

## ЗАЛЕЖНІСТЬ РІВНЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

О. А. Заїма, О. Л. Дергачов, А. А. Сіроштан, А. М. Бордюг, Т. В. Шевченко

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

**Актуальність.** Встановлення оптимальних попередників і строків сівби залежно від конкретних умов вирощування є актуальним, адже різні сорти мають неоднакові біологічні особливості, тому важливо віднайти найкращі прийоми агротехніки для кожного окремого сорту. **Мета.** Визначити пластичність сортів пшениці м'якої озимої та частки впливу агротехнічних заходів і умов вирощування на рівень їх урожайності. **Матеріали і методи.** Вивчали залежність урожайності пшениці озимої від таких факторів: А – попередники (5): соя, соняшник, кукурудза/МВС, сидеральний пар (гірчиця біла), гірчиця/насіння; В – строки сівби (3): 25 вересня, 5 і 15 жовтня; С – сорти пшениці м'якої озимої. **Результати.** Встановлено, що рівень урожайності пшениці озимої залежав переважно від попередника (35,5 %) і взаємодії факторів «рік» і «попередник» (17,0 %), а також від сорту (13,8 %). За сприятливих умов вегетації урожайність найбільше залежала від сортових особливостей та строку сівби, а за більш екстремальних умов (посухи, нерівномірності випадання опадів відносно періодів розвитку культури) головним фактором виступав попередник. За коефіцієнтом регресії більшу реакцію на зміну попередників та строків сівби ( $b_i = 1,44-1,46$ ) встановлено у сортів МІП Довіра і МІП Відзнака, меншу – МІП Ювілейна та МІП Фортуна (коефіцієнт регресії становив 0,64–0,69). Найкраще на зміну умов вирощування реагували сорти МІП Ніка і МІП Дарунок, у яких урожайність змінювалась в прямій залежності від агротехнічних умов ( $b_i = 1,01-1,03$ ). **Висновки.** На реалізацію потенціалу продуктивності і ефективність виробництва зерна пшениці озимої особливий вплив мають організаційно-господарські прийоми – добір сортів, попередників, оптимальних строків сівби. Їхній вплив на урожайність зерна визначається особливостями певного сорту та ґрунтово-кліматичними умовами вирощування. Тому при виборі сортів для посіву потрібно враховувати їх пластичність і підбирати оптимальні попередники та строки сівби.

**Ключові слова:** сорт, попередник, строк сівби, урожайність, частка впливу, коефіцієнт варіації, коефіцієнт регресії

**Вступ.** Вирощування пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) має велике значення для збільшення виробництва зерна. Вона вирощується на 220 млн га (15 %) орних земель світу [1] та є однією з найбільш цінних зернових культур. Ґрунтово-кліматичні умови вирощування, біологічні особливості сорту, агротехнічні та інші фактори мають значний вплив на рівень врожайності та показники якості зерна пшениці [2, 3]. Максимальна врожайність пшениці формується за оптимального співвідношення впливу всіх факторів [4].

Реалізація генетичного потенціалу сор-

ту, який є одним із найдешевших способів підвищення урожайності, можлива за умови дотримання всіх передбачених агротехнологічних заходів [5]. Своєчасна заміна сорту може збільшити вихід зерна пшениці на 40–60 % [6]. При створенні нових сортів, селекціонерам потрібно поєднувати їх високу врожайність з комплексом цінних характеристик, зокрема, з параметрами якості зерна [7]. Тому дослідження впливу попередників на зерно пшениці озимої залишається важливим завданням [8, 9]. Залежно від попередників та погодних умов певного року суттєво

### Інформація про авторів:

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

**Дергачов Олександр Леонідович**, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник відділу насінництва та агротехнологій, <https://orcid.org/0000-0001-8615-7110>

**Сіроштан Андрій Анатолійович**, канд. с.-г. наук, завідувач відд. насінництва та агротехнологій, <https://orcid.org/0000-0003-3246-2907>

**Бордюг Анатолій Миколайович**, молодший науковий співробітник відд. насінництва та агротехнологій, <https://orcid.org/0009-0009-9885-666X>

**Шевченко Тамара Василівна**, канд. с.-г. наук, начальник відд. інформаційно-консультаційного забезпечення Науково-організаційного відділу Президії НААН України, <https://orcid.org/0000-0001-9488-0325>

змінюють строки сівби пшениці [10]. За різних строків сівби рослини озимих культур «входять» у зиму на різних етапах розвитку, а тому зазнають неоднакової дії біотичних та абіотичних чинників, що суттєво позначається на рості та розвитку рослин й, взагалі, на рівні врожайності. Найвищі врожаї зерна пшениці озимої одержують за умови оптимального строку сівби, який встановлюється з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту, агротехніки і погодних умов у передпосівний період [11, 12]. Різні сорти мають неоднакові біологічні особливості, тому важливо підібрати найкращі прийоми агротехніки для кожного окремого сорту [13]. Інформація щодо оптимальних для кожного сорту пшениці озимої попередників та строків сівби має практичне значення та дає можливість оцінити їх за врожайністю та стабільністю [14].

Виробники пшениці віддають перевагу сортам, які є стабільними у різних середовищах і мають хороші агрономічні властивості. Тому важливо, щоб нові сорти мали ці якості в різних середовищах вирощування [15]. На урожайність генотипів значно впливають екологічні умови з точки зору стабільності та адаптації [16]. Сорти пшениці слід досліджувати багаторазово у різних умовах за врожайністю зерна, пластичністю і взаємодією генотипу із середовищем, тому що взаємодія генотипу з середовищем відіграє важливу роль у визначенні стабільності сорту [17, 18].

З створенням нових сортів пшениці озимої подальша наукова робота у вивченні впливу умов року вегетації, попередників і строків сівби та часток їх впливу на рівень урожайності зерна є актуальною. Рівень урожайності залежить і змінюється залежно від попередника, позакореневого підживлення, рівня мінерального живлення і значною мірою впливу погодних умов року вирощування [19].

*Мета дослідження* – визначити пластичність сортів пшениці м'якої озимої та частки впливу агротехнічних заходів і умов вирощування на рівень їх урожайності.

**Матеріали та методи.** Агротехнічні умови: подрібнення рослинних решток, оранка (18–22 см), вирівнювання поверхні ґрунту, передпосівна культивация (5–6 см). На-

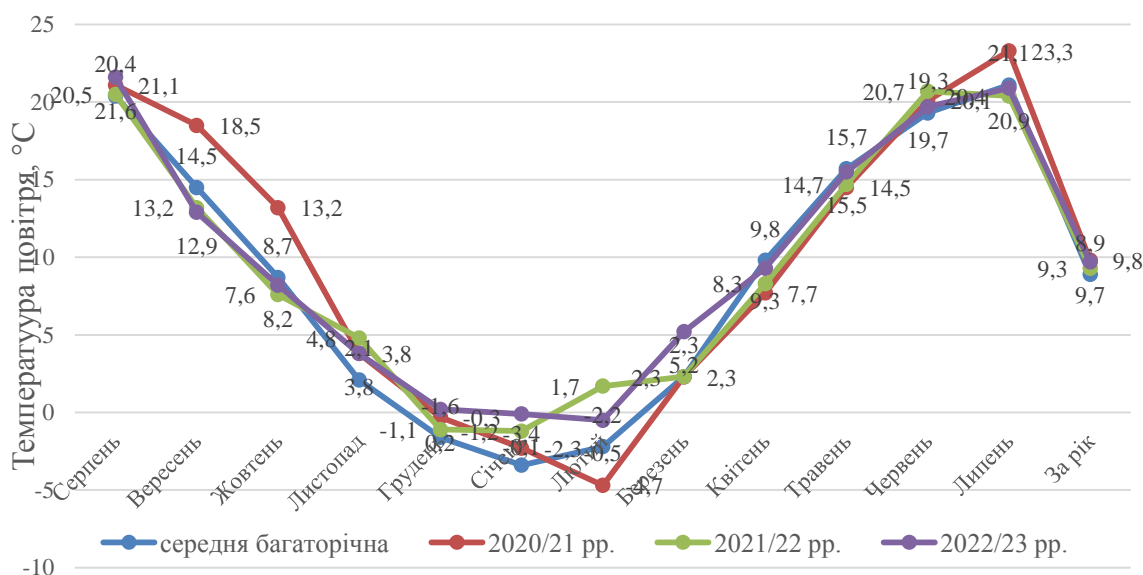
сіння пшениці протруювали препаратом Вінцит Форте SC, к.с. (1,2 л/т). Норма висіву – 5 млн насінин на 1 га. Сіяли селекційною сівалкою СН-10 Ц. Посівна площа ділянки – 10,5 м<sup>2</sup>, облікова – 8,11 м<sup>2</sup>. Повторність чотири-разова. Сівба, фенологічні спостереження та облік урожайності загальноприйняті для випробування сортів пшениці [20, 21]. Стандарт – сорт Подолянка.

Схема досліду: *фактор А* – попередники: соя, соняшник, кукурудза/МВС, сидеральний пар (гірчиця біла), гірчиця/насіння; *фактор В* – строки сівби: 25 вересня, 5 і 15 жовтня; *фактор С* – сорти пшениці озимої: Подолянка, МП Ювілейна, МП Фортуна, МП Роксолана, МП Феєрія, МП Відзнака, МП Ніка, МП Дарунок, МП Аеліта, МП Ауріка, МП Довіра.

**Результати та обговорення.** Середня температура повітря у період вегетації «серпень 2020 р. – липень 2021 р.» становила 9,8 °С, що на 0,9 °С більше середньої багаторічної (рис. 1). Із серпня по листопад 2020 р. середньомісячні температури повітря перевищували середні багаторічні на 0,7–4,5 °С. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньомісячних температур були вищі за багаторічні у червні і липні – на 0,9 та 2,2 °С, відповідно.

У період вегетації «серпень 2021 р. – липень 2022 р.» середня температура повітря становила 9,3 °С, що на 0,4 °С більше середньої багаторічної. У серпні та листопаді 2021 р. середньомісячні температури повітря перевищували середні багаторічні на 0,1 і 2,4 °С відповідно, а у вересні і жовтні – були нижчі на 1,7 і 1,1 °С. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньомісячних температур були нижчі за багаторічні дані на 0,1–1,5 °С, лише у червні вони були вищі на 1,4 °С.

Середня температура повітря у період «серпень 2022 р. – липень 2023 р.» становила 9,7 °С, що на 0,8 °С більше середньої багаторічної. У серпні та листопаді 2022 р. середньомісячна температура повітря перевищувала середню багаторічну на 1,2 і 1,7 °С відповідно, а у вересні і жовтні – була нижчою на 0,5–1,6 °С. Загалом температурний режим осіннього періоду сприяв нормальному розвитку озимини. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньо-



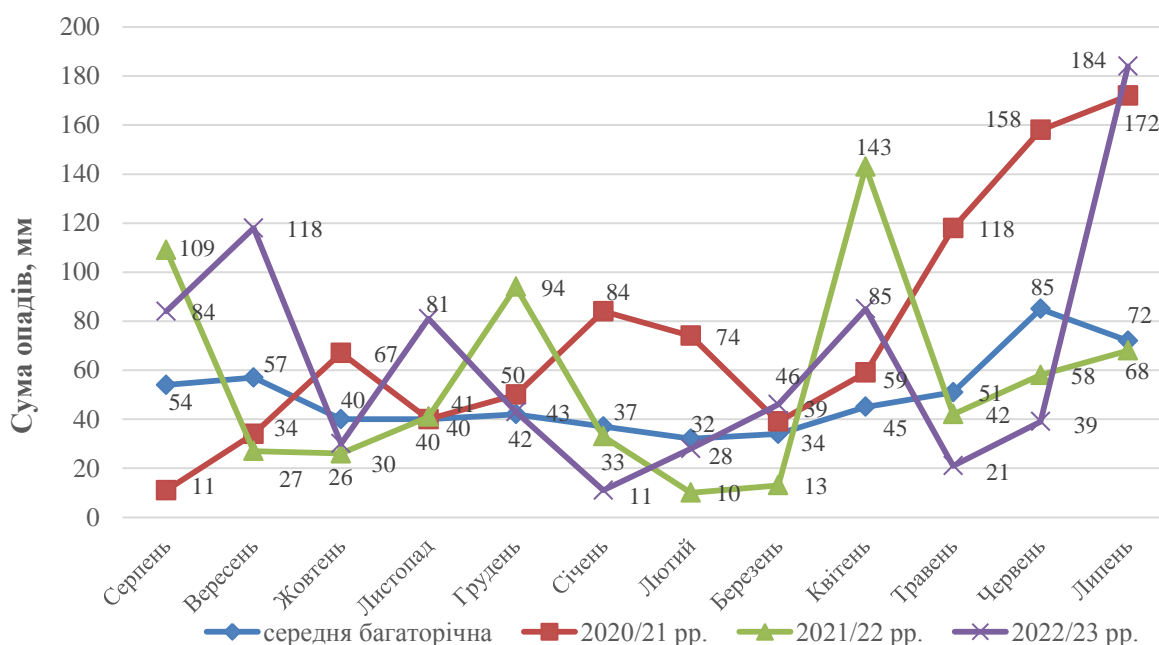
**Рис. 1 Температурні умови за вегетаційний період пшениці озимої, 2020/21–2022/23 рр., (за даними метеостанції Миронівка).**

місячних температур у квітні, травні і липні були нижчі багаторічних даних на 0,2–0,5 °С, у інші місяці вони були вищі на 0,4–2,9 °С.

Із серпня 2020 р. по липень 2021 р. випало 905 мм опадів (147 % від середньої багаторічної кількості) (рис. 2). Оподи у кінці вересня та жовтні сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці. У весняно-літній

період вегетації пшениці озимої спостерігали достатню кількість вологи, а у травні та червні випадало 192 і 181 % опадів від середньої багаторічної норми. За показником вологозабезпечення вегетаційний період відносився до року з надмірним рівнем зволоження (ГТК=1,6).

Із серпня 2021 р. по липень 2022 р. ви-



**Рис. 2 Кількість опадів за вегетаційний період пшениці озимої, 2020/21–2022/23 рр., (за даними метеостанції Миронівка).**

пало 663 мм опадів (108 % від середньої багаторічної кількості). Оподи в серпні (109 мм,

198 % від багаторічної норми) сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці. У весня-

но-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали достатню кількість вологи. За показником вологозабезпечення даний вегетаційний період відносився до року із слабкою посухою (ГТК=0,9).

Із серпня 2022 р. по липень 2023 р. випало 769 мм опадів (131 % від середньої багаторічної кількості). Надмірні опади в серпні та вересні (84,4 і 117,5 мм), створювали оптимальні умови для росту рослин озимих культур на початкових етапах розвитку і сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці озимої. У весняно-літній період ве-

гетації пшениці озимої спостерігали достатню кількість вологи. За показником вологозабезпечення цей вегетаційний період відносився до оптимальних за зволоженням (ГТК=1,5).

Урожайність сортів та ліній пшениці озимої змінювалась залежно від попередників та строків сівби. Після попередника соняшник за сівби 25 вересня, найбільший рівень урожайності отримано у сортів МП Ювілейна, МП Відзнака та МП Аеліта (5,78, 5,79 і 5,74 т/га), відповідно (табл. 1).

У сорту-стандарту Подолянка – 5,08 т/га,

**Таблиця 1. Урожайність пшениці озимої залежно від попередників та строків сівби, т/га, 2020–2022 р.**

Попередник (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Сорт (фактор С)										
		Подолянка	МП Ювілейна	МП Фортуна	МП Фесерія	МП Роксолана	МП Ніка	МП Довіра	МП Дарунок	МП Відзнака	МП Ауріка	МП Аеліта
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
Сидеральний пар	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 по сорту		5,99	6,09	5,98	6,30	5,94	5,73	5,71	6,39	6,95	6,63	6,69

Примітка:  $НР_{05}$  для попередників, т/га: соняшник – 0,88, соя – 0,97, сидерат – 1,05, гірчиця – 0,82, кукурудза – 0,85, по всіх попередниках – 0,94.

за строку сівби 5 жовтня його урожайність зростала до 5,19 т/га. Другий строк сівби також сприяв вищій врожайності більшості генотипів, лише у сортів МП Ювілейна, МП Ніка і МП Довіра вищу урожайність отримано за сівби 25 вересня.

Вищу урожайність після попередника соя одержано у сортів МП Відзнака (7,82 т/га)

МП Аеліта (7,08 т/га) за сівби 25 вересня та МП Дарунок (7,12 т/га) і МП Ауріка (7,33 т/га) за сівби 5 жовтня. У сорту Подолянка рівень урожайності знижувався із зміщенням строків сівби до пізніших від 6,48 до 5,64 т/га. Перший строк сівби (25 вересня) сприяв формуванню більшої урожайності у сортів МП Ювілейна, МП Роксолана, МП

Ніка, МП Аеліта, МП Відзнака. Сівба 5 жовтня забезпечила формування вищої урожайності решти сортів. Після попередника сидеральний пар сорт Подолянка мав вищу урожайність (7,38 т/га) за сівби 25 вересня, для більшості сортів цей строк був найсприятливішим. У сортів МП Довіра і МП Ювілейна урожайність найбільше підвищувалась за сівби 5 жовтня. Найбільша врожайність після цього попередника була у сортів МП Аеліта (7,74–8,00 т/га) та МП Відзнака (7,78–9,04 т/га). Після гірчиці вищий рівень урожайності (7,45 т/га) отримано у сорту МП Відзнака за сівби 5 жовтня. За цього строку сівби відмічено також більшу урожайність майже всіх сортів, винятком були

лише МП Подолянка, МП Довіра і МП Аеліта, для яких кращою була сівба 25 вересня, та МП Фортуна – 15 жовтня. Після попередника кукурудза на силос найбільшу урожайність отримано у сортів МП Відзнака (6,94 т/га) та МП Фортуна (6,48 т/га) за сівби 25 вересня. Цей строк сівби був оптимальним для всіх сортів.

Дисперсійним аналізом встановлено вплив агротехнічних чинників на рівень врожайності пшениці озимої. У 2020/21–2022/23 вегетаційних роках рівень урожайності пшениці озимої переважно залежав від попередника (35,5 %) і взаємодії факторів «рік» і «попередник» (17,0 %), а також від сорту (13,8 %) (рис. 3).

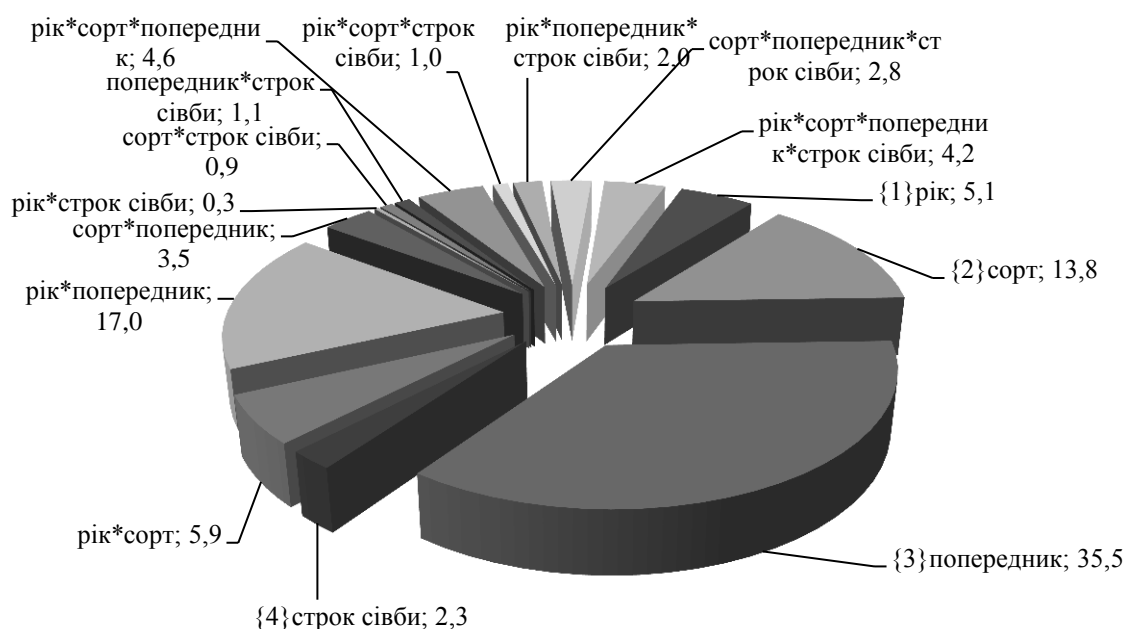


Рис. 3 Частки впливу факторів на урожайність пшениці озимої, 2021–2023 рр.

Частка впливу взаємодії факторів «рік\*сорт» становила 5,9 %, «рік\*сорт\*попередник» – 4,6 %, «рік» – 5,1 %, інші взаємодії факторів мали незначний вплив на урожайність і становили 0,3–4,2 %.

Слід відмітити, що в умовах вегетаційного періоду 2020/21 рр., який характеризувався надмірним рівнем зволоження, рівень урожайності пшениці озимої переважно залежав від сорту та взаємодії «строк сівби\*сорт», частки впливу яких залежно від попередника становили 11,9–41,1 та 2,6–15,7 % відповідно. У 2021/22 в.р. спостерігалася слабка посуха і в таких умовах рівень

урожайності пшениці озимої переважно залежав від попередника, його частка впливу становила 48 %, сорту – 14 %. В умовах 2022/23 в.р. рівень урожайності пшениці озимої найбільше залежав від попередника (34 %), частка впливу сорту і строку сівби становила по 10,6 %. За показником вологозабезпечення вегетація озимої пшениці 2022/23 рр. відноситься до року з оптимальним зволоженням. Отже, можна зробити висновок, що за сприятливих умов вегетації урожайність пшениці озимої залежить від сортових особливостей та строку сівби, а за більш екстремальних умов (посухи, нерівно-

мірності випадання опадів відносно періодів розвитку культури) головним фактором виступає попередник.

Коефіцієнт варіації (V) урожайності сортів пшениці озимої становив 9,0–19,3 % (табл. 2). За даним показником стабільними

були сорти МП Ювілейна та МП Фортуна (V був на рівні 9,0 і 9,8 %, відповідно). Найбільше на зміну умов вирощування реагували сорти МП Довіра (V = 19,3 %) та МП Відзнака (V = 15,8 %).

Коефіцієнт регресії ( $b_i$ ), що відображає

**Таблиця 2. Параметри реакції сортів пшениці озимої на зміну чинників середовища за урожайністю, 2021–2023 рр.**

Сорт	Урожайність, т/га			Стандартне відхилення ( $\sigma$ )	Коефіцієнт варіації (V), %	Коефіцієнт регресії ( $b_i$ )
	2021 р.	2022 р.	2023 р.			
МП Ювілейна	6,37	5,81	5,81	0,55	9,0	0,64
МП Фортуна	6,56	5,40	5,4	0,59	9,8	0,69
МП Ауріка	6,79	6,18	6,93	0,69	10,4	0,87
Подольянка - Ст.	6,19	5,44	6,36	0,72	12,1	0,91
МП Аеліта	6,61	6,14	7,26	0,71	10,6	0,91
МП Феєрія	6,31	6,05	6,53	0,72	11,4	0,92
МП Дарунок	6,25	6,00	6,92	0,77	12,0	1,01
МП Ніка	6,19	5,35	5,65	0,79	13,9	1,03
МП Роксолана	6,05	5,53	6,26	0,87	14,6	1,11
МП Довіра	6,29	5,29	6,14	1,10	19,3	1,44
МП Відзнака	6,49	6,84	7,5	1,10	15,8	1,46
середнє	6,37	5,82	6,43	0,78	12,6	1,0
max	6,79	6,84	7,50	1,10	19,3	1,46
min	6,05	5,29	5,40	0,55	9,0	0,64

середню реакцію генотипу на зміну факторів середовища і демонструє його пластичність, в досліді був у межах від 0,64 до 1,46. Більшу реакцію на зміну попередників та строків сівби ( $b_i = 1,44–1,46$ ) відмічено у сортів МП Довіра і МП Відзнака, вони потребують високого рівня агротехнологій, за якого забезпечать максимальну віддачу. Із меншою реакцією на зміну умов вирощування були сорти МП Ювілейна та МП Фортуна, коефіцієнт регресії яких становив 0,64–0,69. Найкраще на зміну умов вирощування реагували сорти МП Ніка і МП Дарунок, у яких урожайність змінювалась в прямій залежності

від агротехнічних умов ( $b_i = 1,01–1,03$ ).

**Висновки.** На реалізацію потенціалу продуктивності і ефективності виробництва зерна пшениці озимої особливий вплив мають організаційно-господарські прийоми: добір сортів, попередників, оптимальних строків сівби. Їхній вплив на урожайність зерна визначається особливостями певного сорту та ґрунтово-кліматичними умовами вирощування. Тому при виборі сортів для посіву потрібно враховувати їх пластичність і підбирати оптимальні попередники та строки сівби.

#### Використана література

1. Ibrahim N. T. A climate-crop-spectral approach for wheat adaptation with climate changes in the arid and semiarid regions. Wheat. R. O. Wanyera, M. Wamalwa (Eds.). *Intech Open*, 2023. doi: 10.5772/intechopen.109477
2. Олійник К. М., Блажевич Л. Ю., Давидюк Г. В. Вплив адаптивних технологій вирощування на показники якості зерна пшениці озимої. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 141–146.
3. Jaisi S., Thapa A., Poudel M. R. Study of correlation coefficient and path analysis among yield parameters of wheat: a review. *INWASCON Technology Magazine*. 2021. Vol. 3. P. 1–4. doi: 10.26480/itechmag.03.2021.01.04
4. Коваленко А. М., Кіріяк Ю. П. Урожайність та якість насіння різних сортів пшениці озимої залежно від агроприймів вирощування за умов зміни клімату. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018.

- № 5. doi: 10.31548/dopovidi2018.05.021
5. Waheeba Abdelgadir Babiker, Awadalla Abdalla Abdelmula, Hanadi Ibrahim Eldessougi, Seif Eldin Mudawi Gasim. The Effect of Location, Sowing Date and Genotype on Seed Quality Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum*). *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. 7 (3). P. 24–28.
  6. Фанін Я. С., Литвиненко М. А. Урожайність та елементи продуктивності рослин у сучасних вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої пшениці. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. № 38. С. 70–77. doi: 10.37406/2706-9052-2023-1.10
  7. Господаренко Г. М., Любич В. В., Рябовол Я. С., Коховська І. В. Урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2021. Вип. 29. С. 144–151. doi: 0.47414/np.29.2021.244457
  8. 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*. 2021. № 1. С. 5–71.
  9. Демидов О. А., Хоменко С. О., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Оцінка вихідного матеріалу пшениці м'якої ярої за показниками якості зерна в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2017. Т. 95. № 1. С. 34–37. doi: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201701
  10. Гаврилюк М. М., Каленич П. Є. Реакція нових сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) на вплив екологічних чинників в умовах Південного Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2017. Т. 13, № 2. С. 111–118. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr\_2017\_13\_2\_3
  11. Кривенко А. І., Почколіна С. В., Безеде Н. Г. Урожайність та якість зерна перспективних сортів озимої пшениці за різними строками сівби в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 78–85. doi: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.10
  12. Ткачук В. П., Тимошук Т. М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3 (804). С. 38–44. doi: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05
  13. Nasrallah A. Performance of wheat - based cropping systems and economic risk of low relative productivity assessment in a sub-dry Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy*. 2020. 113, 1–15.
  14. Правдзіва І. В., Демидов О. А., Гудзенко В. М., Дергачов О. Л. Оцінювання врожайності та стабільності генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від попередників та строків сівби. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. № 16 (3). С. 291–302.
  15. Solonechnyi P., Vasko N., Naumov A., Solonechnaya O., Vazhenina O., Bondareva O., Logvinenko Y. GGE biplot analysis of genotype by environment interaction of spring barley varieties. *Zemdirbyste Agric.*, 2015. 102 (4): 431.
  16. Singh S., Bhavani S., Lan C. Progress towards genetics and breeding for minor genes based resistance to Ug99 and other rusts in CIMMYT high-yielding spring wheat. *J. Integrative Agric.*, 2014. 13: 255–261.
  17. Kaya Y., Akçura M., Taner S. GGE-Biplot analysis of multi-environment yield trials in bread wheat. *Turkish J. Agric. and Forest.*, 2006. 30: 325–337.
  18. Verma A., Chatrath R., Sharma I. AMMI and GGE biplots for G×E analysis of wheat genotypes under rain fed conditions in central zone of India. *Applied and Nat. Sci. Found.*, 2015. 7: 656–661.
  19. Gamayunova V., Kovalenko O., Smirnova I., Korkhova M. The formation of the productivity of winter wheat depends on the predecessor, doses of mineral fertilizers and bio preparations. *Scientific Horizons*, 2022. 25 (6), 65–74.
  20. Методичні вказівки щодо проведення польових дослідів з вивчення технологій вирощування зернових культур. ІЗ УААН. Чабани, 2001. 22 с.
  21. Волкодав В. В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. 100 с.

## References

1. 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. Intech Open*. doi: 10.5772/intechopen.109477
2. Oliinyk, K. M., Blazhevych, L. Y., Davydiuk, H. V. (2018). The effect of adaptive technologies of cultivation on winter wheat grain quality indices. *Kormy i kormovyrobnytstvo* [Feeds and Feed Production], 86. 141–146. [In Ukrainian]
3. 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. 1–4. doi: 10.26480/itechmag.03.2021.01.04
4. Kovalenko, A. M., Kiriya, Y. P. (2018). Yield and quality of seeds of different varieties of winter wheat depending on agro cultivation methods and climate change conditions. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy* [Scientific Reports of NULES of Ukraine], 5. doi: 10.31548/dopovi-di2018.05.021 [In Ukrainian]
5. Waheeba Abdelgadir Babiker, Awadalla Abdalla Abdelmula, Hanadi Ibrahim Eldessougi, Seif Eldin Mudawi Gasim. (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.
6. Fanin, Ya. S., Litvinenko, M. A. (2023). Yield and elements of plant productivity in modern domestic and foreign varieties of winter durum wheat. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika* [Podillia Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics], 38. 70–77. doi: 10.37406/2706-9052-2023-1.10 [In Ukrainian]
7. Hospodarenko, H. M., Liubych, V. V., Riabovol, Ya. S., Kokhovska, I. V. (2021). Yield and grain quality of baking winter wheat of different varieties. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh*

- huriakiv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 29. 144–151. doi: 10.47414/np.29.2021.244457 [In Ukrainian]
8. 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. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii* [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy], 1. 5–71. [in Ukrainian]
  9. 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. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of agricultural science], 95 (1). 34–37. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201701> [in Ukrainian]
  10. Havryliuk, M. M., Kalenych, 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. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn* [Plant Varieties Studying and Protection], 13 (2). 111–118. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr\\_2017\\_13\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr_2017_13_2_3) [in Ukrainian]
  11. Kryvenko, A. I., Pochkolina, S. V., Bezede, N. H. (2019). Yield and grain quality of promising winter wheat varieties at different sowing dates in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Tavriiskyi naukovyi visnyk* [Taurida Scientific Herald], 107. 78–85. doi: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.10> [in Ukrainian]
  12. Tkachuk, V. P., Tymoshchuk, T. M. (2020). The influence of sowing dates on the productivity of winter wheat. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of agricultural science], 3 (804). 38–44. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05> [in Ukrainian]
  13. 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.
  14. Pravdziva, I. V., Demydov, O. A., Hudzenko, V. M., Derhachov, O. L. (2020). Evaluation of yield and stability of soft winter wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) depending on previous crops and sowing dates. *Plant Varieties Studying and Protection* [Plant Varieties Studying and Protection], 16 (3). 291–302. [in Ukrainian]
  15. Solonechnyi, P., Vasko, N., Naumov, A., Solonechnaya, O., Vazhenina, O., Bondareva, O., Logvinenko, Y. (2015). GGE biplot analysis of genotype by environment interaction of spring barley varieties. *Zemdirbyste Agric.*, 102 (4). 431.
  16. Singh, S., Bhavani, S., Lan, C. (2014). Progress towards genetics and breeding for minor genes based resistance to Ug99 and other rusts in CIMMYT high-yielding spring wheat. *J. Integrative Agric.*, 3. 255–261.
  17. Kaya, Y., Akçura, M., Taner, S. (2006). GGE-Biplot analysis of multi-environment yield trials in bread wheat. *Turkish J. Agric. and Forest*, 30. 325–337.
  18. Verma, A., Chatrath, R., Sharma, I. (2015). AMMI and GGE biplots for G×E analysis of wheat genotypes under rain fed conditions in central zone of India. *Applied and Nat. Sci. Found.*, 7. 656–661.
  19. Gamayunova, V., Kovalenko, O., Smirnova, I., Korkhova, M. (2022). The formation of the productivity of winter wheat depends on the predecessor, doses of mineral fertilizers and bio preparations. *Naukovi horyzonty* [Scientific Horizons], 25 (6). 65–74.
  20. *Metodychni vkazivky shchodo provedennia polovykh doslidiv z vyvchennia tekhnolohii vyroshchuvannia zernovykh kultur* [Methodical guidelines for conducting field experiments on the study of technologies for growing grain crops]. (2003). IZ UAAN. Chabany, 22 p. [in Ukrainian]
  21. Volkodav, V. V. (2000). *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur* [Methodology of state variety testing of agricultural crops]. Kyiv, 100 p. [in Ukrainian]

UDC 633.11: 632.937: 632.4

**Zaima O. A., Derhachov O. L., Siroshstan A. A., Bordiuh A. M., Shevchenko T. M. Dependence of the soft winter wheat productivity on growing conditions. *Grain Crops*. 2024. 8 (1). 101–109.**

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

**Topicality.** The establishment of optimal previous crops and sowing dates in accordance with specific growing conditions is relevant, because different varieties have different biological characteristics. Therefore, an important task is to develop the best agricultural measures for each individual variety. **Purpose.** To determine the plasticity of soft winter wheat varieties, as well as the share of influence of agrotechnical measures and growing conditions on their yield level. **Materials and Methods.** We studied the dependence of winter wheat yield on the following factors: A – previous crops (5): soybean, sunflower, maize for silage, green manure fallow (white mustard), mustard for seeds; B – sowing dates (3): 25 September, 5 and 15 October; C – soft winter wheat varieties (11). **Results.** It was found that the yield level of winter wheat mainly depended on the previous crop (35.5 %) and the interaction of such factors as year conditions and previous crop (17.0 %), as well as on the variety (13.8 %). Under favourable growing conditions, the yield depended largely on varietal characteristics and sowing date, and under more extreme conditions (drought, uneven precipitation relative to the stages of crop development), the main factor was the previous crop. According to the regression coefficient, a greater response to the change in the previous crops and sowing dates ( $b_i = 1.44–1.46$ ) was noted in the MIP Dovira and MIP Vidznaka varieties, a smaller one – MIP Yuvileina and MIP Fortuna (the regression coefficient was 0.64–0.69). The varieties MIP Nika and MIP Darunok were

most responsive to changes in growing conditions, in which the yield varied in direct dependence on agro-technical conditions ( $b_i = 1.01-1.03$ ). **Conclusions.** The realization of the productivity potential and the production efficiency of winter wheat are especially influenced by organizational and economic techniques – the selection of varieties, previous crops, and optimal sowing dates. Their effect on grain yields is determined by the characteristics of a certain variety and soil and climatic conditions of cultivation. Therefore, the selection of varieties for sowing should consider their plasticity as well as the optimal previous crops and sowing dates.

**Key words:** *variety, previous crops, sowing dates, yield, share of influence, coefficient of variation, regression coefficient*