

СТВОРЕННЯ ВИСОКОВРОЖАЙНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННО-СХІДНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Р. С. Вискуб, Г. А. Чугрій, О. Б. Бондарева

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН, вул. Захисників України, б.1,
м. Покровськ, Донецька область, 85307, Україна

Актуальність. Однією із умов стабільного підвищення врожаю пшениці м'якої озимої – є селекція, яка забезпечує високу пластичність рослин, стійкість до несприятливих факторів середовища. **Визначення проблеми.** Для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур важливе місце займає створення нових, більш врожайних сортів, які будуть більш стійкими до несприятливих погодних умов. **Мета досліджень** – створення вихідного матеріалу та високоврожайних сортів пшениці м'якої озимої в умовах недостатнього зволоження південно-східного Степу України. **Матеріали і методи.** Дослідження проводились згідно методики польової справи Б. О. Доспехова «Методика полевого опыта». Дослідження були проведені в період з 2017 по 2020 рр. на базі ДП «ДГ «Забойщик» ДДСДС НААН у с. Розлив Волноваського району Донецької області. Досліди проводились на полях селекційної сівозміни Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції. Попередниками були чорний пар та кукурудза на зерно. Методи дослідження: гібридологічний, польові, лабораторні, математично-статистичні. **Результати.** За результатами досліджень встановлено, що із відібраних гібридних комбінацій у контрольному розсаднику для подальшого вивчення залишено 77 номерів, де виділені три номери гк 363, гк 353, гк 403, як ті, що мають максимальне перевищення стандарту –14,1–19,7 %. Визначено, що в малому конкурсному сортовипробуванні де вивчалось 42 номери, найкраще виділилось 15 гібридних комбінацій, які були більше за стандарт (сорт Донецька 48) на 0,03–1,57 т/га. Досліджено, що в конкурсному сортовипробуванні по чорному пару вивчали 21 зразок, по кукурудзі на силос – 25 зразків пшениці озимої. За врожайністю по пару кращими є гібридні комбінації гк 4, гк 863/2, гк 716/1, які на 0,41–0,51 т/га перевищили стандарт Донецьку 48, після кукурудзи на силос – гк 321, гк 363, гк 318, у яких прибавка до стандарту становила 0,39–0,47 т/га.

Згідно отриманих даних за врожайністю зерна в екологічному сортовипробуванні кращими були сорти Богиня, Попелюшка, Диво донецьке, Оберіг Миронівський, Юзовська, Ігрита, Перемога, Патріотка, які перевищили сорт стандарт Донецьку 48 на 0,35–0,68 т/га. **Висновки.** Визначено, що створення нових високоврожайних сортів пшениці озимої м'якої призведе до збільшення продуктивності, так як вони більш адаптовані до умов вирощування зони південно-східного Степу України. Аналіз результатів дослідження демонструє значну перевагу, за всіма показниками, що вивчались, сортів степового еко типу, які в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах найкраще реалізують свій генетичний потенціал.

Ключові слова: селекція, пшениця озима, гібридизація, сорт, урожайність.

Вступ. Для України збільшення виробництва зерна є основою сільськогосподарської галузі. Провідна роль у вирішенні цього завдання також належить озимій пшениці. Площі посіву цієї культури в Україні кожен рік зростають [1]. По валовому виробництву зерна озимої пшениці в даний час Україна займає шосте місце серед провідних країн світу. Постійно змінюється внутрішній ринок зерна і хлібопродуктів, розширюється асортимент виробів з пшеничного зерна і борош-

на, зростає експорт. Всьому цьому сприяє створення нових високоврожайних сортів цієї культури.

Селекціонери України створили багато сортів озимої пшениці з унікальними господарсько-цінними ознаками для всіх ґрунтово-кліматичних зон [2]. Найвищі успіхи в селекції озимої пшениці досягнуті фахівцями наукових установ НААН України: СГІ-НЦНС (м. Одеса), Миронівський інститут пшениці ім. В. Я. Ремесла, ІР ім. В. Я. Юр'єва (м. Хар-

Інформація про авторів:

Вискуб Роман Станіславович, канд. с.-г. наук., старший науковий співробітник відділу селекції та насінництва зернових та кормових культур, <https://orcid.org/0000-0001-7679-2188>, +3805990505168

Чугрій Ганна Анатоліївна, доктор філософії з агрономії, завідувач відділу технологій виробництва с.-г. продукції, e-mail: Anna-ch-y@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0250-2456>, +380505058142

Бондарева Ольга Браунівна, канд. технічних наук, старший науковий співробітник, вчений секретар, <https://orcid.org/0000-0002-8128-8485>, +380997868681

ків) та інших селекційних установ.

Кращі сорти озимої пшениці, створені селекціонерами України, мають потенціал врожайності, що досягає 10,0 т/га [3]. Однак, не дивлячись на досягнуті високі показники, досягнутий генетичний потенціал сорту в нестабільних умовах навколишнього середовища важко закріпити.

У підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур важливе місце займає створення нових, більш врожайних сортів, що будуть протистояти несприятливим умовам їх вирощування [4–8].

Як відзначав М. І. Вавилов [9, 10], вигоди селекції йдуть до початку землеробства. В процесі обробітку відбувалося поліпшення сільськогосподарських культур, в тому числі і пшениці.

Багато авторів приділяли велику увагу вивченню прояву кількісних ознак рослини пшениці і вплив факторів середовища на формування врожаю зерна сортів в різних зонах, а також методів їх оцінки в процесі селекції [11–14]. У роботах С. П. Лифенко [15] встановлено, що однією з головних особливостей кількісних ознак є їх велика мінливість навіть при незначних змінах факторів зовнішнього середовища.

Нагальним питанням у селекції пшениці м'якої озимої є розробка принципів добору пар для гібридизації, визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності і визначення характеру успадковування господарсько-цінних ознак внутрішньовидовими гібридами. В. В. Пильневим, А. В. Нефьодовим [16] виявлено елементи структури врожаю, на які слід звертати увагу при селекції пшениці на продуктивність на півдні України, а саме: маса 1000 зерен, продуктивна кущистість, кількість зерен в колосі. Дослідження В. П. Шаманіна [17] показали, що найбільш характерними ознаками, як в сприятливих по зволоженню, так і в посушливих умовах виявилися маса зерна з рослини і продуктивна кущистість. Маса тисячі зерен, число зерен і їх маса в головному колосі варіювали в меншій мірі, що вказує на можливість ефективного відбору за цими ознаками.

Вченими встановлені особливості успадковування господарсько-корисних ознак у гібридах пшениці м'якої озимої різного генетичного походження, закономірності

трансресивної мінливості врожайних і адаптивних ознак [18–26].

Надзвичайно важливим у селекції пшениці м'якої озимої є розширення генетичної основи вихідного матеріалу за рахунок залучення зразків світового генофонду.

Ефективною умовою стабілізації врожаїв озимої м'якої пшениці по роках є селекція на високу пластичність, на стійкість нових сортів до несприятливих факторів середовища, що можливо при створенні сортів в зоні, де вони будуть вирощуватися. Важливим фактором при створенні нових, більш врожайних сортів, є точний підбір батьківських сортів при гібридизації. Сорти Донецької ДСДС НААН України створені на основі оцінок та аналізі селекційних розсадників, які сприяють прояву мінливості, закріплюють досягнені параметри ознак, усувають різницю між ними, забезпечують екологічний напрямок селекції і сприяють обґрунтуванню добору продуктивних і адаптивних генотипів пшениці озимої. Створені та включені у 2018 р. до Державного реєстру сорти пшениці озимої Диво донецьке, Юзовська, Ігрита, Перемога мають гарантований приріст урожайності зерна 0,5–1,2 т/га порівняно з стандартами для зон Степу та Лісостепу України.

Мета досліджень – створення вихідного матеріалу та високоврожайних сортів пшениці м'якої озимої в умовах недостатнього зволоження південно-східного Степу України.

Матеріали та методи. Дослідження проводились на дослідному полі ДП «ДГ «Забойщик» ДСДС НААН» у с. Розлив Волноваського району Донецької області. Ґрунтовий покрив місця проведення дослідів представлений чорноземом звичайним малогумусним важкосуглинковим. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,5 %. Територія землекористування характеризується в цілому континентальним кліматом з жарким сухим літом, малосніжною з відлигами зимою. За багаторічними даними середньорічна температура повітря складає 7,6–8,0 °С. Найжаркіший місяць – липень (середньобагаторічна температура повітря +21,2 °С), найхолодніший – січень (середньобагаторічна температура -5,8 °С). Максимальна температура повітря +42 °С, мінімальна – -39 °С. Статистич-

на обробка врожайних даних проведена за Б. А. Доспеховим [27].

Кліматичні умови району діяльності станції дозволяють вирощувати всі основні польові культури. Інтенсивне сніготанення, зливовий характер літніх опадів, сильні вітри зумовлюють ерозію ґрунтів. У літній період с.-г. культури відчувають нестачу вологи, що посилюється під час суховіїв.

Методи дослідження: гібридологічний, польові, лабораторні, математично-статистичні. Основний метод селекції озимої пшениці – гібридизація кращих вітчизняних і зарубіжних сортів з послідувачим цілеспрямованим добром в другому-шостому поколінні гібридів. Гібридизація проводилась як твел методом так і при вільному вітрозпиленні кастрованих колосків в розсаднику схрещувань.

Досліди проводились на полях селекційної сівозміни Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції. Попередниками були чорний пар та кукурудза на зерно. Використання саме цих попередників пов'язано з вивченням адаптивних власти-

востей нових ліній формувати високі показники продуктивності як після кращого попередника (пар), так і після одного з найгірших (кукурудза на зерно). Добрива не вносилися ні під пар, ні після кукурудзи протягом трьох років. Селекційна робота проводиться по схемі: розсадник вихідного матеріалу, селекційний і контрольний, попередне, мале конкурсне, екологічне і конкурсне сортовипробування, виробниче вивчення, розмноження перспективних сортів.

В період вегетації рослин проводились фенологічні спостереження і окомірні оцінки на стійкість до вилягання, хвороб, зимостійкості, фенологічні фази тощо.

За роки досліджень склались сприятливі погодні умови для одержання сходів, росту і розвитку рослин пшениці озимої.

Результати та обговорення. Селекція – це безперервний процес створення гібридних комбінацій, з яких в подальшому відбираються лінії для закладки селекційного розсаднику. Після випробувань і вивчення ліній у селекційному розсаднику, кращі потрапляють до контрольного розсаднику. Най-

Таблиця 1. Результати вивчення кращих номерів озимої пшениці в попередньому сортовипробуванні (середнє 2017–2020 рр.)

№	Гібридна комбінація	Урожай зерна, кг/діл.			Маса 1000 зерен, г	Вилягання, бал	Ураження хворобами, %	
		з ділянки	St	± до St			борошніста роса	бура іржа
1	гк 4	7	6,7	0,3	41,6	3,5	0,5	1,0
2	гк 716/1	6,7	6	0,7	44,4	3	2,0	1,0
3	гк 863/2	6,5	6	0,5	45,2	2	2,5	2,0
4	гк 224	6,9	6,5	0,4	41,3	2,5	0,5	3,0
5	гк 313	7,2	6,8	0,4	44,8	2,8	3,0	3,0
6	гк 318	7,4	6,8	0,6	45,4	2,5	2,0	1,5
7	гк 321	6,7	6,2	0,5	45,9	3,2	0,5	2,0
8	гк 363	8,1	7,1	1,0	48,6	2,2	1,5	2,0
9	гк 402	7,5	6,6	0,9	44,2	2,5	2,5	2,0
10	гк 403	7,9	6,6	1,3	36,4	2	2,0	3,0
11	гк 456	8,2	7,9	0,3	40,0	2,3	0,5	1,0
12	гк 924/3	8,8	7,9	0,9	40,1	1	0,5	3,0
13	гк 43	8,5	7,8	0,7	37,2	0,2	0,5	1,0
14	гк 347	8,3	7,7	0,6	46,5	0,5	0,5	4,0
15	гк 353	8,8	7,6	1,2	45,8	1	0,5	2,0
16	гк 400	8,5	7,6	0,9	45,9	1	2,0	2,0
17	гк 408	8,3	7,6	0,7	46,3	1	2,0	1,0
18	гк 423	8,3	7,6	0,7	47,9	0,5	3,0	3,0
19	гк 456	8,2	7,7	0,5	42,0	0,8	0,5	3,0
Донецька 48 St					43,5	2,5	2,0	3,0
НІР		0,15			2,1			

Найбільш поглиблене вивчення ліній відбувається в попередньому сортовипробуванні, де лінії «розглядаються» з різних сторін: показники адаптивності, стійкість до хвороб, біо-метричні показники, показники структури врожайності та врожайність.

З досліджуваних гібридних комбінацій в контрольному розсаднику було відібрано 386 номерів. Після всебічної оцінки в контрольному розсаднику для подальшого вивчення залишено 77 номерів. Результати вив-

чення кращих номерів приведені в таблиці 1. За результатами вивчення виділені три номери гк 363, гк 353, гк 403, як ті, що мають максимальне перевищення стандарту –14,1–19,7 %.

В малому конкурсному сортовипробуванні вивчалось 42 номери. За врожайністю зерна в малому конкурсному сортовипробуванні виділилось 15 гібридних комбінацій (табл. 2), які перевищили на 0,03–1,57 т/га стандарт Донецьку 48.

Таблиця 2. Урожайність кращих номерів озимої пшениці в малому конкурсному сортовипробуванні (середнє 2017–2020 рр.)

Гібридна комбінація	Урожайність, т/га	± до St	Маса 1000 зерен, г	Вилягання, бал	Ураження хворобами, %	
					борошниста роса	бура іржа
гк 110	8,07	+0,93	47,1	4,1	2,0	5,5
гк 112	7,70	+0,56	44,9	3,1	2,1	5,3
гк 118	7,50	+0,36	44,3	4,1	3,0	5,3
гк 149	7,33	+0,19	42,1	3,0	9,2	10,2
гк 204	7,14	0,0	40,4	4,6	2,1	14,0
Донецька 48 St	7,14		44,2	3,0	4,4	13,3
гк 222	8,39	+1,57	43,3	2,2	27,2	4,0
гк 274	8,01	+1,19	48,1	1,8	11,8	10,8
гк 328	7,48	+0,66	49,0	2,1	12,3	9,5
гк 365	7,43	+0,61	50,6	3,1	20,9	6,8
гк 442	7,15	+0,33	43,4	3,5	3,7	7,2
гк 467	7,22	+0,40	46,5	2,4	3,7	3,9
гк 475	7,10	+0,28	40,5	2,4	2,4	9,6
Донецька 48 St	6,82		44,2	2,4	11,1	6,7
гк 491	8,19	+0,48	45,5	1,0	3,1	20,5
гк 525	7,99	+0,28	47,2	3,0	8,0	13,0
гк 525	7,74	+0,03	46,5	2,4	12,2	10,5
Донецька 48 St	7,71		44,2	1,8	21,2	8,7
НІР		0,10	1,3			

Високий врожай зерна в цьому розсаднику і в інших сформувався за рахунок підвищення кущистості і озернення колосу. В цих дослідях менше схильними до вилягання виявились гк 491, гк 274, гк 222, до ураження борошнистою россою – гк 110, гк 112, гк 204, гк 491, гк 118, бурою іржею – гк 222, гк 112, гк 118. В наступних роках гібридні комбінації гк 110, гк 328, гк 222, гк 525, гк 491, як ті, що проявили себе на найкраще, будуть вивчатись в конкурсному сортовипробуванні.

В конкурсному сортовипробуванні у 2017–2020 рр. по чорному пару вивчали 21

сорт, після кукурудзи на силос 25, у тому числі п'ять районованих сортів: Донецька 48, Олексіївка, Богиня, Перемога, Юзовська. Урожайність кращих номерів озимої пшениці в конкурсному сортовипробуванні наведено в таблиці 3.

За врожайністю в конкурсному сортовипробуванні по пару кращими є гібридні комбінації гк 4, гк 863/2, гк 716/1, які на 0,41–0,51 т/га перевищили стандарт Донецьку 48, після кукурудзи на силос – гк 321, гк 363, гк 318, у яких прибавка до стандарту становила 0,39–0,47 т/га.

Таблиця 3. Урожайність кращих номерів озимої пшениці в конкурсному сортовипробуванні (середнє 2017–2020 рр.)

Гібридна комбінація	По пару		Після кукурудзи на силос	
	Урожайність, т/га	± до St	Урожайність, т/га	± до St
Донецька 48 St	7,45		5,87	
гк 4	7,96	+0,51	5,94	+0,07
гк 716/1	7,87	+0,42	6,25	+0,38
гк 863/2	7,86	+0,41	6,02	+0,15
гк 224	7,85	+0,40	5,76	-0,11
гк 313	7,84	+0,39	5,72	-0,15
гк 318	7,80	+0,35	6,26	+0,39
гк 321	7,76	+0,31	6,34	+0,47
гк 363	7,55	+0,10	6,28	+0,41
гк 402	7,51	+0,09	6,01	+0,14
гк 456	7,44	-0,01	5,91	+0,04
гк 924/3	6,89	-0,56	5,37	-0,50
гк 43	6,76	-0,69	5,56	-0,31
гк 347	6,33	-1,12	5,29	-0,58
гк 353	6,24	-1,21	5,14	-0,73
гк 400	5,97	-1,48	5,45	-0,42
Р %	2,6		4,7	
НІР _{0,05} т/га	0,21		0,16	

В екологічному сортовипробуванні у 2017–2020 рр. вивчалось 39 сортів озимої пшениці різних селекційних центрів (табл. 4).

За врожайністю зерна в екологічному сортовипробуванні кращими були сорти Богиня, Попелюшка, Диво донецьке, Оберіг Миронівський, Юзовська, Ігрита, Перемога, Патріотка, які перевищили сорт стандарт Донецьку 48 на 0,35–0,68 т/га. Найбільшою стійкістю до вилягання відзначились сорти Богиня, Олексіївка, Перемога, Бургунка, Крок, Журавка, Гарантія, Контанта (0,2–0,7 балів); найвища стійкість до борошністої роси: Оберіг миронівський, Олексіївка, Попелюшка, Юзовська, Ігрита, Гармонія, Бургунка (0,4–0,9 %), до бурої іржі: сорти Перемога, Донецька 48, Співанка, Здобна, Привітна, Крок, Щедрість.

Аналіз результатів представлених в таблиці 4 демонструє значну перевагу, за всіма показниками, що вивчались, сортів степового еко типу, які в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах найкраще розкривають свій генетичний потенціал.

Висновки

Проаналізувавши дослідження багатьох вчених-селекціонерів можна сказати, що створення нових високоврожайних сортів пшениці озимої м'якої призведе до збільшення продуктивності, так як вони більш адаптовані до умов вирощування зони південно-східного Степу України. Визначено, що в малому конкурсному сортовипробуванні за врожайністю зерна виділилось 15 гібридних комбінацій, які перевищили за врожайністю на 0,03–1,57 т/га стандарт Донецьку 48. За врожайністю в конкурсному сортовипробуванні по пару кращими є гібридні комбінації гк 4, гк 43, гк 716/1, які на 0,42–0,69 т/га перевищили стандарт Донецьку 48, після кукурудзи на силос – гк 321, гк 363, гк 318, у яких прибавка до стандарту становила 0,39–0,47 т/га.

За врожайністю зерна в екологічному сортовипробуванні кращими були сорти Богиня, Попелюшка, Диво донецьке, Оберіг Миронівський, Юзовська, Ігрита, Перемога, Патріотка, які перевищили сорт стандарт Донецьку 48 на 0,35–0,68 т/га.

Таблиця 4. Результати екологічного сортовипробування озимої пшениці (середнє за 2017–2020 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га	Вилягання, бал	Маса 1000 зерен, г	Ураження хворобами, %			
				борошніста роса	бура листова іржа	кореневі гнилі	
						% ураження	ступінь розвитку
St Донецька 48	7,00	2,0	40,2	1,0	7,3	27,5	3,9
Стасівка	6,83	1,9	43,5	7,9	19,3	23,4	6,5
Сотниця	5,93	3,2	42,3	8,9	21,2	27,1	7,2
Славна	6,12	2,5	41,8	11,7	9,2	43,7	14,5
Смуглянка	7,15	5,0	41,4	7,3	21,2	45,1	13,9
Снігурка	6,37	2,5	42,5	12,6	12,3	31,1	11,3
Наталка	6,67	4,1	44,5	5,2	15,5	36,4	10,4
Оберіг миронівський	7,38	1,6	42,9	0,8	13,8	32,1	8,3
Богиня	7,68	0,5	43,3	1,8	24,0	40,2	12,5
Олексіївка	6,92	0,7	44,2	0,5	7,3	20,0	5,0
Краплина	7,03	1,5	43,8	1,1	11,5	47,4	17,7
Попелюшка	7,35	1,1	44,1	0,4	13,5	28,6	8,0
Білосніжка	6,00	2,0	43,8	1,6	6,0	45,9	11,5
Диво донец.	7,43	3,5	43,9	2,8	6,0	74,0	22,5
Перемога	7,37	0,6	44,1	3,0	1,6	46,5	18,1
Юзовська	7,43	1,4	43,9	0,9	8,7	23,4	8,0
Ігрита	7,42	1,1	43,2	0,4	8,0	25,3	5,9
гк 4	6,72	3,1	44,2	1,4	9,1	12,5	2,7
гк 692/0	7,07	3,4	43,9	1,2	15,1	32,2	10,2
Комерційна	7,07	3,1	39,5	1,0	6,2	28,6	18,0
Співанка	7,05	2,9	39,1	2,2	1,0	32,7	8,3
Досконала	5,55	5,0	38,8	2,6	19,4	38,3	8,4
Приваблива	5,35	4,8	40,2	3,5	2,1	52,4	12,9
Здобна	6,83	2,5	41,2	4,2	1,3	55,9	15,6
Привітна	6,78	2,2	40,9	4,0	1,4	45,7	19,7
Патріотка	7,12	1,6	38,7	2,9	2,9	44,6	15,5
Фермерська	7,55	1,5	39,5	1,2	0,1	26,4	16,6
Гармонія	7,07	3,9	39,0	0,8	0,2	12,3	8,3
Бургунка	5,88	0,9	41,5	0,7	1,3	19,3	2,7
Овідій	6,78	2,1	40,2	1,2	4,1	16,7	4,4
Марія	7,05	2,0	40,1	1,1	1,9	15,9	4,8
Крок	6,55	0,4	40,3	1,2	0,7	5,0	8,1
Щедрість	6,32	3,4	41,5	5,6	1,1	28,6	1,0
Гарантія	6,57	0,6	39,6	8,7	8,2	18,2	8,1
Журавка	6,95	0,2	39,5		4,3	35,3	4,5
Контанта	6,10	0,6	39,7	4,3	12,0	20,2	6,9
Житниця	7,22	3,2	40,1	3,9	8,1	27,5	5,7
Московська 56	6,50	1,4	39,5	6,2	14,2	58,5	9,1
Оградська	7,05	2,6	39,4	5,9	1,5	32,6	8,9
НІР	0,41		1,4				

Використана література

1. Єльніков М. І., Грідін М. М., Звягін А. Ф. Теоретичне обґрунтування, удосконалення та результати практичного використання методів селекції

озимої пшениці на адаптивність. *Селекція польових культур: зб. наук. пр. ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН*. 2008. С. 5–41.

2. Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні (витяг станом на 2021 рік) <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>
3. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 6. С.1–6.
4. Іващенко В. В., Рудник-Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісн. аграр. науки*. 2011. № 8. С. 10–12.
5. Чебаков М. П., Замліла Н. П., Вологодіна Г. Б. Адаптивність нових сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України: *наук.-техн. бюл. Миронів. ін-ту пшениці ім. В. М. Ремесла*. 2010. Вип. 10. С. 108–118.
6. Кириленко В. В., Шутенко А. В. Характер прояву адаптивних властивостей у генотипів пшениці озимої миронівської селекції. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 2012. № 3. С. 55–58.
7. Collins, B., Chapman, S., Hammer, G., Chenu, K., 2021. Limiting transpiration rate in high evaporative demand conditions to improve Australian wheat productivity in silico *Plants* <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100300>
8. Liu, E. K., Mei, X. R., Yan. C. R., Gong D. Z., Zhang Y. Q. Effects of water stress on photosynthetic characteristics, dry matter translocation and WUE in two winter wheat genotypes. *Agricultural Water Management*. 2016. 167: 75–85.
9. Вавилов Н. И. Теоретические основы селекции растений. Москва: Сельхозгиздат. 1935. 165 с.
10. Вавилов Н. И. Научные основы селекции пшеницы. Москва: Сельхозгиздат. 1935. 224 с.
11. Ковалевська Н. І., Пастух В. П. Метод добору вихідного матеріалу при селекції озимої пшениці для умов Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. 2007. № 30. С. 109–112.
12. Удачин Р. А., Головченко А. П. Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы. *Селекция и семеноводство*. 1990. № 5. С. 2–6.
13. Ojha, R., Sarkar, A., Aryal, A., Rahul, K., Tiwari, S., Poudel, M., Pant, K., Shrestha, J. Correlation and path coefficient analysis of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Farm and Management*. 2018. 3: 136–141.
14. Soares, G., Júnior, W., Pereira, L., Lima, C., Soares, D., Ramos, M. Characterization of wheat genotypes for drought tolerance and water use efficiency. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)*. 2020. Vol. 78. No. 5. doi.org/10.1590/1678-992x-2019-0304
15. Лифенко С. П. Селекція і генетика пшениць України. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. 2001. Т. 2. С. 319–336.
16. Пыльнев В. В. Изменения урожайности и элементов структуры урожая озимой мягкой пшеницы в результате селекции. *Известия ТСХА*. 1987. № 2. С. 50–57.
17. Шаманин В. П. Особенности модификационной изменчивости количественных признаков у гибридов пшеницы в условиях засухи. *Селекция и семеноводство зерновых культур*. 1983. С. 23–25.
18. Нарган Т. П. Врожайність та морозо-зимостійкість сортів і селекційних ліній озимої м'якої пшениці залежно від особливостей їх онтогенетичного розвитку. *Зб. наук. пр. СГП*. 2004. Вип. 5 (45). С. 57–67.
19. Kendal, E. Comparing durum wheat cultivars by genotype x yield x trait and genotype x trait biplot method. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2019. 79 (4). <https://doi.org/10.4067/S0718-58392019000400512>
20. Василенко Т., Бондарева О., Коробова О. Селекція озимої пшениці в умовах південно-східного Степу України. *Наук. журн. Вісн. Львівського НАУ*. 2018. № 22 (1). С. 188–194.
21. 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. <https://doi.org/10.21498/2518-017.14.3.2018.145289>
22. Morgun, V. V., Priadkina, G. A., Zborivska, O. V. Depositing ability of stem of winter wheat varieties of different periods of selection. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2019. 10 (2), 239–244. <https://doi.org/10.15421/021936>
23. Базалій В. В. Вплив різних умов зовнішнього середовища і ценотичних умов на проявлення кількісних ознак озимої пшениці. *Таврійський наук. вісн.* 2000. Вип. 13. С. 21–28.
24. Беспалова Л. А. Результаты селекции пшеницы на качество зерна и урожай. *Достижения и проблемы генетики, селекции та біотехнології*. 2007. Т. 2. С. 323–327.
25. Михеев Л. А. О корреляции массы зерна с колоса с элементами его структуры у гибридов пшеницы. *Селекция и семеноводство*. 1992. № 2–3. С. 17–21.
26. Базалій В. В. Характер прояву кількісних ознак за різних умов вирощування і їх використання в практичній селекції озимої пшениці. *Таврійський наук. вісн.* 2001. Вип. 18. С. 48–52.
27. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агрпроимиздат, 1985. 352 с.

References

1. Ielnikov, M. I. (2008). Theoretical substantiation, improvement and results of practical use of methods of selection of winter wheat for adaptability. *Seleksiia polovykh kultur* [Selection of field crops], 5–41. [in Ukrainian]
2. Derzhavnyi Reiestr sortiv roslyn prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini (extract as of 2021) *Electronic resource*: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> [in Ukrainian]
3. Litvinenko, M. A. (2010). Realization of genetic potential. Problems of productivity and quality of grain of modern varieties of winter wheat. *Nassinnystvo* [Seed production], 6, 1–6. [in Ukrainian]
4. Ivashchenko, V. V., & Rudnyk-Ivashchenko, O. I. (2011). Directions of adaptation of agricultural production to climate change. *Visnyk ahrarynoi nauky* [Bulletin of Agrarian Science], 8, 10–12. [in Ukrainian]

5. Chebakov, M. P., Zamlila, N. P., & Vologdina, G. B. (2010). Adaptivity of new varieties of soft winter wheat under conditions of Forest-Steppe of Ukraine. *Naukovo-tehnichnyy byuleten* [Scientific Bulletin of Myroniv Institute of wheat named after V. M. Remesla], 10, 108–118. [in Ukrainian]
6. Kyrylenko, V. V., & Shutenko, A. V. (2012). Character of manifestation of adaptive properties in genotypes of winter wheat of myronivska selection. *Buletine of Institute of agriculture of the steppe zone of NAAS of Ukraine*, 3, 55–58. [in Ukrainian]
7. Collins, B., Chenu, K. (2021). Improving productivity of Australian wheat by adapting sowing date and genotype phenology to future climate. *Climate Risk Management*. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100300>
8. Liu, E. K., Mei, X. R., Yan, C. R., Gong, D. Z., Zhang, Y. Q. (2016). Effects of water stress on photosynthetic characteristics, dry matter translocation and WUE in two winter wheat genotypes. *Agricultural Water Management*, 167, 75–85.
9. Vavylov, N. Y. (1935). *Teoreticheskie osnovy selektsii rastenyi* [Theoretical foundations of plant breeding]. Moscow: Selhozizdat. 165 p. [in Russian]
10. Vavylov, N. Y. (1935). *Nauchnye osnovy selektsii pschenytsi* [Scientific basis of wheat breeding]. Moscow: Selhozizdat. 224 p. [in Russian]
11. Kovalevskaya, N. I., & Pastukh, V. P. (2007). The method of selection of source material in the selection of winter wheat for the conditions of the steppe of Ukraine. *Bulletin Institutu zernovoho hospodarstva* [Bulletin of the Institute of Grain Farming], 30, 109–112 [in Ukrainian]
12. Udachin, R. A., & Golovchenko, A. P. (1990). Methodology for assessing the ecological plasticity of wheat varieties. *Selektsiya i semenovodstvo* [Breeding and seed production], 5, 2–6 [in Russian]
13. Ojha, R., Sarkar, A., Aryal, A., Rahul, K., Tiwari, S., Poudel, M., & Shrestha, J. (2018). Correlation and path coefficient analysis of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Farm and Management*, 3, 136–141.
14. Soares, G., Júnior, W., Pereira, L., Lima, C., Soares, D., & Ramos, M. (2020). Characterization of wheat genotypes for drought tolerance and water use efficiency. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)*, 78, 5. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-992x-2019-0304>
15. Lyfenko, S. P. (2001). Breeding and genetics of wheat in Ukraine. *Henetyka i selektsiia v Ukraini na mezhi tysiacholit*, 2, 319–336. [In Ukrainian]
16. Pylnev, V. V. (1987). Changes in yield and elements of the structure of the yield of winter soft wheat as a result of selection. *Yzvestyia TSKhA*, 2, 50–57 [in Russian]
17. Shamany, V. P. (1983). Features of modification variability of quantitative traits in wheat hybrids under drought conditions. *Selection and seed production of grain crops*, 23–25. [in Russian]
18. Narhan, T. P. (2004). Yield and frost-winter hardiness of grades and selection lines of winter soft wheat depending on features of their on to genetic development. *Zbirnyk naukovykh prats SHI*, 5 (45), 57–67. [in Ukrainian]
19. Kendal, E. (2019). Comparing durum wheat cultivars by genotype χ yield χ trait and genotype χ trait biplo method. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 79 (4) <https://doi.org/10.4067/S0718-58392019000400512>.
20. Vasylenko, T., Bondareva, O., & Korobova, O. (2018). Selection of winter wheat in the south-eastern steppe of Ukraine. *Scientific journal "Bulletin of Lviv NAU"*, 22 (1), 188–194. [in Ukrainian]
21. Khomenko, L. O., & Sandetska, N. V. (2018). Sources of complex resistance of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in adaptability selection. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14 (3), 270–276 <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145289>
22. Morgun, V. V., Priadkina, G. A., & Zborivska, O. V. (2019). Depositing ability of stem of winter wheat varieties of different periods of selection. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 10 (2), 239–244. <https://doi.org/10.15421/021936>
23. Bazaliy, V. V. (2000). Influence of different environmental conditions and coenotic conditions on the manifestation of quantitative features of winter wheat. *Taurida Scientific Herald*, 13, 21–28 [in Ukrainian]
24. Bespalova, L. A. (2007). Results of wheat breeding for grain quality and yield. *Achievements and problems of genetics, breeding and biotechnology*. [in Ukrainian]
25. Mikheev, L. A. (1992). On the correlation of grain mass with a near with elements of its structure in wheat hybrids. *Selection and seed production*, 2–3, 17–21. [In Ukrainian]
26. Bazaliy, V. V. (2001). The nature of the manifestation of quantitative traits under different growing conditions and their use in the practical selection of winter wheat. *Taurida Scientific Herald*, 18, 48–52. [in Ukrainian]
27. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results] (5th ed. rev.). Moscow: Ahropromizdat. [in Russian]

UDC: 633.11: 631.547

Vyskub R. S., Chuhrii H. A., Bondareva O. B. Development of high-yielding varieties of soft winter wheat in the conditions of the southeastern Steppe of Ukraine. *Grain Crops*. 2022. 6 (1). 15–23. Donetsk State Agricultural Research Station of NAAS, 1 Zakhysnykiv Ukrainy St., Pokrovsk, Donetsk region, 85307, Ukraine

Topicality. One of the conditions to increase stably the soft winter wheat yield is plant breeding with high plasticity and resistance to adverse environmental factors, pests and diseases. **Issues.** Development of

new high-yielding varieties with higher resistance to adverse weather conditions is important to increase crop productivity. **Aim.** To create the initial material and high-yielding varieties of soft winter wheat in conditions of insufficient soil moisture in the southeastern Steppe of Ukraine. **Materials and methods.** The research was conducted according to B. Dospekhov's method of field experience. The research was conducted in the 2017–2020 on the SE Research Farm Zaboishchuk of Donetsk State Agricultural Research Station NAAS at the Rozlyv village, Volnovakha district, Donetsk region. The field trials were conducted in the selective crop rotation of the Donetsk State Agricultural Research Station. The predecessors were black fallow and corn for grain. Research methods: hybridological, field, laboratory, mathematical and statistical methods. **Results.** According to the research results, it was found that the 77 numbers selected from hybrid combinations were left in the control nursery for further study. Among them were three numbers hk 363, hk 353, hk 403 which largest exceeded the standard by 14.1–19.7%. There are 42 numbers studied in a small competitive variety trial. It was determined that 15 hybrid combinations were the best than the standard (Donetska 48 variety) by 0.03–1.57 t/ha. In the competitive variety trial, 21 winter wheat cultivars after black fallow, and 25 cultivars after maize for silage were studied. According to yield, the best hybrid combinations after fallow were hk 4, hk 863/2, hk 716/1, which exceeded the standard Donetsk 48 by 0.41–0.51 t/ha, and after maize for silage, the best hybrid combinations were hk 321, hk 363, hk 318, in which the increase to the standard yield was 0.39–0.47 t/ha. According to the grain yield, the best varieties in the ecological variety trial were Bohynia, Popeliushka, Dyvo donetske, Oberih Myronivskiy, Yuzovska, Ihrysta, Peremoha, Patriotka, which exceeded the Donetsk 48 standard variety by 0.35–0.68 t/ha. **Conclusions.** It was determined that the development of new high-yielding varieties of soft winter wheat will increase productivity due to their adaptability for growing conditions in the southeastern Steppe of Ukraine. According to the analysis of the research results, the steppe ecotype varieties demonstrate a significant advantage on all the studied indicators; they better realize their genetic potential in specific soil and climatic conditions.

Key words: *breeding, winter wheat, hybridization, variety, yield.*