

---

## АДАПТИВНА СЕЛЕКЦІЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПІВДЕННО-СХІДНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

---

Вискуб Р. С., Ващенко В. В., Бондарева О. Б.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-389-7-16>

### ВСТУП

Стабільна урожайність зернових залежить від генетичного чинника – сорту, який відіграє основну роль в економічному і соціальному розвитку країни. Створення високопродуктивних сортів є найбільш ефективним та централізованим засобом підвищення величини та якості врожаю зерна<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>.

В Україні, за прогнозами вчених<sup>6, 7</sup>, на фоні глобального підвищення температури не прогнозується значного зменшення сумарної річної кількості опадів, проте можливим є посилення контрастності між окремими зонами, роками та періодами року за кліматичними умовами. Кліматична складова варіабельності величини, якості та собівартості врожаю зернових культур досягає 60–80 %, тому науково-обґрунтований підбір сортів до конкретних умов вирощування дозволяє суттєво знизити ризики недобору врожаю зерна.

На сучасному етапі найважливішим завданням селекції є створення сортів з високим генетичним потенціалом продуктивності і якості зерна

---

<sup>1</sup> Лінчевський А. А. 92 роки селекції ячменю в Селекційно-генетичному інституті. *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС*. 2008. Вип. 12 (52). С. 24–49.

<sup>2</sup> Нетіс І. Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон : Айлант, 2004. С. 95.

<sup>3</sup> Жемела Г. П., Кузнецова О. А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 23–25.

<sup>4</sup> Ващенко В. В., Назаренко М. М. Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах північного Степу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2015. № 4. С. 68–72.

<sup>5</sup> Гудзенко В. М., Васильківський С. П. та ін. Селекція ячменю ярого на підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу. *Селекція і насінництво*. 2017. Вип. 111. С. 51–60.

<sup>6</sup> Просунко В. М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво. *Селекція і насінництво*. 2006. № 93. С. 3–20.

<sup>7</sup> Комобакін В. Кліматичні зміни та їх наслідки. *Farmer*. 2008. № 2 (11). С. 11–12.

та оптимальною нормою реакції (адаптивністю) на варіюючі екологічні умови, що забезпечують максимальну реалізацію можливостей сорту<sup>8</sup>.

Провідним фактором при створенні нових, більш врожайних сортів, є правильний підбір батьківських сортів при гібридизації. Висновки багатьох дослідників свідчать, що селекція в лімітуючих або в стабілізуючих умовах середовища повинна цілеспрямовано комбінувати і добирати в генотипі ті алелі, які забезпечують урожайність в певних умовах<sup>9, 10, 11</sup>.

Багаторічна оцінка селекційного матеріалу при різних погодних умовах дозволяє виділити високоврожайні, зимостійкі, посухостійкі, з високою хлібопекарською якістю зерна, стійкі до хвороб і вилягання, найбільше пристосовані сортозразки для вирощування в умовах недостатнього зволоження південно-східного Степу України<sup>12, 13, 14, 15</sup>.

Потребують подальші дослідження з використанням сучасного складу генотипів у конкретних агрокліматичних умовах південно-східного Степу України у зв'язку з глобальними змінами клімату.

Донецькою державною сільськогосподарською дослідною станцією НААН України (далі ДДСДС НААН) проводяться дослідження за напрямком створення високоврожайних сортів пшениці м'якої озимої та ячменю ярого, адаптованих до умов південно-східного Степу України.

Дослідження проводились в сівозміні ДДСДС НААН, що розташована у Волноваському районі Донецької області. Агротехніка –

---

<sup>8</sup> Базалій В. В., Ларченко О. В., Базалій Г. Г. Оптимізація сортового складу озимої пшениці за параметрами екологічної стійкості в умовах Південного Степу України. *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 96. С. 361–369.

<sup>9</sup> Jamali K. D., Arain M. A., Javed M. A. Breeding of bread wheat for semi-dwarf character and high yield. *Wheat Inf. Serv.* 2003. № 96. P. 11–14.

<sup>10</sup> Ващенко В. В., Шевченко О. О. Кількісна оцінка генотипів сортів ярого ячменю. *Бюлетень ИЗГ УААН*. 2008. № 33–34. С. 81–83.

<sup>11</sup> Хоменко Л. О., Сандецька Н. В. Джерела комплексної стійкості пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) у селекції на адаптивність. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. № 14 (3). P. 270–276. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145289>

<sup>12</sup> Ващенко В. В., Ковалевська Н. І., Шевченко О. О., Лобко Т. К., Бережна Л. А. Адаптивна селекція в умовах північної підзони Степу України / *Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект* : монографія. Дніпро : Ліра, 2021.

<sup>13</sup> Ковалевська Н. І. Метод добору вихідного матеріалу при селекції озимої пшениці для умов Степу України. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2007. № 30. С. 109–112.

<sup>14</sup> Василенко Т., Бондарева О., Коробова О. Селекція озимої пшениці в умовах південно-східного Степу України. *Вісник Львівського НАУ*. 2018. № 22 (1). С. 188–194. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau\\_act\\_2018\\_22%281%29\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2018_22%281%29_30).

<sup>15</sup> Vaschenko V. V., Shevchenko A. A., Vinyukov A. A., Bondareva O. B. Correlation of effects of the general combination ability and the sign of the duration of the spring-hilling period in spring barley varieties. *AgroLife Scientific Journal*. 2021. Vol. 10. № 2. P. 203–208. DOI: <https://doi.org/10.17930/AGL2021225>

загально прийнята для зони Степу України. Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний важко суглинковий.

Фенологічні спостереження, обліки виконані згідно методики Держсортівипробування<sup>16</sup>. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за методикою, що була розроблена в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН Літуном П. П. із співавторами<sup>17</sup>. Норму реакції сортів на зміну умов навколишнього середовища та їх цінність визначали за рангом генотипового фону, рангом ступеня пластичності та за їх сумою, екологічну пластичність визначено за методикою ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН<sup>18</sup>.

Методи дослідження: загальнонаукові – аналіз і узагальнення наукових положень, польові – гібридизація, оцінка селекційного матеріалу, який створюється; лабораторні – визначення структурних елементів урожайності сортів і отриманих гібридних популяцій; статистичні.

## 1. Відбір сортів пшениці озимої за показниками адаптивності та продуктивності

Збільшення врожайності пшениці озимої супроводжується зміною окремих елементів структури врожайності. Тим самим кожний сорт характеризується своїми особливостями врожайності.

В екологічному сортовипробуванні у 2021–2022 рр. вивчалось 70 сортів пшениці озимої з 7 селекційних установ. Попередник – горох. Внесено оптимальні дози мінеральних добрив  $N_{30}P_{60}K_{30}$  під передпосівну культивуацію. Посів, заходи по боротьбі з бур'янами і хворобами проводились в необхідні терміни.

Біометричні показники рослин пшениці озимої у фазі повної стиглості наведено в табл. 1.

Умови вегетації 2021–2022 рр., що склалися (тепла зима, прохолодна волога та затяжна весна) сприяли формуванню рослинами пшениці озимої значної кількості загальних стебел. Також такі погодні умови, нетипові для сходу Степу України через значну кількість опадів, спричинили надмірний ріст габітусу рослин, тому більшість сортів екологічного сортовипробування формували показник висоти, який дорівнював вищим позначкам сортової ознаки. Через те, що висота

---

<sup>16</sup> Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових круп'яних та зернобобових культур. *Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень* / за ред. В. Волкодав. Київ : Алефа, 2003. Вип. 2. Ч. 3. 214 с.

<sup>17</sup> Літун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Системний аналіз в селекції польових культур. Харків, 2009. 351 с.

<sup>18</sup> Літун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Теорія і практика селекції на макрознаки. Методологічні проблеми. Харків, 2004. 158 с.

рослин – це сортова ознака, тому порівнювати сорти за цим показником не доцільно. Але, найвищими рослини були у сортів Миролубна та Престижна. Більшість сортів степового екотопу мали показник висоти рослин в межах 80 см.

Таблиця 1

**Біометричні показники рослин пшениці озимої  
у фазі повної стиглості, 2021–2022 рр.**

Сорт	Висота рослин, см	Кількість стебел, шт./м <sup>2</sup>		Коефіцієнт кушіння	
		Загал.	Продукт.	Загал.	Продукт.
1	2	3	4	5	6
Донецька 48	92	1213	1027	3,03	2,57
Вежа	102	893	787	2,23	1,97
Юзовська	80	973	840	2,43	2,10
Ігрита	83	1213	1040	3,03	2,60
Перемога	88	1133	800	2,83	2,00
Диво донецьке	101	1107	920	2,77	2,30
Богиня	72	1187	933	2,97	2,33
Олексіївка	81	1107	907	2,77	2,27
Новинка	93	1067	867	2,67	2,17
Сегар	78	1187	933	2,97	2,33
Хвиля Дніпра	88	1147	827	2,87	2,07
Золото Степу	83	1280	920	3,20	2,30
Перевага	94	1027	827	2,57	2,07
Перепілка	85	1667	1280	4,17	3,20
Понтійка	90	1360	933	3,40	2,33
Дума	85	1387	827	3,47	2,07
Пилипівка	99	1373	933	3,43	2,33
Пейзаж	82	1040	860	1,73	1,43
Кругозір	87	1107	947	2,77	2,37
Дачнянка	90	1200	1000	3,00	2,50
Херсонська б/о	97	1040	840	2,60	2,10
Росинка	113	1053	773	2,63	1,93
Бургунка	91	1093	680	2,73	1,70
Конка	87	1093	827	2,73	2,07
Кохана	93	1173	893	2,93	2,23
Кошова	84	1147	920	2,87	2,30
Леда	105	1213	880	3,03	2,20
Марія	87	1213	893	3,03	2,23
Овідій	91	773	587	1,93	1,47
Санжара	105	1027	640	2,57	1,60
Сагайдак	105	1187	880	2,97	2,20
Вільшана	96	1040	893	2,60	2,23

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6
Оржиця нова	84	947	787	2,37	1,97
Самара-2	101	1120	853	2,80	2,13
Вигадка	95	1493	1227	3,73	3,07
Краса ланів	83	920	773	2,30	1,93
Принада	92	1027	867	2,57	2,17
Диво харківське	86	1147	1000	2,87	2,50
Патріотка	87	1093	987	2,73	2,47
Привітна	96	907	827	2,27	2,07
Метелиця харківська	93	973	880	2,43	2,20
Запашна	87	1120	987	2,80	2,47
Здобна	92	1227	1013	3,07	2,53
Гайок	91	787	693	1,97	1,73
Гармоніка	83	907	773	2,27	1,93
Проня	90	1093	960	2,73	2,40
Лірика білоцерківська	103	827	693	2,07	1,73
Рось	106	893	760	2,23	1,90
Зоря ланів	101	1040	933	2,60	2,33
Зорепад	92	947	720	2,37	1,80
Легенда	86	947	853	2,37	2,13
Розумниця	97	987	773	2,47	1,93
Муза білоцерківська	101	973	840	2,43	2,10
Квітка полів	96	973	840	2,43	2,10
Співанка поліська	84	1020	800	1,70	1,33
Полісянка	112	893	707	2,23	1,77
Романівна	81	933	787	2,33	1,97
Водограй	97	920	787	2,30	1,97
Красвид	85	880	720	2,20	1,80
Аналог	86	973	773	2,43	1,93
Русява	105	947	800	2,37	2,00
Миролюбна	108	1013	867	2,53	2,17
Престижна	105	960	813	2,40	2,03
Пирятинка	104	1080	907	2,70	2,27
Ефектна	80	1000	800	2,50	2,00
Колорит	97	1347	1160	3,37	2,90
Андрода	98	820	760	1,37	1,27
Балітус	82	1093	960	2,73	2,40
Комбін	71	893	813	2,23	2,03
Ізоцель	67	1187	867	2,97	2,17

Найбільшу кількість загальних стебел, а як наслідок і найвищий коефіцієнт загального кушіння формували рослини сортів Вежа, Легенда білоцерківська, Романівна. Проте, такі погодні умови, не дозволили

рослинам зі значної кількості загальних стебел сформувати продуктивні. Більша кількість сортів екологічного сорто випробування за коефіцієнтом продуктивного кушіння поступилася сорту-стандарту. Найвищий коефіцієнт продуктивного кушіння у досліді був у сорту Перепілка – 3,2.

Показники структури врожаю та урожайність сортів пшениці озимої представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Показники структури врожаю сортів пшениці озимої екологічного сорто випробування, 2021–2022 рр.**

Назва сорту	Довжина колосу, см	Кількість зерна в колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га	Прибавка	
					т/га	%
1	2	3	4	5	6	7
Донецька 48	8,3	26,37	41,8	5,8	–	–
Вежа	9,6	25,58	41,5	5,7	–0,1	–1,7
Юзовська	8,4	27,75	41,2	6,1	+0,3	+5,2
Ігрита	9,0	24,01	39,9	5,7	–0,1	–1,7
Перемога	8,4	25,47	36,1	5,1	–0,7	–12,1
Диво донецьке	7,4	24,65	39,3	5,1	–0,7	–12,1
Богиня	9,0	24,64	36,6	5,5	–0,3	–5,2
Олексіївка	8,2	24,72	39,2	5,3	–5,5	–8,6
Новинка	8,4	24,65	39,7	5,0	–0,8	–13,8
Сетар	8,4	24,49	39,4	4,9	–0,9	–15,5
Хвиля Дніпра	7,8	23,72	40,2	4,5	–1,3	–22,4
Золото Степу	7,8	25,69	39,5	5,4	–0,4	–6,9
Перевага	8,6	27,02	36,8	6,0	+0,2	+3,5
Перепілка	7,2	23,38	36,2	5,6	–0,2	–3,4
Понтійка	7,7	27,09	39,8	6,2	+0,4	+6,9
Дума	8,1	26,18	34,2	6,1	+0,3	+5,2
Пилипівка	6,4	26,95	35,1	6,5	+0,7	+12,1
Пейзаж	5,3	24,15	36,2	5,7	–0,1	–1,7
Кругозір	7,7	23,52	40,2	5,7	–0,1	–1,7
Дачнянка	8,2	22,4	40,0	5,8	0,0	0,0
Херсонська б/о	6,6	26,88	41,4	5,6	–0,2	–3,4
Росинка	7,9	27,51	38,7	5,9	+0,1	+1,7
Бургунка	8,0	21,84	43,9	7,6	+1,8	+31,0
Конка	7,8	27,51	43,8	5,5	–0,3	–5,2
Кохана	7,8	27,58	42,4	6,1	+0,3	+5,2
Кошова	8,1	19,95	40,0	4,1	–1,7	–29,3
Леда	7,7	22,19	45,1	6,5	+0,7	+12,1
Марія	8,3	25,69	40,6	6,8	+1,0	+17,2
Овідій	7,6	21,84	43,3	6,4	+0,6	+10,3

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
Санжара	7,3	22,75	43,4	6,8	+1,0	+17,2
Сагайдак	7,2	24,29	42,9	5,9	+0,1	+1,7
Вільшана	7,1	23,66	42,6	5,7	-0,1	-1,7
Оржиця нова	8,7	22,68	39,5	5,0	-0,8	-13,8
Самара-2	7,5	24,78	40,1	5,7	-0,1	-1,7
Вигадка	7,5	23,52	40,2	5,4	-0,4	-6,9
Краса ланів	6,6	23,24	38,3	5,1	-0,7	-12,1
Принада	7,3	23,52	39,6	5,3	-0,5	-8,6
Диво харківське	7,0	23,38	41,6	5,4	-0,4	-6,9
Патріотка	8,1	19,95	41,1	5,5	-0,3	-5,2
Привітна	8,1	22,05	35,2	4,7	-1,1	-18,9
Метелиця харківська	8,6	22,47	37,1	5,4	-0,4	-6,9
Запашна	7,7	21,35	38,7	5,2	-0,6	-10,3
Здобна	8,0	21,21	37,6	5,6	-0,2	-3,5
Гайок	6,5	20,65	38,0	5,7	-0,1	-1,7
Гармоніка	8,0	25,76	38,3	6,6	+0,8	+13,8
Проня	8,8	27,58	34,3	6,7	+0,9	+15,5
Лірика білоцерків.	7,6	20,23	39,4	5,8	0,0	0,0
Рось	8,6	24,92	38,2	5,7	-0,1	-1,7
Зоря ланів	7,9	22,26	36,2	5,3	-0,5	-8,6
Зорепад	7,3	26,46	34,9	5,3	-0,5	-8,6
Легенда	8,9	25,41	39,9	5,4	-0,4	-6,9
Розумниця	6,7	23,24	37,7	5,6	-0,2	-3,5
Муза білоцерківська	8,2	23,59	34,1	5,7	-0,1	-1,7
Квітка полів	9,2	22,89	38,8	4,1	-1,7	-29,3
Співанка поліська	5,7	22,26	35,8	5,4	-0,4	-6,9
Полісянка	6,4	21,35	38,0	4,5	-1,3	-22,4
Романівна	6,6	23,38	41,9	5,0	-0,8	-13,8
Водограй	7,1	24,92	39,3	5,2	-0,6	-10,3
Красвид	8,4	23,73	36,9	5,2	-0,6	-10,3
Аналог	7,9	26,67	39,6	5,7	-0,1	-1,7
Русява	8,7	21,14	40,1	5,8	0,0	0,0
Миролюбна	8,4	23,17	39,5	5,7	-0,1	-1,7
Престижна	6,9	22,56	40,2	5,5	-0,3	-5,2
Пирятинка	7,8	24,41	40,4	5,8	0,0	0,0
Ефектна	8,3	23,96	39,8	6,0	+0,2	+3,5
Колорит	8,4	24,14	39,5	6,2	+0,4	+6,9
Андрада	4,9	23,69	40,1	5,7	-0,1	-1,7
Балітус	7,1	23,54	41,6	5,4	-0,4	-6,9
Комбін	7,3	24,74	41,0	6,2	0,4	+6,9
Ізоцель	5,2	26,74	40,7	5,6	-0,2	-3,4
НІР	0,3	1,5	1,4	0,5		

За довжиною колосу найбільше відзначилися сорти: Вежа (9,6 см), Квітка полів (9,2 см), Ігрита, Богиня (9,0 см), Легенда (8,9 см), Проня (8,8 см), Оржиця нова, Русява (8,7 см), Рось, Перевага, Метелиця харківська (8,6 см).

Найвища маса 1000 зерен була у сорту Леда – 45,1 г.

Найбільшу прибавку зерна до стандарту забезпечував сорт Бургунка (7,6 т/га) – +1,8 т/га або 31,0%. Високий рівень врожайності також забезпечили сорти Марія, Санжара (6,8 т/га), Проня (6,7 т/га), Гармоніка (6,6 т/га), Леда, Пилипівка (6,5 т/га). З донецьких сортів найбільшу врожайність в умовах 2021–2022 рр. показав сорт Юзовська – 6,1 т/га.

Таким чином, дослідженнями встановлено, що біометричні показники сортів пшениці відображали їх реакцію на зміни погодних умов, які відбувалися протягом періоду спостережень. Підтверджено селекційну цінність сортів пшениці озимої в оптимізації процесу селекції сучасних сортів та їх використання як вихідного матеріалу за показниками адаптивності та продуктивності.

Для визначення генетичного потенціалу, реакцію на зміну погодних умов сучасних сортів Інституту фізіології і генетики рослин (ІФРГ НААН), Донецької державної сільськогосподарської станції (ДДСДС НААН), Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету (ДДАЕУ) та Селекційно-генетичного інституту (СГІ–НЦНС) було досліджено екологічну пластичність і селекційну цінність за урожайністю дослідження впродовж 2020–2022 рр.

Сівбу було проведено 21.09.2021 р., сходо одержано 04.10.2021 р., кущення відмічено 08–11.10.2021 р. 27.11.2021 р. Всі сорти добре пройшли перезимівлю, але слід зауважити, що зима була теплою, а весна с достатньою кількістю опадів.

У таблиці 3 наведено загальну бальну оцінку рослин перед уходом на перезимівлю, а в березні зроблено оцінку після перезимівлі.

За датою колосіння слід зважити на сорт Корисна, він виколосився найраніше. Найпізніше колосіння відбулось у сорта Подолянка 25–27.05 2022 р.

Але саме сорт Подолянка відзначився найбільшою масою 1000 зерен – 42,3 г. Найменша маса 1000 зерен була у сорта Богдана – 36 г.

В табл. 4 наведено урожайність сортів пшениці м'якої озимої за 2020–2022 роки.

Найбільшу врожайність за роки досліджень забезпечив сорт Новосмуглянка – 7,7 т/га, найменшу мав сорт Богдана (6,46 т/га).

В дослідженнях з'ясовано рівень стабільності, пластичності і селекційної цінності сортів в різних умовах вегетаційних періодів (табл. 5).



Таблиця 3

## Оцінка сортів пшениці м'якої озимої (2021–2022 рр.)

№ зп.	Сорт	Оригі- натор	Загальна бальна оцінка		Дата колосіння		Маса 1000 зерен, г
			перед уходом на перезимівлю	після перезимівлі	початок	кінець	
1	Подольянка	ІФРГ НААН	5–	5–	25.05	27.05	42,3
2	Смуглянка	ІФРГ НААН	5–	5–	22.05	25.05	41,2
3	Новосмуглянка	ІФРГ НААН	5–	5–	21.05	23.05	40,2
4	Годувальниця	ІФРГ НААН	5–	5–	23.05	26.05	41,1
5	Богдана	ІФРГ НААН	5–	5–	24.05	26.05	36
6	Юзовська	ДДСДС НААН	5–	5	24.05	26.05	39,9
7	Перемога	ДДСДС НААН	5–	4+	23.05	26.05	37
8	Ігрита	ДДСДС НААН	5	5	23.05	24.05	40,1
9	Диво Донецьке	ДДСДС НААН	4	4	22.05	23.05	41
10	Богиня	ДДСДС НААН	5–	5–	24.05	25.05	41,2
11	Співанка	ДДАЕУ	5–	5	22.05	24.05	40,1
12	Комерційна	ДДАЕУ	4+	5	20.05	21.05	39,3
13	Корисна	ДДАЕУ	5–	5–	17.05	18.05	39,7
14	Єдність	СГІ- НЦНС	4	4–	22.05	24.05	40,1
15	Пейзаж	СГІ- НЦНС	5	4	20.05	22.05	40

Таблиця 4

## Урожайність сортів пшениці м'якої озимої, 2020–2022 рр.

№ зп.	Сорт	Оригіна- тор	Урожайність т/га			
			2020 р.	2021 р.	2022 р.	середня
1	2	3	4	5	6	7
1	Подольянка	ІФРГ НААН	9,00	6,26	6,60	7,30
2	Смуглянка	ІФРГ НААН	9,20	6,60	7,00	7,60
3	Новосмуглянка	ІФРГ НААН	8,40	7,00	7,70	7,70
4	Годувальниця	ІФРГ НААН	9,20	5,50	7,70	7,35
5	Богдана	ІФРГ НААН	8,30	6,20	5,50	6,46

Закінчення таблиці 4

1	2	3	4	5	6	7
6	Юзовська	ДДСДС НААН	8,00	5,60	7,00	6,87
7	Перемога	ДДСДС НААН	8,40	6,60	6,30	7,10
8	Ігрита	ДДСДС НААН	8,50	6,00	6,40	6,97
9	Диво Донецьке	ДДСДС НААН	8,10	6,00	6,70	6,93
10	Богиня	ДДСДС НААН	9,00	6,2	6,90	7,37
11	Співанка	ДДАЕУ	9,20	6,90	6,90	7,66
12	Комерційна	ДДАЕУ	9,00	6,30	6,60	7,30
13	Корисна	ДДАЕУ	9,30	6,00	6,50	7,66
14	Єдність	СГІ-НЦНС	9,10	6,40	6,40	7,30
15	Пейзаж	СГІ-НЦНС	7,80	7,10	6,50	7,22
	НР <sub>0,05</sub>		0,51	0,78	0,81	
	Середнє, т/га		8,80	6,40	6,50	7,22
	Індекс умов		1,5	-0,8	-0,7	

Таблиця 5

**Екологічна пластичність сортів різного походження  
за урожайністю**

№ зп.	Сорт	Оригігнатор	Урожайність, т/га	Генотиповий ефект		Ступінь пластичності		Сума рангів
				Е <sub>i</sub>	ранг	R <sub>i</sub>	ранг	
1	Подолянка	ІФРГ НААНУ	7,30	7,12	1	1,11	2	3
2	Смуглянка	ІФРГ НААНУ	7,60	6,77	1	0,48	1	2
3	Новосмуглянка	ІФРГ НААНУ	7,70	6,89	1	0,51	1	2
4	Годувальниця	ІФРГ НААНУ	7,35	6,59	1	1,10	2	3
5	Богдана	ІФРГ НААНУ	6,46	5,32	1	1,13	2	3
6	Юзівська	ДДСДС	6,87	5,43	1	1,15	1	2
7	Перемога	ДДСДС	7,10	6,14	1	0,98	2	3
8	Ігрита	ДДСДС	6,97	6,01	1	1,17	1	2
9	Диво Донецьке	ДДСДС	6,93	6,96	1	1,21	1	2
10	Богиня	ДДСДС	7,37	6,91	1	1,14	2	3
11	Співанка	ДДАЕУ	7,66	7,89	1	0,89	1	2
12	Комерційна	ДДАЕУ	7,30	6,98	1	0,77	1	2
13	Корисна	ДДАЕУ	7,66	7,84	1	0,86	1	2
14	Єдність	СГІ-НЦНС	7,30	7,14	1	0,74	1	2
15	Пейзаж	СГІ-НЦНС	7,22					
	Середній <i>st</i>		7,22	6,12	1	1,12	2	3
	НР <sub>0,05</sub>			2,25		0,23		

Представлені сорти мають суму рангів два, а сорти Подолянка, Годувальниця, Богдана, Перемога, Богиня – ранг три, що свідчить про їх високу пластичність, обумовлену стабільністю реалізації генетичного потенціалу та їх більшу пристосованість до вирощування в умовах південно-східного Степу України.

Таким чином, підтверджено селекційну цінність сортів в оптимізації процесу селекції на адаптивність сучасних сортів та їх використання як вихідного матеріалу та впровадження в виробництво.

## 2. Генетичні особливості сортів ячменю ярого за ознаками продуктивності та її структурою

Екологічне сортовипробування ячменю ярого складалось із 36 номерів. Сортовипробування сіяли на ділянках площею 10 м<sup>2</sup> у трикратному повторенні в порівнянні з умовним стандартом через 10 сортів.

В кліматичних умовах, які склалися у 2022 році, рослини ячменю ярого перебували у сприятливих умовах розвитку. В березні середньомісячна температура повітря становила 0,6 °С, що на 1,1 °С більше за багаторічний показник, сума опадів – 21,7 мм, що на 11,3 мм менше за середньобагаторічний показник, відносна вологість повітря – 67,8 %.

В квітні середньомісячна температура повітря становила 8,4 °С, що на 0,7 °С менше за середньобагаторічний показник. Лише протягом 12 діб відмічалася активна середньодобова температура повітря, сума якої становить лише 162,5 °С. Сума опадів – 65,2 мм, що на 24,2 мм більше за середньобагаторічний показник, відносна вологість повітря – 90,6 %.

В травні середньомісячна температура повітря становила 14,9 °С, що на 0,4 °С менше за середньобагаторічний показник, сума активних температур (САТ) – 464,6 °С, сума опадів – 66,7 мм, що на 9,7 мм більше за середньобагаторічні дані, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 1,4, відносна вологість повітря – 71,7 %.

В червні середньомісячна температура повітря становила 21,8 °С, що на 2,4 °С більше за середньобагаторічний показник, сума активних температур (САТ) – 654,2 °С, сума опадів – 10,5 мм, що на 40,5 мм менше за середньобагаторічні дані, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 0,2, відносна вологість повітря – 62,1 %.

За такі кліматичні умови рослинами сформовано наступні показники структури врожаю (табл. 6).

Таблиця 6

**Показники структури урожаю сортів ячменю ярого  
екологічного сортовипробування**

№ з/п	Сорт	Довжина колосу, см	Маса зерна в колосі, г	Кількість зерна в колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г
1	Донецький 12	4,4	0,5	11,3	42,6
2	Донецький 14	4,2	0,5	11,0	43,3
3	Донецький 15	4,1	0,5	11,8	44,0
4	Аверс	3,9	0,5	11,4	41,7
5	Східний	5,0	0,6	14,0	44,5
6	Степовик	3,9	0,5	10,5	43,3
7	Щедрик	4,9	0,6	12,0	45,3
8	Сталий	4,8	0,5	12,3	42,0
9	Резерв	4,2	0,4	12,0	32,6
10	Реприз	4,3	0,5	12,3	38,9
11	Бравий	4,5	0,5	11,3	40,1
12	Восвода	5,0	0,6	15,2	36,4
13	Аватар	5,1	0,6	14,7	43,3
14	Еней	5,0	0,5	14,4	35,4
15	Командор	5,4	0,6	14,4	40,8
16	Святовит	5,5	0,8	15,3	52,1
17	Галичанин	3,6	0,4	10,9	40,0
18	Святогор	4,6	0,5	12,8	37,7
19	Адапт	5,7	0,6	14,4	42,2
20	Гермес	4,3	0,5	13,8	36,0
21	Вакула	4,5	0,5	14,1	36,8
22	Лука	4,8	0,4	15,2	29,0
23	Аграрій	4,2	0,5	13,2	34,9
24	Модерн	4,8	0,4	12,9	33,7
25	Подив	4,6	0,6	12,7	46,4
26	Авгур	4,3	0,4	12,4	35,6
27	Бальзам	4,3	0,5	12,8	39,3
28	Статок	4,9	0,6	14,1	39,6
29	Дорідний	5,3	0,6	14,4	42,7
30	Созонівський	5,0	0,6	12,5	49,4
31	Крок	4,5	0,6	13,5	39,4
32	Святомихайлівський	4,6	0,6	13,9	44,9
33	Самородок	4,7	0,6	13,2	43,6
34	Новатор носівський	4,8	0,4	13,4	33,5
35	Натаір	4,1	0,4	12,1	30,1
36	Козацький	4,6	0,5	13,9	36,4
НІР <sub>05</sub>		0,3	0,09	2,5	2,5

Аналіз результатів таблиці дозволяє виділити групу сортів, які сформували довжину колосу більше 5 см. Це такі, як Східний, Воевода, Аватар, Еней, Командор, Святовит, Дорідний та Сосонівський. Найбільшу довжину колосу сформував сорт Адапт, який дорівнював 5,7 см. Найменша довжина колосу була у сорту Галичанин – 3,6 см.

За показником кількості зерен у колосі також можна виділити групу сортів, які сформували більше 14 зерен: Східний, Воевода, Аватар, Еней, Командор, Святовит, Адапт, Вакула, Лука, Статок та Дорідний. Найменшим цей показник був у сорту Галичанин – 10,9 шт.

Маса 1000 зерен найбільшою була у сорту Святовит – 52,1 г, найменшою у сорту Натаір – 30,1 г.

Дослідженнями встановлено, що біометричні показники сортів ячменю ярого різних селекційних центрів відображали їх реакцію на зміни погодних умов, які відбувалися протягом періоду спостережень. Щодо урожайності зерна, яку формували сорти екологічного сортовипробування у 2022 році, то вона істотно різнилася між сортами (табл. 7).

Таблиця 7

**Урожайність зерна ячменю ярого екологічного сортовипробування, 2022 р.**

№ з/п	Сорт	Урожайність, т/га			Прибавка		
		I	II	III	серед.	т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Донецький 12	3,4	3,5	3,4	3,4	–	0,0
2	Донецький 14	3,0	3,1	2,9	3,0	–0,6	–12,2
3	Донецький 15	3,0	3,1	2,9	3,0	–0,6	–12,2
4	Аверс	3,1	3,1	3,0	3,1	–0,5	–10,9
5	Східний	3,9	3,8	3,9	3,9	0,6	12,2
6	Степовик	2,9	2,9	2,8	2,9	–0,8	–16,3
7	Щедрик	3,3	3,3	3,4	3,4	–0,1	–2,7
8	Сталий	3,4	3,4	3,4	3,4	0,0	0,0
9	Резерв	2,9	2,9	2,8	2,9	–0,8	–16,3
10	Реприз	3,4	3,4	3,4	3,4	0,0	–0,0
11	Бравий	3,3	3,2	3,2	3,2	–0,3	–6,1
12	Воевода	3,7	3,9	4,0	3,9	0,6	12,2
13	Аватар	5,5	5,5	5,7	5,5	3,0	61,9
14	Еней	3,6	3,7	3,6	3,6	0,3	6,1
15	Командор	3,8	3,7	3,9	3,8	0,5	10,2
16	Святовит	3,8	3,9	4,0	3,9	0,7	13,6
17	Галичанин	2,0	2,3	2,0	2,1	–1,9	–38,8
18	Святогор	3,2	3,2	3,1	1,8	–0,4	–8,8
19	Адапт	3,2	3,2	3,4	3,3	–0,2	–4,8
20	Гермес	3,4	3,6	3,4	3,5	0,1	1,4

Закінчення таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Вакула	2,2	2,7	2,5	2,5	-1,4	-28,6
22	Лука	2,6	2,5	2,5	2,5	-1,3	-26,5
23	Аграрій	3,2	3,3	3,2	3,2	-0,3	-6,8
24	Модерн	2,8	2,9	2,7	2,8	-0,9	-18,4
25	Подив	4,0	4,1	4,2	4,1	0,9	19,0
26	Авгур	3,0	3,2	3,0	3,1	-0,5	-10,9
27	Бальзам	3,4	3,5	3,4	3,4	0,0	0,0
28	Статок	3,3	3,4	3,4	3,4	-0,1	-2,0
29	Дорідний	3,7	3,8	3,9	3,8	0,5	10,2
30	Созонівський	3,5	3,6	3,6	3,6	0,2	4,1
31	Крок	2,6	2,7	2,8	2,7	-1,0	-21,1
32	Святомихайлівський	3,2	3,3	3,4	3,3	-0,2	-4,8
33	Самородок	2,7	2,8	2,9	2,8	-0,9	-19,0
34	Новатор носівський	2,9	2,9	2,9	2,9	-0,7	-15,0
35	Натаір	2,7	2,7	2,6	2,7	-1,1	-22,4
36	Козацький	2,9	2,9	2,8	2,9	-0,8	-17,0
НІР <sub>05</sub>					0,2		

Для умов південно-східного Степу України сортом-стандартом обрано Донецький 12, урожайність якого склала в середньому 3,4 т/га.

Найбільшу врожайність зерна серед інших сортів забезпечив Аватар – 5,5 т/га, прибавка до сорту-стандарту склала 61,9%. Більшість сортів не перевищили контрольний варіант, а найнижчим цей показник був у сорту Галичанин – 2,1 т/га або – 38,8% до сорту-стандарту.

Найкращі сорти за рівнем продуктивності з кожного селекційного центру були проаналізовані за показниками індивідуальної продуктивності (табл. 8).

Таблиця 8

**Значення відносних показників (%) індивідуальної продуктивності сортів ячменю ярого, 2022 р.**

Сорт	Кількість продуктивних стебел	Довжина колосу	Кількість зерен у колосі	Маса 1000 зерен	S Δ ABC	S Δ ABD
Східний	13,0	7,8	16,5	3,2	181,3	108,8
Аватар	15,5	11,1	20,7	1,2	244,0	174,7
Подив	19,0	3,4	8,2	6,2	196,1	34,6
Дорідний	6,4	14,4	19,0	0,1	87,3	197,5
Новатор носівський	27,6	5,5	12,5	-20,6	–	–

Згідно розрахункам за «Спосіб аналізу елементів продуктивності та пластичності сільськогосподарських культур» (ДДСДС НААН, ПУ 88521) виявлено, що більш рівномірне формування рослинами протягом вегетації всіх показників індивідуальної продуктивності було у сортів Аватар (69,3 а.о.) та Східний (72,5 а.о.). Сорт ячменю ярого Новатор носівський не забезпечив прибавку до сорту-стандарту за показником маса 1000 зерен, тому розрахунок за даною методикою для цього сорту не застосовувався.

Встановлено генетичні особливості сортів ячменю ярого за ознаками продуктивності та її структурою для 8 сортів ячменю ярого: Степовик, Реприз, Сталій, Аверс, Східний, Командор, Донецький 14, Аватар, між якими проведено гібридизацію по повній діалельній схемі (8 x 8). Аналізували 30 рослин  $F_1$  й батьківських рослин за ознаками: ПК (продуктивна куцистість), ДК (довжина колоса), КЗК (кількість зерен в колосі), МЗК (маса зерен з колосу), МЗР (маса зерен з рослини), МТЗ (маса 1000 зерен), ВР (висота рослини) (табл.9, 10).

Таблиця 9

**Компоненти генетичної дисперсії кількісних ознак  $F_1$  2021 р.**

Ознака	$D$	$F$	$H_1$	$H_2$	$H_1/D$	$\sqrt{H_1/D}$	$\frac{1}{4} H_2/H_1$
ПК	0,45	0,23	1,74	1,62	2,97	1,72	0,23
ДК	3,12	3,09	5,78	4,28	1,85	0,57	0,18
КЗК	19,91	20,31	123,27	84,31	1,16	1,08	0,17
МЗК	0,06	0,05	0,15	0,14	2,16	1,47	0,23
МЗР	0,44	0,65	0,11	0,13	0,25	0,50	0,24
МТЗ	41,21	27,31	33,1	25,7	0,80	0,89	0,19
ВР	79,9	38,6	120,3	90,3	1,52	1,23	0,18

Таблиця 10

**Компоненти генетичної дисперсії кількісних ознак  $F_1$  2022 р.**

Ознака	$D$	$F$	$H_1$	$H_2$	$H_1/D$	$\sqrt{H_1/D}$	$\frac{1}{4} H_2/H_1$
ПК	0,48	0,26	0,56	0,43	1,17	1,08	0,19
ДК	1,14	0,33	6,21	5,20	5,45	2,33	0,21
КЗК	123,21	139,24	151,31	86,21	6,19	2,49	0,16
МЗК	0,09	0,12	0,16	0,15	1,77	1,33	0,23
МЗР	0,92	0,59	0,20	0,18	0,13	0,36	0,23
МТЗ	101,8	50,7	161,3	131,3	1,58	1,25	0,20
ВР	84,3	78,5	166,4	123,7	1,19	1,38	0,19

Визначались значення генетичних компонентів  $H_1$  та  $H_2$  варіації обумовлені домінантними ефектами генів,  $D$ -адитивними ефектами генів,  $\sqrt{H_1/D}$  – міра середньої  $P6$  ступеня домінування,  $F$  – відносна частота розподілу домінантних і рецесивних алелей,  $1/4 H_2/H_1$  – асиметрія домінантних і рецесивних алелей  $P9$  генів.

За більшістю ознак розподіл домінантних і рецесивних ознак асиметричний ( $1/4H_2/H_1$ ) від 0,17 до 0,24 в 2021 році та від 0,16 до 0,23 в 2022 році, тому визначаючи ознаку алелів в локусах гібридів розподілені більше чи менше, близько до рівних.

Розподіл домінантних і рецесивних алелей в сортах асиметричний, так як параметр відхиляється від значення 0,25. В селекційній практиці неможливо уявити систему гібридизації, в якій частоти домінантних і рецесивних алелей були б рівні, тому асиметрія скоріш правило, а симетрія виняток.

Це надає можливість передбачати до якої міри, ефективність добору в сторону збільшення показників ознаки.

Наддомінування підтверджує компонент  $\sqrt{H_1/D}$  середню ступінь домінування, який в більшості ознак перевищує одиницю. Встановлена закономірність підтверджується рівнем компоненти  $H_1/D$  який також оцінюється як наддомінування.

Необхідно враховувати, що при переважанні домінантних ефектів генів досліджуваних сортів у гібридів необхідно передбачати збільшення обсягів гібридних популяцій або починати добори в більш пізні покоління при накопиченні їх константними генотипами з домінуванням ознак.

За ознаками кількість зерен в колосі, маса 1000 зерен та висота рослин переважають неадитивні ефекти домінантних генів в значній мірі,  $F$  дорівнює 139,24; 50,7; 78,5 відповідно.

## ВИСНОВКИ

Встановлено, що біометричні показники сортів пшениці озимої та ячменю ярого різних селекційних центрів екологічного сортовипробування відображали їх реакцію на зміни погодних умов, які відбувалися протягом періоду спостережень.

Серед 70 сортів пшениці озимої в екологічному сортовипробуванні 2021–2022 рр. найбільшу прибавку зерна до стандарту (5,8 т/га) забезпечив сорт Бургунка – 7,6 т/га (+1,8 т/га або 31,0 %).

Сорти пшениці озимої Подолянка, Годувальниця, Богдана, Перемога, Богиня мали суму рангів генотипового ефекту та пластичності – три, що свідчить про їх високу пластичність, обумовлену стабільністю реалізації



генетичного потенціалу і їх більшу пристосованість до умов вирощування в південно-східному Степу України.

З 36 сортів екологічного сортовипробування ячменю ярого найбільшу врожайність зерна забезпечив сорт Аватар (5,5 т/га), прибавка до сорту-стандарту склала 61,9%,

Встановлено селекційно-генетичні особливості різних сортів ячменю ярого. У досліджених сортів переважають домінантні ефекти генів. За ознаками кількість зерен в колосі, маса 1000 зерен та висота рослин переважають неадитивні ефекти домінантних генів в значній мірі, відносна частота розподілу домінантних і рецесивних алелей дорівнює 139,24; 50,7; 78,5 відповідно.

Підтверджено селекційну цінність сортів пшениці озимої та ячменю ярого в оптимізації процесу селекції сучасних сортів та їх використання як вихідного матеріалу за показниками адаптивності та продуктивності.

## АНОТАЦІЯ

Використанням сучасного складу генотипів в агрокліматичних умовах південно-східного Степу України сприяє створенню сортів з високим генетичним потенціалом продуктивності і якості зерна та адаптивністю на варіюючі екологічні умови. Біометричні показники сортів пшениці озимої та ячменю ярого різних селекційних центрів екологічного сортовипробування відображали їх реакцію на зміни погодних умов, які відбувалися протягом періоду спостережень. Серед 70 сортів пшениці озимої в екологічному сортовипробуванні 2021–2022 рр. найбільшу прибавку зерна до стандарту (5,8 т/га) забезпечив сорт Бургунка – 7,6 т/га (+1,8 т/га або 31,0%). Сорти пшениці озимої Подолянка, Годувальниця, Богдана, Перемога, Богиня мали суму рангів генотипового ефекту та пластичності – три, що свідчить про їх високу пластичність, обумовлену стабільністю реалізації генетичного потенціалу і їх більшу пристосованість до умов вирощування.

З 36 сортів екологічного сортовипробування ячменю ярого найбільшу врожайність зерна забезпечив сорт Аватар (5,5 т/га), прибавка до сорту-стандарту склала 61,9%. Встановлено селекційно-генетичні особливості різних сортів ячменю ярого. У досліджених сортів переважають домінантні ефекти генів. За ознаками кількість зерен в колосі, маса 1000 зерен та висота рослин переважають неадитивні ефекти домінантних генів в значній мірі, відносна частота розподілу домінантних і рецесивних алелей дорівнює 139,24; 50,7; 78,5 відповідно.

Підтверджено селекційну цінність сортів пшениці озимої та ячменю ярого в оптимізації процесу селекції сучасних сортів та їх використання як вихідного матеріалу за показниками адаптивності та продуктивності.

## Література

1. Лінчевський А. А. 92 роки селекції ячменю в Селекційно-генетичному інституті. *Зб. наук. праць СГП-НЦНС*. 2008. Вип. 12 (52). С. 24–49.
2. Нетіс І. Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон : Айлант, 2004. С. 95.
3. Жемела Г. П., Кузнецова О. А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 23–25.
4. Ващенко В. В., Назаренко М. М. Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах північного Степу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2015. № 4. С. 68–72.
5. Гудзенко В. М., Васильківський С. П. та ін. Селекція ячменю ярого на підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу. *Селекція і насінництво*. 2017. Випуск 111. С. 51–60.
6. Просунко В. М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво. *Селекція і насінництво*. 2006. № 93. С. 3–20.
7. Комобакін В. Кліматичні зміни та їх наслідки. *Farmer*. 2008. 2 (11). С. 11–12.
8. Базалій В. В., Ларченко О. В., Базалій Г. Г. Оптимізація сортового складу озимої пшениці за параметрами екологічної стійкості в умовах Південного Степу України. *Селекція і насінництво*. 2008. Випуск 96. С. 361–369.
9. Jamali K. D., Arain M. A., Javed M. A. Breeding of bread wheat for semi-dwarf character and high yield. *Wheat Inf. Serv.* 2003. № 96. P. 11–14.
10. Ващенко В. В., Шевченко О. О. Кількісна оцінка генотипів сортів ярого ячменю. *Бюллетень ІЗГ УААН*. 2008. № 33–34. С. 81–83.
11. Хоменко Л. О., Сандецька Н. В. Джерела комплексної стійкості пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) у селекції на адаптивність. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. 14 (3). 270–276. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145289>
12. Ващенко В. В., Ковалевська Н. І., Шевченко О. О., Лобко Т. К., Бережна Л. А. Адаптивна селекція в умовах північної підзони Степу України. *Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект* : монографія. Дніпро : Ліра, 2021.
13. Ковалевська Н. І. Метод добору вихідного матеріалу при селекції озимої пшениці для умов Степу України. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2007. № 30. С. 109–112.
14. Василенко Т., Бондарева О., Коробова О. Селекція озимої пшениці в умовах південно-східного Степу України. *Вісник Львівського*

НАУ. 2018. № 22 (1). С. 188–194. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau\\_act\\_2018\\_22%281%29\\_\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2018_22%281%29__30).

15. Vaschenko V. V., Shevchenko A. A., Vinyukov A. A., Bondareva O. B. Correlation of effects of the general combination ability and the sign of the duration of the spring-hilling period in spring barley varieties. *AgroLife Scientific Journal*. 2021. Vol. 10. № 2. P. 203–208. DOI: <https://doi.org/10.17930/AGL2021225>

16. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових круп'яних та зернобобових культур. *Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень* / за ред. В. Волкодав. Київ : Алефа, 2003. Вип. 2. Ч. 3. 214 с.

17. Літун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Системний аналіз в селекції польових культур. Харків, 2009. 351 с.

18. Літун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Теорія і практика селекції на макроознаки. Методологічні проблеми. Харків, 2004. 158 с.

**Information about the authors:**

**Vyskub Roman Stanislavovych,**

Candidate of Agricultural Sciences,

Deputy Director of Research and Innovation,

Donetsk State Agricultural Science Station of the National Academy  
of Agrarian Sciences of Ukraine,

1, Zakhisnykiv Ukrainy str., Pokrovsk, Donetsk region, 85307, Ukraine

**Vashchenko Volodymyr Vasylovych,**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Senior Researcher,

Donetsk State Agricultural Science Station of the National Academy  
of Agrarian Sciences of Ukraine,

1, Zakhisnykiv Ukrainy str., Pokrovsk, Donetsk region, 85307, Ukraine

**Bondareva Olha Braunivna,**

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,

Scientific Secretary,

Donetsk State Agricultural Science Station of the National Academy  
of Agrarian Sciences of Ukraine,

1, Zakhisnykiv Ukrainy str., Pokrovsk, Donetsk region, 85307, Ukraine