

mg/flower and 1.61 mg/flower, respectively, in "00" accessions. This indicates that "+0" accessions are remarkable attractive for insects.

Conclusions. Early anthesis of "+0" inbred rape lines, small pollen grains and higher contents of sugars per flower improve pollination and fertilization of "00" varieties. This increases the yield capacity and oil amount in seeds.

The results obtained can be grounds for reducing the area under rape grown for commodity purposes.

Key words: winter rape, "00" and "+0" rapes, pollination, yield, oil content, erucic acid content, seeds scheme

УДК633.16:631.527:631.524.84:575

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЧМЕНЮ БАГАТОРЯДНОГО ОЗИМОГО ЗА КІЛЬКІСТЮ ЗЕРЕН У КОЛОСІ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Гудзенко В.М.

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна

Уперше в умовах Лісостепу України у контрастних погодних умовах 2012/13–2014/15 рр. досліджено селекційно-генетичні особливості сортів ячменю багаторядного озимого за ознакою «кількість зерен у колосі» в системі повних діалельних схрещувань (7 x 7). У посушливому 2012/13 р. відмічено внутрішньолокусне наддомінування та епістаз між локусами, а в зволжених 2013/14–2014/15 рр. – адитивно-домінантну модель з сильнішим проявом адитивних ефектів. Виявлені закономірності за параметрами генетичної варіації та комбінаційною здатністю вказують на можливість селекційного збільшення кількості зерен у колосі досліджених генотипів. Підвищеною загальною комбінаційною здатністю за кількістю зерен у колосі характеризуються сорти Стрімкий, Паладін Миронівський та Existens.

Ключові слова: ячмінь багаторядний озимий, кількість зерен у колосі, діалельні схрещування, генетичні параметри, комбінаційна здатність, успадкованість

Вступ. Успішна селекційна робота є неможливою без розробки теоретичних основ і їх практичної реалізації в створенні, оцінці та доборі селекційного матеріалу на усіх етапах селекційного процесу. Важливими в даному аспекті є дослідження вихідного матеріалу за цінними господарськими ознаками та виявлення селекційно-генетичних особливостей виділених генетичних джерел при залученні їх до схрещувань.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Дослідженням селекційно-генетичних особливостей ячменю ярого за елементами структури урожаю в Україні за останнє десятиліття присвячено низку публікацій В.В. Ващенко [1, 2, 3, 4]. Розпочато роботи з оцінки кількісних ознак ячменю ярого в умовах ґрунтів з підвищеною кислотністю [5]. Особливо слід відмітити ґрунтовні дослідження, проведені в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН під керівництвом професора М.Р. Козаченка щодо вивчення комерційних сортів [6], генотипів з різним вмістом білка та амілопектину в зерні [7, 8], форм, що різняться за різновидністними ознаками [9]. Результати проведених досліджень узагальнено авторським колективом у двох монографіях [10, 11]. Водночас доводиться констатувати, що відомості стосовно таких досліджень з ячменем озимим як в Україні в цілому, так і

в Лісостепу зокрема практично відсутні. На противагу цьому, численну кількість зарубіжних як класичних [12], так і сучасних літературних джерел присвячено діалельному аналізу кількісних ознак не лише генетичного різноманіття ячменю ярого [13, 14, 15, 16], а й ячменю озимого [17, 18, 19].

Мета і задачі досліджень. Виявити селекційно-генетичні особливості сортів ячменю багаторядного озимого в умовах Лісостепу України за елементами структури урожаю, зокрема кількістю зерен у колосі.

Матеріали і методи. Дослідження проведено в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН (МІП ім. В.М. Ремесла НААН) в 2012/13–2014/15 рр. Об'єкт досліджень – сорти ячменю багаторядного озимого різного походження виділені із світового генофонду за комплексом цінних господарських ознак [20]: Паладін Миронівський, Жерар, Селена стар, Стрімкий, Cartel, Existenz, Cinderella та F₁ від їх схрещування за повною діалельною схемою (7 x 7). Батьківські компоненти та гібриди висівали у триразовому повторенні з площею живлення 5 x 15 см. Кількість зерен визначали з головного колоса (далі з колоса) у 30 рослин кожного повторення. Дисперсійний аналіз проводили за Б.А. Доспеховим [21]. Комбінаційну здатність і генетичні параметри розраховували за М.А. Фединим и др. [22]. Для розрахунків використали програми Excel 2010 та Statistica 8.0.

Обговорення результатів. Характеристику гідротермічного режиму вегетаційного періоду ячменю озимого в роки досліджень у порівнянні з середніми значеннями і лімітами варіювання за 2003/04–2014/15 рр. наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика гідротермічного режиму вегетаційного періоду ячменю озимого

Вегетаційний рік	Середньодобова температура, °С					Сума опадів, мм					
	СС	СП	ПВ	ВК	КД	СС	СП	ПВ	ВК	КД	СД
2012/13	16,7	9,2	-1,5	15,8	20,2	0,8	68,1	344,9	18,0	96,0	527,8
2013/14	8,8	9,1	-1,3	10,1	18,8	0,0	13,2	54,3	91,2	142,0	300,7
2014/15	9,2	6,4	0,1	12,2	19,5	0,0	35,6	183,6	43,7	123,9	386,8
X	11,0	7,1	-1,6	12,0	19,3	17,5	35,9	178,3	58,9	104,8	395,3
<i>max</i>	16,7	9,2	0,1	15,8	21,9	70,4	112,0	344,9	131,3	196,3	568,0
<i>min</i>	7,6	4,2	-4,5	9,8	16,8	0,0	5,8	54,3	6,1	63,2	262,9

Примітка. СС – сівба–сходи; СП – сходи–припинення вегетації; ПВ – припинення–відновлення вегетації; ВК – відновлення вегетації–колосіння; КД – колосіння–дозрівання; СД – сівба–дозрівання; X, min, max – середнє, мінімальне та максимальне значення, відповідно за 2003/2004–2014/2015 рр.

Простежується сильне варіювання показників волого- та теплозабезпеченості у різні періоди росту і розвитку рослин ячменю озимого. Зокрема, у 2012/2013 р. відмічено досить високу суму опадів у період від сходів до припинення вегетації, а також під час зимового спокою («припинення–відновлення» вегетації). Недостатня кількість опадів спостерігалась від відновлення вегетації до колосіння і від колосіння до дозрівання. Слід відмітити, що нижча, порівняно з середньою за 2003/04–2014/2015 рр. та двома іншими роками дослідження кількість опадів у весняно-літній період 2012/13 р. доповнювалась підвищеними температурами повітря. Це в підсумку негативно вплинуло на продуктивність рослин. Умови 2013/2014 р. характеризувались низькою кількістю опадів у період зимового спокою рослин. Водночас у період від відновлення вегетації до колосіння і від колосіння до дозрівання спостерігалось випадання значної кількості опадів, здебільшого зливого характеру, що спровокувало сильний ступінь вилягання посівів на початку наливу зерна. Температурний режим повітря від відновлення вегетації до дозрівання у 2013/2014 р. був дещо нижчим середніх показників за 12 років. Умови 2014/2015 р. відзначались наявністю опадів як в осінній період, так і в період спокою. Від відновлення вегетації до колосіння

кількість опадів була нижчою за середню, але перевищувала останню від колосіння до дозрівання. Температурні показники повітря були на рівні багаторічних. Умови цього року, порівняно з двома попередніми, сприяли формуванню найвищого рівня продуктивності ячменю озимого.

Рівень прояву кількості зерен у колосі в компонентів схрещування та середнє значення гібридів з їх участю, залежно від умов року вирощування, наведено у таблиці 2. Максимальне середнє значення за роками відмічено в сорту Стрімкий та F₁ з його участю, найменше у сорту Жерар.

Таблиця 2

Рівень прояву кількості зерен у колосі в компонентів схрещування та середнє F₁ з їх участю, шт.

Сорт	2012/13*		2013/14		2014/15		Середнє	
	P**	F ₁ ***	P	F ₁	P	F ₁	P	F ₁
Паладін Миронівський	51,02	54,34	55,04	56,99	56,14	58,38	55,59	57,69
Жерар	40,00	48,35	44,03	50,49	48,99	53,89	46,51	52,19
Селена стар	48,03	51,95	52,63	53,91	53,53	56,25	53,08	55,08
Стрімкий	54,06	55,11	59,84	58,15	63,10	60,64	61,47	59,39
Cartel	47,05	51,21	49,07	53,65	49,98	55,81	49,53	54,73
Existenz	49,99	51,96	54,03	55,20	55,13	57,84	54,58	56,52
Cinderella	46,97	49,06	49,93	53,02	51,26	54,52	50,60	53,77
Середнє	48,16	51,71	52,08	54,49	54,02	56,76	53,05	55,62
НІР ₀₅	2,50	2,34	3,14	2,89	3,32	3,12	2,99	2,78

Примітка: *2012/2013...2014/2015 – вегетаційний рік; **P – середнє значення батьківського компоненту; ***F₁ – середнє значення гібридів з його участю

Характеристику сортів за ефектами ЗКЗ, варіантами ЗКЗ та СКЗ наведено в табл. 3. Високими достовірними ефектами ЗКЗ на 5 та 1 % рівнях значущості в усі роки дослідження відзначались сорти Стрімкий (4,08–4,65) та Паладін Миронівський (1,95–3,15). Сорт Existenz мав високі значення ЗКЗ в 2013/14–2014/15 рр. (0,85–1,29) і дещо нижчі в 2012/13 р. (0,30).

Таблиця 3

Ефекти загальної, варіанси загальної та специфічної комбінаційної здатності за кількістю зерен у колосі ячменю озимого

Сорт	Ефекти ЗКЗ			Варіанса ЗКЗ			Варіанса СКЗ		
	2012/13	2013/14	2014/15	2012/13	2013/14	2014/15	2012/13	2013/14	2014/15
Паладін Миронівський	3,15	3,01	1,95	9,89	9,02	3,78	1,05	1,01	2,34
Жерар	-4,03	-4,80	-3,44	16,25	23,01	11,83	0,91	2,36	3,68
Селена стар	0,29	-0,69	-0,62	0,07	0,46	0,38	0,37	2,59	3,46
Стрімкий	4,08	4,40	4,65	16,65	19,33	21,63	1,35	2,58	4,04
Cartel	-0,60	-1,01	-1,14	0,35	1,00	1,30	2,77	2,88	2,01
Existenz	0,30	0,85	1,29	0,08	0,71	1,67	5,02	0,33	4,41
Cinderella	-3,19	-1,76	-2,69	10,14	3,09	7,25	4,63	0,15	1,34
НІР ₀₅ (gi)	0,17	0,23	0,11	-	-	-	-	-	-
НІР ₀₁ (gi)	0,22	0,31	0,14	-	-	-	-	-	-
НІР ₀₅ (gi-gj)	0,25	0,36	0,16	-	-	-	-	-	-
НІР ₀₁ (gi-gj)	0,33	0,61	0,21	-	-	-	-	-	-

Достовірно високі значення констант СКЗ відмічено у комбінаціях схрещування: Паладін Миронівський / Existens (0,74–1,26), Паладін Миронівський / Cinderella (0,58–1,35), Стрімкий / Жерар (1,28–2,90) (табл. 4). У більшості комбінацій відмічено варіювання СКЗ залежно від умов року від достовірно позитивних до негативних значень.

Таблиця 4

Константи специфічної комбінаційної здатності за кількістю зерен у колосі ячменю озимого

Сорт	Рік	Паладін	Жерар	Селена стар	Стрімкий	Cartel	Existenz
Жерар	2012/13	-1,31					
	2013/14	0,10					
	2014/15	0,75					
Селена стар	2012/13	0,07	-0,95				
	2013/14	-1,87	-0,76				
	2014/15	-1,45	0,10				
Стрімкий	2012/13	0,62	1,28	-0,14			
	2013/14	0,63	2,90	-0,28			
	2014/15	-2,40	2,44	-0,73			
Cartel	2012/13	-1,23	-0,11	-0,36	-2,20		
	2013/14	-0,63	-1,17	3,03	-1,96		
	2014/15	1,01	-2,37	-0,79	1,67		
Existenz	2012/13	1,26	0,53	0,40	-0,04	2,18	
	2013/14	0,94	-0,83	0,33	-0,75	0,28	
	2014/15	0,74	-0,87	3,67	-2,04	0,27	
Cinderella	2012/13	0,58	0,55	0,98	0,48	1,73	-4,32
	2013/14	0,80	-0,25	-0,48	-0,54	0,43	0,03
	2014/15	1,35	-0,06	-0,80	1,07	0,22	-1,78

Примітка: 2012/13 р.: $НР_{05} = 0,33$, $НР_{01} = 0,43$; 2013/14 р.: $НР_{05} = 0,46$, $НР_{01} = 0,61$; 2014/15 р.: $НР_{05} = 0,21$, $НР_{01} = 0,28$

Регресійний аналіз коваріанси (W_r) на варіансу (V_r) між середнім значенням батьківських компонентів та гібридів з їх участю засвідчив наявність епістазу в 2012/13 р. – $b = 0,62$ та відповідність адитивно-домінантній моделі в 2013/14 – $b = 0,98$ та 2014/15 р. – $b = 0,95$. На графіках Хеймана стабільно в домінантній зоні знаходився сорт Стрімкий, рецесивній – Жерар (рис. 1). Для решти зразків характерним було суттєве перевизначення генетичних систем контролю ознаки, залежно від зміни умов вирощування.

Розрахунок параметрів генетичної варіації засвідчив наявність достовірно високих значень як адитивних (D), так і домінантних ефектів генів (H_1 , H_2), з переважанням перших у 2013/14-2014/15 рр. (табл. 5). У 2012/13 р. відмічено наявність незначного внутрішньолокусного наддомінування ($\sqrt{H_1/D} = 1,15$). Співвідношення $1/2F/\sqrt{[D(H_1-H_2)]}$, яке суттєво відрізняється від 1,0, вказує на неоднакову середню ступінь домінування в локусах. Показник відносної частоти розподілу домінантних і рецесивних алелів ($F < 0$) свідчить про перевагу (прояв) у даному наборі генотипів рецесивних алелів, або ефектів. Закономірності співвідношення загальної кількості домінантних алелів до загальної кількості рецесивних у залучених до схрещувань сортів характеризує параметр $(\sqrt{4DH_1} + F)/(\sqrt{4DH_1} - F)$.

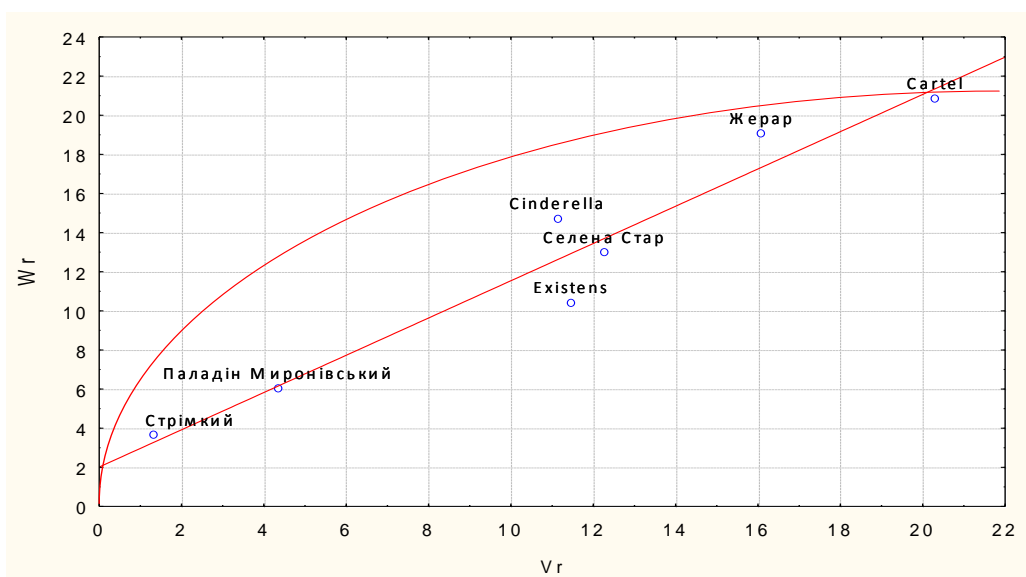
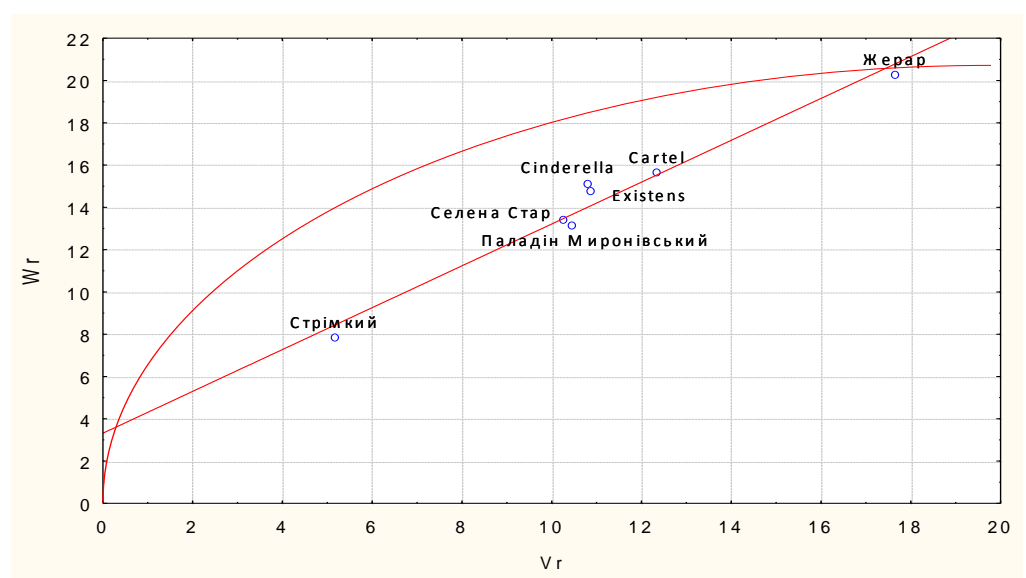
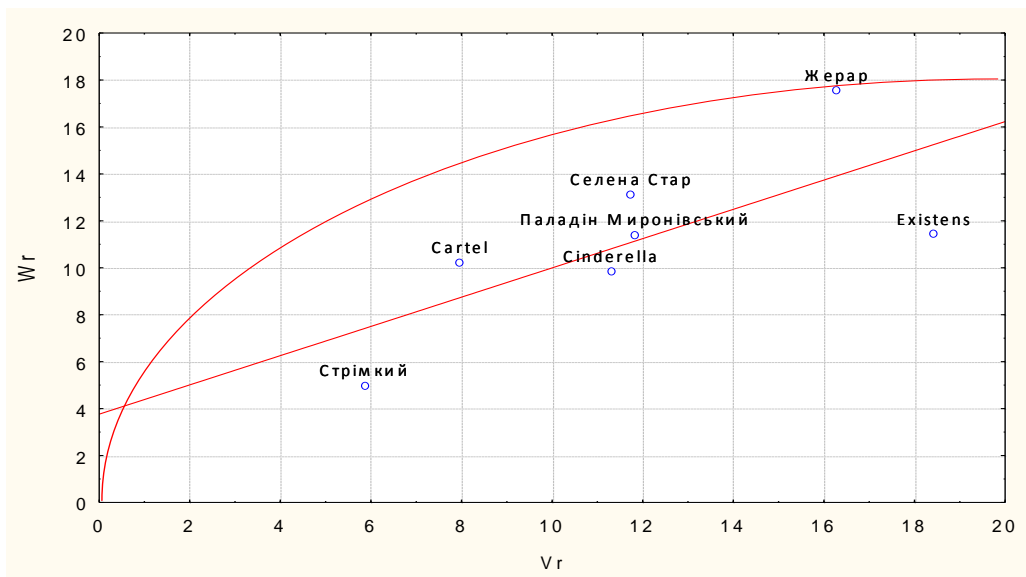


Рис. 1. Графіки регресії W_r / V_r для ознаки «кількість зерен в колосі» ячменю озимого, 2012/13–2014/15 рр.

У середньому 2–3 гени (групи генів) виявили ефекти домінування ($h^2/H_2 = 1,97–2,78$). Коефіцієнт кореляції $r[(W_r+V_r)_i; x_i]$ у всі роки був від’ємним, що вказує на спрямованість домінування в сторону збільшення ознаки. Коефіцієнт успадкованості в широкому розумінні мав високі значення в усі роки досліджень ($H^2 = 0,99$), що вказує на значний вклад у фенотипову мінливість генетичних особливостей. Величина коефіцієнту успадкованості у вузькому значенні ($h^2 = 0,76–0,86$) засвідчила суттєвий адитивний вклад у генетичному контролі ознаки.

Таблиця 5

Генетичні компоненти та коефіцієнти успадкованості за ознакою «кількість зерен у колосі» ячменю озимого

Генетичний компонент	2012/13	2013/14	2014/15
D	19,20	25,12	22,91
H ₁	22,00	12,06	16,89
H ₂	18,15	10,50	15,27
F	-6,36	-6,84	-4,15
H ₁ /D	1,15	0,48	0,74
$\sqrt{H_1/D}$	1,07	0,69	0,86
$1/2F/\sqrt{[D(H_1-H_2)]}$	-0,37	-0,55	-0,34
$(\sqrt{4DH_1} + F)/(\sqrt{4DH_1}-F)$	0,73	0,67	0,81
h^2/H_2	2,78	2,20	1,97
H ₂ /4H ₁	0,21	0,22	0,23
$r[(W_r+V_r)_i; x_i]$	-0,70±0,32	-0,96±0,13	-0,92±0,18
F ₁ -P	3,55	2,41	2,74
H ²	0,99	0,99	0,99
h ²	0,76	0,86	0,79

Висновки. Вперше в умовах Лісостепу України в системі повних діалельних схрещувань (7 x 7) досліджено селекційно-генетичні особливості сортів ячменю багаторядного озимого за кількістю зерен у колосі. Встановлено варіювання характеру генетичного контролю ознаки та зміну розміщення сортів відносно лінії регресії на графіках Хеймана залежно від умов року. В посушливому 2012/13 р. відмічено внутрішньолокусне наддомінування та епістаз між локусами, а в зволожених 2013/14–2014/15 рр. – адитивно-домінантну модель з переважанням адитивних ефектів. Виявлені закономірності за параметрами генетичної варіації та комбінаційною здатністю вказують на можливість селекційного збільшення кількості зерен у колосі досліджених генотипів.

Підвищеною загальною комбінаційною здатністю за кількістю зерен у колосі характеризуються сорти Стрімкий, Паладін Миронівський та Existens. Достовірно високі значення специфічної комбінаційної здатності за різних погодних умов відмічено у комбінаціях Паладін Миронівський / Existens, Паладін Миронівський / Cinderella, Стрімкий / Жерар.

Список використаних джерел

1. Ващенко В.В. Генетический контроль сортов ярового ячменя. Вісник Дніпропетровського ДАУ, 2009. № 1. С. 62–66.
2. Ващенко В.В. Генетический контроль количества зерен в колосе у сортов ячменя ярового. Селекция і насінництво. Харків, 2009. Вип. 97. С. 189–195.
3. Ващенко В.В. Мінливість і генетичний аналіз ознаки довжина колоса у рослин ячменю ярого. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН, 2010. № 38. С. 182–186.

4. Ващенко В.В. Изменчивость и генетический контроль продуктивной кустистости у ячменя ярового. Вісник Дніпропетровського ДАУ, 2010. № 1. С. 30–34.
5. Маренюк О.Б. Генетична обумовленість кількісних ознак продуктивності та якості зерна сортів ячменю ярого. Таврійський науковий вісник, 2015. Вип. 90. С. 69–76.
6. Козаченко М.Р., Заїка О.В., Васько Н.І. Селекційно-генетичні особливості ознак у F₁ та F₂ діалельних гібридів ярого ячменю. Таврійський наук. вісник, 2008. Вип. 57. С. 8–13.
7. Важеніна О.Є., Козаченко М.Р., Васько Н.І. Генетичні компоненти, успадковуваність і кореляції ознак продуктивності та вмісту білка у гібридів ячменю ярого. Генетичні ресурси рослин, 2008. № 5. С. 169–176.
8. Козаченко М.Р., Наумов О.Г. Селекційно-генетичні особливості ячменю з різним вмістом амілопектину в крохмалі. Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоочівництво, 2011. № 10. С. 8–21.
9. Козаченко М.Р., Солонечний П.М., Васько Н.І. Селекційно-генетичні особливості різновидностних форм ячменю ярого. Селекція і насінництво. Харків, 2010. Вип. 98. С. 53–67.
10. Козаченко М.Р., Солонечна О.В., Солонечний П.М., Іванова Н.В., Васько Н.І., Литвинова І.В., Наумов О.Г. Селекційно-генетичні дослідження ячменю ярого. За ред. М.Р. Козаченка. Харків, 2012. 448 с.
11. Козаченко М.Р., Важеніна О.Є., Наумов О.Г., Васько Н.І., Солонечний П.М., Солонечна О.В. Генетичні закономірності селекції ячменю ярого. За ред. М.Р. Козаченка. Харків, 2016. 458 с.
12. Riggs T.J., Hayter A.M. Diallel analysis of the number of grains per ear in spring barley. Heredity, 1973. V. 31 (1). P. 95–105.
13. Eshghi R., Akhundova E. Genetic analysis of grain yield and some agronomic traits in hulless barley. Afr. J. Agric. Res., 2009. V. 4 (12). P. 1464–1474.
14. Rohman M.M., Sultana R., Podder R., Tanjimul Islam A.T.M., Kamrul Islam M., Islam M.S. Nature of gene action in barley (*Hordeum vulgare* L.). Asian J. Plant Sci. 2006. V. 5 (2). P. 170–173.
15. Pal D., Kumar S. Genetic analysis of forage yield and other traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). Barley Genetics Newsletter, 2009. V. 39. P. 13–19.
16. Vasileva S., Marcheva M. Genetic analysis of productivity components in malting barley (*Hordeum vulgare* L.) hybrid progenies. Bulg. J. Agric. Sci., 2016. V. 22 (3). P. 452–457.
17. Madić M., Paunović A., Đurović D., Kraljević-Balalić M., Knežević D. The analysis of gene effect in the inheritance of kernel number per spike in barley hybrid. Genetika, 2005. V. 37 (3). P. 261–269.
18. Madić M., Knežević D., Paunović A., Bokan N. Variability and inheritance of tillering in barley hybrids. Genetika. 2006. V. 38 (3). P. 193–202.
19. Димова Д., Вълчева Д. Наследяване на признака продуктивна братимост в хибриди зимен фуражен ечемик. Растениевъдни науки. 2015. Т. 52, № 4. С. 29–36
20. Васильківський С.П., Гудзенко В.М. Генетичні джерела підвищеного продуктивного та адаптивного потенціалу для селекції ячменю озимого у Центральному Лісостепу України. Вісник Уманського НУС, 2017. № 1. С. 90–94.
21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
22. Федин М.А., Силис Д.Я., Смирязев А.В. Статистические методы генетического анализа. Москва: Колос, 1980. 207 с.

References

1. Vashchenko VV. Genetics determination of spring barley varieties. Visnyk Dnipropetrovskogo DAU. 2009; 1: 62–66.
2. Vashchenko VV. Genetic control of the grain number per ear in spring barley varieties. Sel. Nasinn. 2009; 97: 189–195.

3. Vashchenko VV. Variability and genetic analysis of spike length in plants of spring barley. *Biuletyn Instytutu Zernovogo Gospodarstva UAAN*, 2010; 38: 182–186.
4. Vashchenko VV. Variability and genetics determination productive tillering of spring barley. *Visnyk Dnipropetrovskogo DAU*. 2010; 1: 30–34.
5. Marenjuk OB. Genetic determination of quantitative traits of productivity and grain quality in barley cultivars. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*. 2015; 90: 69–76.
6. Kozachenko MR, Zaika OV, Vasko NI. Breeding and genetic features of traits in F₁ and F₂ diallel hybrids of spring barley. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*. 2008; 57: 8–13.
7. Vazhenina OYe, Kozachenko MR, Vasko NI. Genetic components, inheritance and correlations of productivity traits and protein content in spring barley hybrids. *Genetychni Resursy Roslyn*. 2008; 5: 169–176.
8. Kozachenko MR, Naumov OG. Breeding and genetic peculiarities of barley with different content of amylopectin in starch. *Visnyk Kharkivskogo NAU. Ser «Roslynnnytstvo, selekcia i nasinnitstvo, plodoovocivnytstvo»*. 2011; 10: 8–21.
9. Kozachenko MR, Solonechnyi PM, Vasko NI. Breeding and genetic peculiarities of varietal forms of spring barley. *Sel. Nasinn*. 2010; 98: 53–67.
10. Kozachenko MR, Solonechna OV, Solonechnyi PM, Ivanova NV, Vasko NI, Lytvynova IV, Naumov OG. Breeding and genetic studies of spring barley. MR Kozachenko, editor. Kharkiv, 2012. 448.
11. Kozachenko MR, Vazhenina OYe, Naumov OG, Vasko NI, Solonechnyi PM, Solonechna OV. Genetic regularity in spring barley breeding. MR Kozachenko, editor. Kharkiv, 2016. 458.
12. Riggs TJ, Hayter AM. Diallel analysis of the number of grains per ear in spring barley. *Heredity*. 1973; 31 (1): 95–105.
13. Eshghi R, Akhundova E. Genetic analysis of grain yield and some agronomic traits in hullless barley. *Afr. J. Agric. Res.* 2009; 4 (12): 1464–1474.
14. Rohman MM, Sultana R, Podder R, Tanjimul Islam ATM, Kamrul Islam M, Islam MS. Nature of gene action in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Asian J. Plant Sci.* 2006; 5 (2): 170–173.
15. Pal D, Kumar S. Genetic analysis of forage yield and other traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Barley Genetics Newsletter*. 2009; 39: 13–19.
16. Vasileva S., Marcheva M. Genetic analysis of productivity components in malting barley (*Hordeum vulgare* L.) hybrid progenies. *Bulg. J. Agric. Sci.* 2016; 22 (3): 452–457.
17. Madić M, Paunović A, Đurović D, Kraljević-Balalić M, Knežević D. The analysis of gene effect in the inheritance of kernel number per spike in barley hybrid. *Genetika*. 2005; 37 (3): 261–269.
18. Madić M, Knežević D, Paunović A, Bokan N. Variability and inheritance of tillering in barley hybrids. *Genetika*. 2006; 38 (3): 193–202.
19. Dimova D, Valcheva D. Inheritance of productive tillering in hybrids of winter feed barley. *Plant Science*. 2015; 52 (4): 29–36.
20. Vasylykivlyi SP, Hudzenko VM. Genetic sources of increased productive and adaptive potential for winter barley breeding in the Central Forest-steppe of Ukraine. *Visnyk Umanskogo NUS*. 2017; 1: 90–94.
21. Dospekhov BA. Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results) (5th ed., rev.). Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
22. Fedin MA, Silis DYa, Smiriaev AV. Statistical methods of genetic analysis. Moscow: Kolos. 1980. 207 p.

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЯЧМЕНЯ МНОГОРЯДНОГО ОЗИМОГО ПО КОЛИЧЕСТВУ ЗЕРЕН В КОЛОСЕ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Гудзенко В.Н.

Мироновский институт пшеницы имени В.Н. Ремесла НААН, Украина

Цель и задачи исследований. Выявить селекционно-генетические особенности сортов ячменя многорядного озимого в условиях Лесостепи Украины по количеству зерен в колосе.

Материалы и методы. Исследования проведены в Мироновском институте пшеницы имени В.Н. Ремесла НААН в 2012/13–2014/15 гг. Объект исследований – сорта ячменя многорядного озимого различного происхождения: Паладин Мироновский, Жерар, Селена Стар, Стримкий, Cartel, Existenz, Cinderella и F₁ от их скрещиваний по полной диаллельной схеме (7 x 7). Дисперсионный анализ, комбинационную способность и генетические параметры. в соответствии с общепринятыми методиками (Б.А. Доспехов, 1985; М.А. Федин и др., 1980)

Обсуждение результатов. Установлена вариабельность генетического контроля признака количество зерен в колосе и размещение сортов относительно линии регрессии на графиках Хеймана в зависимости от условий года. В засушливом 2012/13 г. отмечено внутрилокусное сверхдоминирование и эпистаз между локусами, в увлажненных 2013/14–2014/15 гг. – аддитивно-доминантная модель с превалированием аддитивных эффектов. Превалирование рецессивных генов (эффектов) и направление доминирования в сторону увеличения признака свидетельствуют о существенном резерве повышения количества зерен с колоса в большинстве исследованных генотипов. Высокими достоверными эффектами общей комбинационной способности во все годы исследований характеризовались сорта Стримкий (4,08–4,65) и Паладин Мироновский (1,95–3,15). Сорт Existenz имел высокие значения в 2013/14–2014/15 гг. (0,85–1,29) и несколько ниже в 2012/13 г. (0,30). Достоверные высокие значения констант специфической комбинационной способности отмечены в комбинациях скрещивания Паладин Мироновский / Existenz (0,74–1,26), Паладин Мироновский / Cinderella (0,58–1,35), Стримкий / Жерар (1,28–2,90).

Выводы. Впервые в условиях Лесостепи Украины в контрастные по погодным условиям 2012/13–2014/15 гг. исследованы генетические параметры и комбинационная способность сортов ячменя многорядного озимого по количеству зерен в колосе в системе полных диаллельных скрещиваний (7 x 7). Выявленные селекционно-генетические особенности ячменя озимого по количеству зерен в колосе дают основания прогнозировать эффективность отборов на увеличение признака в созданном материале. Повышенной общей комбинационной способностью по количеству зерен в колосе характеризуются сорта Стримкий, Паладин Мироновский и Existenz.

Ключевые слова: ячмень многорядный озимый, количество зерен в колосе, диаллельные скрещивания, генетические параметры, комбинационная способность, наследуемость

BREEDING AND GENETIC CHARACTERISTICS OF WINTER SIX-ROW BARLEY BY GRAIN NUMBER PER SPIKE IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Hudzenko V.M.

VM Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS, Ukraine

The aim and tasks of the study. To identify breeding and genetic characteristics of winter six-row barley varieties under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine in terms of the grain number per spike.

Materials and methods. The research was carried out at VM Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS in 2012/13–2014/15. Winter six-row barley varieties (*Hordeum vulgare* L.) of different origin (Paladin Myronivskyi, Zherar, Selen Star, Strimkyi, Cartel, Existenz, Cin-

derella as well as F_1 derived from their complete diallel crossings (7×7) were the research object. Analysis of variance, combining ability and genetic parameters were calculated in accordance to conventional methods (B.A. Dospekhov, 1985; M.A. Fedin et al., 1980).

Results and discussion. Variations in the genetic control of the “grain number per spike” trait and distribution of the varieties relative to the regression line in Hayman’s diagrams were established depending on the conditions of a year. In arid 2012/13, intra-locus overdominance and epistasis between the loci were noted, and in humid 2013/14–2014/15, a additive-dominant model with prevailing additive effects was noted. The prevalence of recessive genes (effects) and a tendency of dominance towards the trait enhancing indicate a significant reserve for increasing the grain number per spike in most of the genotypes studied.

Strong significant reliable effects of the general combining ability in all the research years were observed for varieties Strimkyi (4.08–4.65) and Paladin Myronivskyi (1.95–3.15). Variety Existenz had high GCA values in 2013/14–2014/15 (0.85–1.29) and somewhat lower values in 2012/13 (0.30). High significant values of the constants of the specific combining ability were noted in combinations Paladin Myronivskyi / Existens (0.74–1.26), Paladin Myronivskyi / Cinderella (0.58–1.35), Strimkyi / Zherar (1.28–2.90).

Conclusions. For the first time in the Forest-Steppe of Ukraine under the contrasting weather conditions during 2012/13–2014/15, the genetic parameters and combining ability of winter six-row barley was investigated in terms of the grain number per spike in the complete diallel crossing design (7×7). The breeding and genetic characteristics of winter barley for the grain number per spike give grounds for prediction of the efficiency of selection for enhancing in this trait in the material created. Varieties Strimkyi, Paladin Myronivskyi and Existens were identified as genetic sources of the increased general combining ability for the grain number per spike.

Key words: winter six-row barley, grain number per spike, diallel crosses, genetic parameters, combining ability, genetic sources, heritability

УДК633.16:631.527

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ БЕЗОСТИХ ТА ОСТИСТИХ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Компанець К.В., Козаченко М.Р.

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр’єва НААН, Україна

У статті наведено результати визначення в 2014–2016 рр. морфо-біологічних і господарських особливостей остистих і безостих сортів ячменю ярого та їх батьківських форм за кількісними ознаками (продуктивність, її структурні елементи та інші). За достовірно вищими, ніж у національного стандарту Взірець, показниками кількісних ознак виділено сорти–джерела комплексу цінних для селекції ознак. У 2015 р. і 2016 р. визначено кращі сорти та їх батьківські форми, у яких рівень цінних господарських ознак (урожайність, тривалість вегетаційного періоду, стійкість проти вилягання, стійкість до кам’яної сажки) був достовірно вищим, ніж у стандарту. У 2017 році виділено за фенотипом та оцінено 44 кращі лінії, відібрані з 113, створені на основі схрещування за діалельною схемою 11 безостих і остистих сортів. У результаті дисперсійного аналізу з 44 ліній виділено 10 безостих та 11 остистих ліній, які мають високі показники окремих ознак і є цінними для використання в селекційному процесі. Визначено сорти, з використанням у схрещуваннях яких ви-