

УДК 633.11"324":631.524.822/.527.5-021.386

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

УСПАДКУВАННЯ І ТРАНСГРЕСИВНА МІНЛИВІСТЬ ЗАГАЛЬНОЇ І ПРОДУКТИВНОЇ КУЩИСТОСТІ ВНУТРІШНЬОВИДОВИХ ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Висвітлено особливості успадкування загальної і продуктивної кущистості гібридів F_1 . Аналіз гібридів F_1 виявив складну природу генетичної детермінації загальної кущистості. Ступінь домінування (h_p) коливався від мінус 3,2 до 8,0. Успадкування продуктивної кущистості гібридів F_1 в більшості комбінацій схрещування проходило за типом позитивного наддомінування ($h_p = 2,0-39,0$). Ступінь позитивних трансресій загальної кущистості у гібридів F_2 коливався від 16,7 до 60,0 % з частотою 4,8-20,0 %. Значний вплив на параметри і частоту трансресій має характер успадкування ознаки в F_1 . В результаті досліджень виявлена комбінація Місія одеська / Відрада, яка мала ступінь позитивних трансресій продуктивної кущистості на рівні 66,7 % з частотою 8,0 %.

Ключові слова: пшениця озима, загальна і продуктивна кущистість, комбінації схрещування, гібриди, успадкування, ступінь домінування, ступінь і частота трансресій.

Постановка проблеми. Важливим завданням в селекції пшениці м'якої озимої є створення сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності до несприятливих умов довкілля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для формування високої урожайності пшениці озимої важливе значення має кушіння як еволюційне природне пристосування злаків переносити несприятливі умови [1, 2]. Основою життєдіяльності рослини є динамічні процеси авторегуляції, що забезпечують виживання в широкому діапазоні змін навколишнього середовища. Пристосування рослин до змін навколишнього середовища має активний характер, забезпечуючи перебіг адаптаційних реакцій, які залежать від генотипу і комплексу діючих чинників [3].

Більша частина сортів 30-50 % урожайності зерна формує на стеблах інших порядків. На зріджених посівах частка продуктивних стебел інших порядків у формуванні зерна сягає 60-70 % [2].

Проте не всі пагони дають колосоносні стебла, тому розрізняють загальну кущистість (кількість стебел на рослині) і продуктивну кущистість (кількість колосоносних стебел, які утворюють зерно).

Дослідження характеру успадкування кількісних ознак рослин пшениці є однією з передумов розробки стратегії селекційного процесу і, зокрема, методів добору.

Метою досліджень було вивчення успадкування загальної та продуктивної кущистості гібридами F_1 пшениці м'якої озимої, отриманими від схрещування батьківських форм, що належать до різних екологічних груп. Також важливим було встановити ступінь й частоту позитивних трансресій загальної і продуктивної кущистості в F_2 .

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції (БЦДСС) Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків у 2011-2013 рр.

За батьківські форми слугували сорти з селекційних установ розташованих в різних еколого-географічних зонах, а саме: Місія одеська (Міс. од.) (Селекційно-генетичний інститут), Відрада, Либідь, Олеся, Роставиця, Білоцерківська напівкарликова (Б.Ц. н/к) (БЦДСС), Дріада 1 (НВФ "Дріада"), Поліська 90 (Інститут землеробства), NAZ (Казахстан), Гайтун і Пекін (Китай). Матеріалом для досліджень були 10 гібридних комбінацій: Міс. од. / Відрада, Міс. од. / Либідь, Дріада 1 / Олеся, Дріада 1 / Роставиця, NAZ / Олеся, NAZ / Поліська 90, Гайтун / Олеся, Гайтун / Б.Ц. н/к, Пекін / Олеся, Пекін / Б.Ц. н/к. Насіння F_{1-2} висівали селекційною сівалкою ССКФ-7М за схемою: мате-ринська форма, гібрид, батьківська форма. З гібридним поколінням працювали за методом педігрі. Впродовж вегетації проводили фенологічні спостереження, після настання повної стиглості – структурний аналіз снопів [4-5].

Ступінь фенотипового домінування (h_p) господарсько цінних ознак у гібридів визначали за формулою Г.М. Бейла та Р.І. Аткинса [6], ступінь і частоту позитивних трансресій за загально-прийнятною методикою [7].

Біометричні аналізи проводили за середнім зразком 25 рослин у триразовій повторності. Результати експериментальних даних обробляли статистичним методом за програмою "Statistica", версія 5.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз гібридів F_1 виявляє складну природу генетичної детермінації загальної кущистості. Ступінь домінування (h_p) коливався від мінус 3,2 до 8,0. Найбільш поширеним типом успадкування є проміжне ($-0,5 \leq h_p \leq +0,5$), яке спостерігається в трьох з 10 комбінацій схрещування. По дві комбінації схрещування успадковували загальну кущистість за типом позитивного наддомінування, позитивного домінування і від'ємного домінування і лише для комбінації схрещування Пекін / Олеся характерне від'ємне наддомінування (табл. 1).

Таблиця 1 – Успадкування загальної кущистості гібридами F_1 пшениці м'якої озимої (2012 р.)

Комбінація схрещування	Ступінь домінантності (h_p)				
	від'ємне наддомінування ($-1 > h_p > -\infty$)	від'ємне домінування ($-1 \leq h_p > -0,5$)	проміжне успадкування ($-0,5 \leq h_p \leq +0,5$)	позитивне домінування ($+0,5 < h_p \leq +1$)	позитивне наддомінування ($+1 < h_p \leq +\infty$)
Міс. од. / Відрада				0,7	
Міс. од. / Либідь			-0,2		
Дріада 1 / Олеся			0,1		
Дріада 1 / Роставиця					2,4
NAZ / Олеся			0,1		
NAZ / Поліська 90		-0,8			
Гайтун / Олеся		-0,9			
Гайтун / Б.Ц. н/к					8,0
Пекін / Олеся	-3,2				
Пекін / Б.Ц. н/к				0,8	

Результати проведених досліджень свідчать про значну диференціацію прояву загальної кущистості між гібридами F_1 (табл. 2).

За крайніми максимальними значеннями загальної кущистості, лише дві гібридні комбінації F_1 (Міс. од. / Відрада і Дріада 1 / Роставиця) перевищували батьківські форми. В інших комбінаціях схрещування максимальні показники загальної кущистості поступалися обом або одній з батьківських форм. Лише гібрид отриманий від схрещування сорту Дріада 1 (материнська форма) з сортом Роставиця (чоловіча форма) перевищував за розмахом мінливості загальної кущистості батьківські форми.

Таблиця 2 – Ступінь прояву і варіювання загальної кущистості у гібридів F_{1-2} і їх батьківських форм

Комбінація схрещування та батьківська форма	Гібриди F_1 , 2012 р.				Гібриди F_2 , 2013 р.			
	$(\bar{X} \pm S\bar{X})$, шт.	Lim (шт.)		V, %	$(\bar{X} \pm S\bar{X})$, шт.	Lim (шт.)		V, %
		min	max			min	max	
♀ Міс. од.	$6,9 \pm 0,56$	3	11	31,4	$3,5 \pm 0,40$	2	5	36,3
Міс. од. / Відрада	$6,8 \pm 0,45$	4	12	30,1	$4,2 \pm 0,39$	1	7	37,8
♂ Відрада	$6,3 \pm 0,54$	4	11	33,3	$2,8 \pm 0,29$	2	4	32,8
Міс. од. / Либідь	$6,3 \pm 0,28$	5	9	21,9	$3,2 \pm 0,30$	1	5	34,9
♂ Либідь	$5,9 \pm 0,55$	3	11	36,0	$3,0 \pm 0,39$	2	6	41,6
♀ Дріада 1	$5,3 \pm 0,49$	3	10	36,3	$1,6 \pm 0,13$	1	2	31,7
Дріада 1 / Олеся	$6,7 \pm 0,35$	5	10	22,1	$3,9 \pm 0,34$	2	6	29,1
♂ Олеся	$8,0 \pm 0,53$	3	11	25,9	$3,6 \pm 0,27$	3	5	23,4
Дріада 1 / Роставиця	$7,0 \pm 0,78$	3	15	40,4	$6,5 \pm 0,62$	4	10	30,1
♂ Роставиця	$6,3 \pm 0,50$	3	9	30,9	$4,9 \pm 0,43$	3	8	28,0
♀ NAZ	$5,9 \pm 0,45$	3	8	29,4	$3,9 \pm 0,41$	2	6	33,0
NAZ / Олеся	$7,1 \pm 0,38$	4	10	24,4	$4,3 \pm 0,40$	3	8	31,6
NAZ / Поліська 90	$5,7 \pm 0,37$	3	8	26,6	$4,7 \pm 0,44$	1	7	36,8
♂ Поліська 90	$5,8 \pm 0,53$	3	11	36,0	$4,2 \pm 0,33$	3	6	24,6
♀ Гайтун	$5,7 \pm 0,43$	2	8	28,8	$2,7 \pm 0,21$	2	4	25,0
Гайтун / Олеся	$5,8 \pm 0,25$	4	8	19,7	$3,6 \pm 0,35$	2	8	38,9
Гайтун / Б.Ц. н/к	$6,6 \pm 0,36$	4	10	26,2	$4,5 \pm 0,43$	3	7	32,3
Б.Ц. н/к	$5,9 \pm 0,61$	3	11	40,1	$3,1 \pm 0,35$	1	5	35,5
Пекін	$6,7 \pm 0,42$	4	11	24,1	$3,1 \pm 0,23$	2	4	23,8
Пекін / Олеся	$5,3 \pm 0,29$	3	8	25,3	$3,2 \pm 0,26$	1	5	31,7
Пекін / Б.Ц. н/к	$6,6 \pm 0,45$	4	8	21,4	$3,9 \pm 0,31$	2	6	26,7
Подільянка (St)	$7,6 \pm 0,50$	4	12	25,3	$3,1 \pm 0,23$	2	4	23,8

Коефіцієнт варіації загальної кущистості у гібридів F_{1-2} і їх батьківських форм становив 21,4-40,4 %, що вказує на значне варіювання цього показника.

Більшість гібридів другого покоління за показником загальної кущистості і за крайніми максимальними її значеннями перевищували батьківські форми. Слід виділити комбінацію схрещування Дріада 1 / Роставиця, в якій загальна кущистість була на рівні 6,5 шт, а мінімальні і максимальні показники 4 і 10 шт. відповідно.

Показник продуктивної кущистості у гібридів F₁ знаходився в межах 3,7-4,6 шт. і за виключенням комбінації схрещування Пекін / Олеся вони значно перевищували показники вихідних батьків. За крайніми максимальними значеннями продуктивної кущистості гібриди першого покоління перевищували вихідні форми, або були на рівні більшого показника (табл. 3).

Таблиця 3 – Ступінь прояву і варіювання продуктивної кущистості у гібридів F₁₋₂ і їх батьківських форм

Комбінація схрещування та батьківська форма	Гібриди F ₁ , 2012 р.				Гібриди F ₂ , 2013 р.			
	$(\bar{x} \pm Sx)$, шт.	Lim (шт.)		V,%	$(\bar{x} \pm Sx)$, шт.	Lim (шт.)		V,%
		min	max			min	max	
♀ Міс. од.	3,5 ± 0,27	2	5	30,0	2,4 ± 0,16	2	3	21,5
Міс. од. / Відрада	4,1 ± 0,21	3	7	23,1	2,8 ± 0,21	1	5	31,3
♂ Відрада	3,0 ± 0,32	1	6	42,2	2,0 ± 0,26	1	3	40,8
Міс. од. / Либідь	4,1 ± 0,28	1	7	32,7	2,2 ± 0,26	1	4	44,0
♂ Либідь	2,9 ± 0,27	2	5	36,2	2,1 ± 0,18	1	3	27,0
♀ Дріада 1	3,1 ± 0,29	2	5	36,8	1,3 ± 0,13	1	2	36,6
Дріада 1 / Олеся	4,1 ± 0,27	2	6	28,9	2,6 ± 0,24	2	4	30,7
♂ Олеся	3,7 ± 0,25	2	5	27,0	2,6 ± 0,22	2	4	26,9
Дріада 1 / Роставиця	4,0 ± 0,25	2	6	22,4	3,9 ± 0,23	3	5	18,9
♂ Роставиця	3,7 ± 0,30	2	6	32,0	3,4 ± 0,27	2	5	24,8
♀ NAZ	3,1 ± 0,28	2	5	35,3	3,0 ± 0,15	2	4	15,7
NAZ / Олеся	4,8 ± 0,35	3	9	33,6	2,2 ± 0,27	1	3	43,3
NAZ / Поліська 90	3,7 ± 0,23	2	6	25,6	3,1 ± 0,30	1	4	37,9
♂ Поліська 90	3,0 ± 0,26	2	5	36,5	2,8 ± 0,29	1	4	32,8
♀ Гайтун	3,2 ± 0,30	1	5	35,6	1,9 ± 0,10	1	2	16,6
Гайтун / Олеся	4,0 ± 0,22	3	6	25,0	2,7 ± 0,25	2	5	37,8
Гайтун / Б.Ц. н/к	4,2 ± 0,32	2	7	36,9	2,6 ± 0,34	1	5	44,3
Б.Ц. н/к	3,2 ± 0,39	1	6	37,0	2,2 ± 0,36	1	5	51,6
Пекін	4,1 ± 0,36	2	6	33,6	2,2 ± 0,20	1	3	28,8
Пекін / Олеся	4,0 ± 0,28	2	7	33,5	2,1 ± 0,21	1	3	38,7
Пекін / Б.Ц. н/к	4,6 ± 0,43	3	6	29,2	2,7 ± 0,27	1	4	33,2
Подольанка (St)	3,5 ± 0,31	1	5	33,8	2,0 ± 0,15	1	3	23,6

Досліджувані гібриди F₂ за продуктивною кущистістю характеризувалися значним формотворчим процесом і в більшості за цим показником перевищують вихідні батьківські форми.

За крайніми максимальними значеннями продуктивної кущистості більшість гібридів або перевищують батьківські форми або знаходяться на рівні показника з більшим проявом. Варіювання продуктивної кущистості у гібридів F₁₋₂ і їх батьківських форм є значним – 21,5-51,6 %. Виняток становлять батьківські форми – сорти NAZ, Гайтун і гібридна комбінація Дріада 1 / Роставиця, в яких показники коефіцієнта варіації у 2013 р. мали середні значення.

Ступінь позитивних трансгресій загальної кущистості у досліджуваних гібридів F₂ коливався від 16,7 до 60,0 % з частотою 4,8-20,0 %. Значний вплив на параметри і частоту трансгресій має характер успадкування ознаки в F₁ (табл. 4).

Таблиця 4 – Ступінь і частота позитивних трансгресій загальної і продуктивної кущистості у гібридів F₂ (2013 р.)

Комбінація схрещувань	Загальна кущистість			Продуктивна кущистість		
	ступінь h _p в F ₁	ступінь трансгресії, %	частота трансгресій, %	ступінь h _p в F ₁	ступінь трансгресії, %	частота трансгресій, %
Міс. од. / Відрада	0,7	40,0	16,0	3,4	66,7	8,0
Міс. од. / Либідь	-0,2	-	-	3,0	16,7	7,7
Дріада 1 / Олеся	0,1	20,0	4,8	2,3	-	-
Дріада 1 / Роставиця	2,4	25,0	20,0	2,0	-	-
NAZ / Олеся	0,1	33,3	5,5	4,7	-	-
NAZ / Поліська 90	-0,8	16,7	4,0	13,0	-	-
Гайтун / Олеся	-0,9	60,0	6,3	2,2	16,7	12,5
Гайтун / Б.Ц. н/к	9,0	40,0	14,3	39,0	-	-
Пекін / Олеся	-3,2	-	-	0,5	-	-
Пекін / Б.Ц. н/к	0,8	16,7	5,3	2,3	-	-

Успадкування продуктивної кущистості гібридами F_1 в переважній більшості комбінацій схрещування проходило за типом позитивного наддомінування ($h_p = 2,0-39,0$). В результаті досліджень виявлена комбінація Міс. од. / Відрада, яка мала ступінь позитивних трансгресій продуктивної кущистості на рівні 66,7 % з частотою 8,0 %. У комбінацій схрещування Міс. од. / Либідь і Гайгун / Олеся ступінь позитивних трансгресій становив 16,7 %, а частота 7,7 і 12,5 % відповідно.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Аналіз гібридів F_1 пшениці озимої виявив складну природу генетичної детермінації загальної кущистості. Ступінь домінування (h_p) коливався від мінус 3,2 до 8,0. Найбільш поширеним типом успадкування є проміжне ($-0,5 \leq h_p \leq +0,5$).

2. Ступінь позитивних трансгресій загальної кущистості у досліджуваних гібридів F_2 коливався від 16,7 до 60,0 % з частотою 4,8-20,0 %. Значний вплив на параметри і частоту трансгресій має характер успадкування ознаки в F_1 .

3. Успадкування продуктивної кущистості гібридами F_1 в переважній більшості комбінацій схрещування проходило за типом позитивного наддомінування ($h_p = 2,0-39,0$).

4. В результаті досліджень виявлена комбінація Міс. од. / Відрада, яка мала ступінь позитивних трансгресій продуктивної кущистості на рівні 66,7 % з частотою 8,0 %.

Перспективою досліджень є подальший добір та оцінювання одержаних гібридів за комплексом господарсько цінних ознак. Серед кращих комбінацій проведено добори з метою створення нового вихідного матеріалу для селекції сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності до несприятливих умов довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Носатовский А.И. Пшеница / А.И. Носатовский. – М.: Колос, 1965. – 568 с.
2. Лихочвор В. В. Озима пшениця / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів: НВФ "Українські технології", 2006. – 216 с., іл.
3. Мартиненко О. І. Ріст і адаптація рослин: кількісний підхід // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т. / Редкол.: В. В. Моргун (голов. ред.) та ін. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 115-123.
4. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні: Заг. част. // Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюл. / Гол. ред. В.В. Волкодав. – К.: Алефа, 2003. – Вип.1, ч. 3. – 106 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
6. Beil C.M. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / C.M. Beil, P.E. Atkins // Jowa J. Sci., 1965. – Vol. 39. – № 3. – P. 345–358.
7. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: підручник / М.Я. Молоцький, С.П. Васильківський, В.І. Князюк, В.А. Власенко. – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.

REFERENCES

1. Nosatovskij A.I. Pshenica / A.I. Nosatovskij. – M.: Kolos, 1965. – 568 s.
2. Lyhochvor V. V. Ozyrna pshenyca / V. V. Lyhochvor, R. R. Proc'. – Lviv: NVF "Ukrains'kitekhnologii", 2006. – 216 s., il.
3. Martynenko O. I. Rist i adaptacija roslyn: kil'kisnyj pidhid // Genetyka i selekcija v Ukraini na mezhi tysjacholit': U 4 t. / Redkol.: V. V. Morgun (golov. red.) ta in. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 115-123.
4. Metodyka derzhavnogo vyprobuvannja sortiv roslyn na prydatnist' do poshyrennja v Ukraini: Zag. chast. // Ohorona prav na sorty roslyn: Oficijnyj bjul. / Gol. red. V. V. Volkodav. – K.: Alefa, 2003. – Vyp.1, ch. 3. – 106 s.
5. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dosphehov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.
6. Beil C.M. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / C.M. Beil, P.E. Atkins // Jowa J. Sci., 1965. – Vol. 39. – № 3. – P. 345–358.
7. Selekcija i nasinnyctvo sil'skogospodars'kyh roslyn: pidruchnyk / M.Ja. Moloc'kyj, S.P. Vasy'l'kivs'kyj, V.I. Knjazjuk, V.A. Vlasenko. – K.: Vyshha osvita, 2006. – 463 s.

Наследование и трансгрессивная изменчивость общей и продуктивной кущистости внутривидовыми гибридами пшеницы озимой

Н.В. Лозинский

Показано особенности наследования общей и продуктивной кущистости гибридов F_1 . Анализ гибридов F_1 выявил сложную природу генетической детерминации общей кущистости. Степень доминирования (h_p) колебалась от минус 3,2 до 8,0. Наследование продуктивной кущистости гибридов F_1 в большинстве комбинаций скрещивания происходило по типу сверхдоминирования ($h_p = 2,0-39,0$). Степень позитивных трансгрессий общей кущистости у гибридов F_2 колебалась от 16,7 до 60,0 % с частотой 4,8-20,0 %. Значительное влияние на параметры и частоту трансгрессий имеет характер наследования показателя в F_1 . Наиболее высокими показателями трансгрессивной изменчивости за массой зерна с главного колоса характеризуются те гибриды, в которых в F_1 наблюдается гетерозис. В результате исследований выявлена комбинация Миссия одесская / Видрада, которая имела степень позитивных трансгрессий продуктивной кущистости на уровне 66,7 % с частотой 8,0 %.

Ключевые слова: пшеница озимая, общая и продуктивная кущистость, комбинации скрещивания, гибриды, наследование, степень доминирования, степень и частота трансгрессии.

Надійшла 07.10.2015 р.