	15.10	5,64	5,35	5,71	5,12	4,81	5,20	5,14	6,03	5,64	5,66	5,82
Середнє		5,99	6,09	5,98	6,30	5,94	5,73	5,71	6,39	6,95	6,63	6,69
НІР _{0,05} для соняшнику – 0,88, сої – 0,97, сидерата – 1,05, гірчиці – 0,82, кукурудзи – 0,85, для досліду – 0,94												

Примітка. G1 – 'Подольнка', G2 – 'МІП Ювілейна', G3 – 'МІП Фортуна', G4 – 'МІП Феєрія', G5 – 'МІП Роксолана', G6 – 'МІП Ніка', G7 – 'МІП Довіра', G8 – 'МІП Дарунок', G9 – 'МІП Відзнака', G10 – 'МІП Ауріка', G11 – 'МІП Аеліта'.

Вищу врожайність після сої за сівби 25 вересня отримано в сортів 'МІП Відзнака' (7,82 т/га) та 'МІП Аеліта' (7,08 т/га); 5 жов-

тня – 'МІП Дарунок' (7,12 т/га) і 'МІП Ауріка' (7,33 т/га). Зі зміщенням строків сівби до пізніших знижувалися врожаї сорту 'Подольнка'.

ка' – від 6,48 до 5,64 т/га. Перший строк сівби (25 вересня) сприяв формуванню найвищої врожайності в 'МІП Ювілейна', 'МІП Роксолана', 'МІП Ніка', 'МІП Аеліта' та 'МІП Відзнака'; другий (5 жовтня) – в решти інших.

Після сидерального пару максимальні врожаї були в 'МІП Аеліта' (7,74–8,00 т/га) та 'МІП Відзнака' (7,78–9,04 т/га). Стандарт 'Подільнянка' формувалася вище врожайність (7,38 т/га) за сівби 25 вересня. Цей строк був найсприятливішим і для більшості інших сортів. Водночас у 'МІП Довіра' та 'МІП Ювілейна' врожайність максимально підвищувалася за сівби 5 жовтня.

Після гірчиці та за строку сівби 5 жовтня, який виявився найсприятливішим для більшості досліджуваних сортів, максимальний рівень урожайності (7,45 т/га) сформував 'МІП Відзнака'. Найліпшою для сортів 'Подільнянка', 'МІП Довіра' та 'МІП Аеліта' була сівба 25 вересня, для 'МІП Фортуна' – 15 жовтня.

Після кукурудзи на силос та за строку сівби 25 вересня, який був оптимальним для всіх сортів, найвищий рівень урожайності продемонстрували 'МІП Відзнака' (6,94 т/га) та 'МІП Фортуна' (6,48 т/га).

Попередники та строки сівби пшениці озимої також впливали на хлібопекарські показники якості зерна. Так, максимальну середню масу 1000 зерен (40,0–40,1 г) сорти формували після гірчиці та соняшнику, натуру зерна (766,1–766,7 г/л) – після соняшнику та сої, найвищі вміст білка (12,0%), клейковини (25,9–26,3%) та показник седиментації (55,6 мл) – після сидерального пару та сої (табл. 4).

Тенденцію до збільшення сили борошна та об'єму хліба, на які впливали вміст білка та крохмалю в зерні, спостерігали після сої як попередньої культури. Вищі вміст клейковини та маса 1000 зерен були за сівби 15 жовтня, натура зерна – 5 жовтня, показник седиментації та вміст білка майже не змінювалися за обох строків сівби. Зміщення сівби з 25 вересня до 15 жовтня призвело до зменшення об'єму хліба та посилення склоподібності, решта показників були в межах достовірної різниці.

Аналіз якості зерна продемонстрував (табл. 5), що за варіантами високою середньою масою 1000 зерен (40,0–42,1 г) характеризувалися сорти 'МІП Відзнака', 'МІП Аелі-

Таблиця 4

Показники якості зерна сортів пшениці озимої залежно від попередника та строку сівби (2021–2023 рр.)

Показник	Попередник						Строк сівби		
	P1	P2	P3	P4	P5	X	25.09	5.10	15.10
Маса 1000 зерен, г	38,4	40,1	39,7	39,3	40,0	39,5	39,6	39,4	39,4
Натура зерна, г/л	766,7	766,1	752,4	759,3	753,3	759,5	759,8	759,6	760,3
Склоподібність, %	82,8	66,3	65,9	73,7	67,6	71,2	71,1	70,9	72,9
Вміст білка, %	12,1	8,9	10,0	12,0	10,2	10,6	10,5	10,8	10,7
Показник седиментації, мл	55,6	49,3	53,0	55,6	53,4	53,4	53,5	53,8	53,3
Вміст клейковини, %	25,9	19,7	23,4	26,3	23,2	23,7	24,0	24,0	23,6
ІДК, од. п.	74,6	71,2	81,5	83,3	83,0	78,8	79,6	79,3	79,3
Сила борошна, о. а.	306,5	276,1	275,6	281,5	280,5	284,0	278,7	284,6	285,7
Час утворення тіста, хв	57,5	58,5	51,4	52,7	53,3	54,7	53,1	54,0	55,4
Стійкість тіста, хв	72,7	70,7	72,9	70,0	70,7	71,4	71,6	72,5	70,3
Розрідження тіста, од. п.	438,8	419,1	409,7	404,9	405,9	415,7	416,4	417,4	403,4
Змішувальна здатність, од. п.	73,1	70,1	70,0	69,5	69,8	70,5	70,6	70,5	69,7
Об'єм хліба, см	873,7	785,5	833,3	843,0	845,1	836,1	873,1	820,7	814,5
Шпаристість м'якуша, %	85,5	83,9	85,4	86,2	86,3	85,5	85,7	85,7	85,0

Примітка. P1 – соя, P2 – соняшник, P3 – кукурудза/МВС, P4 – сидеральний пар, P5 – гірчиця.

Таблиця 5

Показники якості зерна сортів пшениці озимої (середнє з усіх варіантів) (2021–2023 рр.)

Сорт	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст клейковини, %	Сила борошна, од. а.	Оцінка хліба, бал
'Подільнянка'	39,3	764,3	10,7	54,2	25,3	234,6	3,3
'МІП Ауріка'	39,0	764,9	10,6	64,0	25,0	338,3	3,8
'МІП Аеліта'	40,0	773,2	10,7	48,2	24,4	284,4	3,0
'МІП Відзнака'	42,1	775,5	10,0	46,2	20,4	267,5	3,0
'МІП Дарунок'	41,4	769,2	10,2	52,7	22,5	323,0	3,7
'МІП Довіра'	41,0	757,1	11,0	50,2	23,1	272,8	3,7
'МІП Ніка'	36,2	750,0	11,3	56,4	23,0	331,2	4,2
'МІП Роксолана'	37,0	753,2	10,8	50,0	24,4	299,0	3,9
'МІП Феєрія'	38,5	742,7	9,4	49,6	18,6	319,0	3,6
'МІП Фортуна'	38,6	750,7	10,0	55,0	21,2	307,8	3,4
'МІП Ювілейна'	39,0	776,4	10,2	51,0	21,6	331,6	3,4
Середнє	39,3	761,6	10,4	52,5	22,7	300,8	3,5

та, 'МПП Довіра' та 'МПП Дарунок'; натурою зерна (773,2–776,4 г/л) – 'МПП Аеліта', 'МПП Відзнака' та 'МПП Ювілейна'; вмістом білка (11,0–11,3%) – 'МПП Довіра' та 'МПП Ніка'; вмістом клейковини (25,0–25,3%) – 'Подільянка' та 'МПП Ауріка'; показником седиментації (56,4–64,0 мл) – 'МПП Ніка' та 'МПП Ауріка'. За комплексом показників якості найкращими виявились сорти 'МПП Ювілейна', 'МПП Роксолана' та 'МПП Ауріка', об'єм хліба зі 100 г борошна яких становив 840,5–915,0 см³, а загальна оцінка була 3,4–3,9 бала (сорту-стандарту – 815,2 см³ та 3,3 бала).

Висновки

Отже, найбільші врожаї досліджувані нові сорти пшениці озимої формують за умови використання сидерального пару та сої як попередників. Оптимальними строками сівби є третя декада вересня та перша жовтня. Вищий рівень врожайності після всіх попередників притаманний рослинам сортів 'МПП Дарунок', 'МПП Відзнака', 'МПП Ауріка' та 'МПП Аеліта'. За комплексом показників якості найкращими виявились 'МПП Ювілейна', 'МПП Роксолана' та 'МПП Ауріка'.

References

- Ibrahim, N. T. (2023). A climate-crop-spectral approach for wheat adaptation with climate changes in the arid and semi-arid regions. In R. O. Wanyera, & M. Wamalwa (Eds.), *Wheat*. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.109477
- Oliinyk, K. M., Blazhevych, L. Y., & Davydiuk, H. V. (2018). The effect of adaptive technologies of cultivation on winter wheat grain quality indices. *Feeds and Feed Production*, 86, 141–146. [In Ukrainian]
- Jaisi, S., Thapa, A., & Poudel, M. R. (2021). Study of correlation coefficient and path analysis among yield parameters of wheat: a review. *INWASCON Technology Magazine*, 3, 01–04. doi: 10.26480/itechmag.03.2021.01.04
- Kovalenko, A. M., & Kiriya, Y. P. (2018). Yield and quality of seeds of different varieties of winter wheat crop depending on agro cultivation methods and climate change conditions. *Scientific Reports of NULES of Ukraine*, 5. doi: 10.31548/dopovidi2018.05.021 [In Ukrainian]
- Babiker, W. A., Abdelmula, A. A., Eldessougi, H. I., & Gasim, S. E. (2017). The Effect of Location, Sowing Date and Genotype on Seed Quality Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum*). *Asian Journal of Plant Science and Research*, 7(3), 24–28.
- Fanin, Ya. S., & Litvinenko, M. A. (2023). Yield and elements of plant productivity in modern domestic and foreign varieties of winter durum wheat. *Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics*, 38, 70–77. doi: 10.37406/2706-9052-2023-1.10 [In Ukrainian]
- Hospodarenko, H. M., Liubych, V. V., Riabovol, Ya. S., & Kokhovska, I. V. (2021). Yield and grain quality of baking winter wheat of different varieties. *Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*, 29, 144–151. doi: 10.47414/nr.29.2021.244457 [In Ukrainian]
- Shakalii, S. M., Bahan, A. V., Yurchenko, S. O., & Chetveryk, O. O. (2021). The influence of predecessors on yield and grain quality of new varieties of hard winter wheat. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 5–71. doi: 10.31210/visnyk2021.01.07 [In Ukrainian]
- Demydov, O. A., Khomenko, S. O., Fedorenko, I. V., & Fedorenko, M. V. (2017). Evaluation of the source material of soft spring wheat according to grain quality indicators in the conditions of the forest-steppe. *Bulletin of Agricultural Science*, 1, 34–37. doi: 10.31073/agrovisnyk201701 [In Ukrainian]
- Havryliuk, M. M., & Kalenyk, P. Ye. (2017). The reaction of new varieties of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) to the influence of environmental factors in the conditions of the Southern Forest Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(2), 111–118. doi: 10.21498/2518-1017.13.2.2017.105388 [In Ukrainian]
- Kryvenko, A. I., Pochkolina, S. V., & Bezede, N. H. (2019). Productivity and quality of grain of promising varieties of winter wheat at different sowing periods in the conditions of the southern steppe of Ukraine. *Taurian Scientific Bulletin*, 107, 78–85. doi: 10.32851/2226-0099.2019.107.10 [In Ukrainian]
- Tkachuk, V. P., & Tymoshchuk, T. M. (2020). Influence of terms of sowing on the productivity of winter wheat. *Bulletin of Agricultural Science*, 3, 38–44. doi: 10.31073/agrovisnyk202003-05 [In Ukrainian]
- Nasrallah, A. (2020). Performance of wheat-based cropping systems and economic risk of low relative productivity assessment in a sub-dry Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy*, 113, 1–15. doi: 10.1016/j.eja.2019.125968
- Pravdziva, I. V., Demydov, O. A., Hudzenko, V. M., & Derhachov, O. L. (2020). Evaluation of yield and stability of bread winter wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) depending on predecessors and sowing dates. *Plant Varieties Studying and Protection*, 16(3), 291–302. doi: 10.21498/2518-1017.16.3.2020.214923 [In Ukrainian]
- Chatfield, C. (1986). Exploratory data analysis. *European Journal of Operational Research*, 23(1), 5–13. doi: 10.1016/0377-2217(86)90209-2
- Institute of Agriculture of the UAAS. (2001). *Methodical guidelines for conducting field experiments on the study of technologies for growing grain crops*. (pp. 4–11). Kyiv: N. p. [In Ukrainian]
- Volkodav, V. V. (Ed.). (2000). *Methodology of state variety testing of agricultural structures. Vol. 1. General part*. Kyiv: N. p. [In Ukrainian]
- Podpriatov, H. I., Voitsehivskiy, V. I., & Maceiko, D. M. (2004). *Basics of standardization, quality management and certification of crop production*. Kyiv: Aristei. [In Ukrainian]
- DSTU 3768:2010. *Wheat. Specifications*. (2010). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy.

UDC 633.11: 632.937: 632.4

Zaima, O. A.^{1*}, Derhachov, O. L.¹, Siroshstan, A. A.¹, Pravdziva, I. V.¹, & Khomenko, T. M.² (2024). Yield and quality of winter wheat grain under different cultivation technologies. *Plant Varieties Studying and Protection*, 20(1), 51–57. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.20.1.2024.300136>

¹The V. M Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine, 68 Tsentralna St., Tsentralne village, Obukhiv district, Kyiv region, 08853, Ukraine, *e-mail: oleksii.zaima@ukr.net

²Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 15 Henerala Rodymtseva St., Kyiv, 03041, Ukraine

Purpose. Study of the influence of preceding crops and sowing terms on the yield and quality of winter wheat grain. **Methods.** The study analyzed 11 varieties of soft winter wheat, 'Podoliianka', 'MIP Yuvileina', 'MIP Fortuna', 'MIP Roksolana', 'MIP Feieria', 'MIP Vidznaka', 'MIP Nika', 'MIP Darunok', 'MIP Aelita', 'MIP Aurika' and 'MIP Dovira'. The study investigated the impact of preceding crops (soybean, sunflower, corn/MWR, green manure (white mustard), and mustard/seed) and sowing dates (25 September, 5 and 15 October) on grain yield and baking quality. **Results.** The research was conducted in 2021–2023 on the experimental fields of the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat. The weather conditions were characterized by high temperatures and uneven precipitation. The highest winter wheat yields were obtained after green manure as a preceding crop (7.29 t/ha), and the lowest yields after sunflower (5.35 t/ha). Shifting the sowing date from 25 September to 15 October reduced the average yield of the varieties. The only exception to the results were those obtained after crops such as sunflower and mustard when sown on 5th October, which yielded 5.54 and 6.51 t/ha respectively. The highest yields (6.39–6.95 t/ha) were observed for the varieties 'MIP Daru-

nok', 'MIP Aurika', 'MIP Aelita' and 'MIP Vidznaka'. Higher protein, gluten and sedimentation values were observed after green manure and soya as a preceding crop; in addition, after soya there was a tendency to increase flour strength and bread volume. The aforementioned shift in sowing date also resulted in a decrease in bread volume and an increase in vitreousness; the remaining parameters were within the range of significant differences. The varieties 'MIP Dovira', 'MIP Nika' and 'MIP Roksolana' were characterized by the highest protein content in the grain. According to the complex of quality indicators, 'MIP Yuvileina', 'MIP Roksolana' and 'MIP Aurika' prevailed over others. **Conclusions.** It was found that green manure and soybean as a preceding crop, as well as optimal sowing dates – the third decade of September and the first of October – provided the maximum yield of the varieties studied. The varieties with the highest yields were 'MIP Darunok', 'MIP Vidznaka', 'MIP Aurika' and 'MIP Aelita'. According to the complex of grain quality indicators, the varieties 'MIP Yuvileina', 'MIP Roksolana' and 'MIP Aurika' were distinguished.

Keywords: variety; preceding crops; sowing terms; yield; protein content; gluten content; sedimentation index.

Надійшла / Received 12.02.2024

Погоджено до друку / Accepted 13.03.2024