

УДК 633.111"324" : 631.523.4/527.5

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

БУРДЕНЮК-ТАРАСЕВИЧ Л.А., д-р с.-г. наук

ДУБОВА О.А., канд. с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

ТИПИ УСПАДКУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ЗЕРЕН З РОСЛИНИ У ГІБРИДІВ F₁ І ФОРМОТВОРЧИЙ ПРОЦЕС В ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ F₂ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ, ОТРИМАНИХ ВІД ГІБРИДИЗАЦІЇ РІЗНИХ ЕКОТИПІВ

Досліджено ступінь фенотипового домінування кількості зерен з рослини у гібридів F₁ пшениці м'якої озимої, отриманих від гібридизації батьківських форм, що належать до різних екотипів. Встановлено, що успадкування кількості зерен з рослини гібридами F₁ в переважній більшості комбінацій проходило за типом позитивного наддомінування ($h_p = 1,5-30,5$). Істинний гетерозис, за кількістю зерен з рослини, проявився у дев'яти гібридів. Найвищим гетерозисним ефектом характеризувалися комбінації схрещування Дріада 1 / Роставиця (30,8 %) (степовий екотип / лісостеповий екотип), NAZ / Олеся (33,5 %), Гайтун / Олеся (32,8 %) і Гайтун / Білоцерківська напівкарликова – 43,8 % (схрещування віддалених еколого-географічних форм). Ступінь позитивних трансгресій за кількістю зерен з рослини в гібридних популяціях F₂, отриманих від схрещування степового екотипу з лісостеповим, знаходився в межах від 6,3 % (Місія одеська / Либідь) до 83,0 % в комбінації Дріада 1 / Роставиця з частотою практично цінних рекомбінантів 3,8 і 71,4 % відповідно. За схрещування віддалених еколого-географічних форм ступінь позитивних трансгресій становив 5,8-69,7 %, а частота трансгресивних рекомбінантів варіювала від 5,3 % (Пекін х Білоцерківська напівкарликова) до 50,0 % в комбінації Гайтун / Олеся.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, кількість зерен з рослини, екотипи, комбінації схрещування, гібриди, успадкування, гетерозис, ступінь домінування, ступінь і частота трансгресій.

Постановка проблеми. Зернові культури на Землі відіграють надзвичайно важливу роль як джерело продуктів харчування. Потреба в зерні непинно зростає і перевищує його виробництво [1].

Пшениця м'яка озима є основною продовольчою культурою України. Щорічна площа посіву в середньому становить 5,6 млн га, що в структурі посівної площі зернових культур займає 58,3 %, а питома вага її у валових зерна сягає 62-65 %. Провідна роль пшениці озимої у зерновиробництві України є науково обґрунтованою і економічно доцільною [2].

Створення і впровадження нових сортів з високим потенціалом продуктивності, стійких до стресових факторів довкілля з поліпшеними якість зерна – найдешевший і екологічно безпечний фактор зростання і стабілізації обсягів виробництва зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Головним методом селекції пшениці є гібридизація, за якої вихідні форми мають забезпечити максимально можливий вихід рекомбінантів з необхідним поєднанням господарсько цінних ознак і властивостей [3-7]. Основним джерелом генетичної мінливості в поколіннях гібридів є мейотична рекомбінація ДНК, а саме – перекомбінація окремих хромосом і кросинговер.

Triticum aestivum L. надзвичайно поліморфний вид, до якого належить більше 100 ботанічних різновидностей та велика кількість еколого-географічних груп [8].

Найбільш важливою проблемою у теорії селекції залишається процес підбору вихідного матеріалу для різних напрямів селекційної роботи [9]. Вченими опрацьовано значну кількість принципів підбору батьківських компонентів для схрещування. Відомий селекціонер С. Бороевич [4] визначив три концепції підбору батьківських пар для схрещування: концепції сорту, ознаки і гена. А. Ф. Мережко [10] виділяє такі принципи: еколого-географічний, взаємного доповнення (комплементарності) ознак за результатами оцінки їхньої комбінаційної здатності та системний підхід у підборі батьківських компонентів схрещування.

На доцільності використання еколого-географічного принципу, як одного з самих результативних методів селекції, зазначають П.П. Лук'яненко [11], Р.О. Craufurd, Р.М. Cartwright [12], С.П. Лифенко, М.А. Литвиненко [13], Бурденюк-Тарасевич Л.А. [6] та інші.

Ініціатором впровадження екологічного методу в селекції є Є. М. Сінська [14]. Принципи екологічної селекції сформульовані Є. М. Сінською (1933) в рамках екологічної системи селекції [15], вона розглядала вид як систему екотипів [16].

В селекційній роботі з рослинами для більш швидкого створення сорту важливо знати особливості успадкування кількісних ознак [17], серед яких одними з найважливіших є кількість зерен з колоса і рослини [18, 19]. Це дозволить визначити цінність вихідного матеріалу, відібрати і оцінити селекційний матеріал на ранніх етапах селекції [20].

Метою досліджень було встановити особливості успадкування кількості зерен з рослини гібридами F_1 та ступінь і частоту позитивних трансгресій у гібридних популяціях F_2 пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування батьківських форм, що належать до різних екологічних груп.

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

Батьківськими формами були сорти із 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), що належать до різних екологічних груп. Досліджували 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: материнська форма, гібрид, батьківська форма. Із гібридним поколінням працювали за методом педігрі. Впродовж вегетації проводили фенологічні спостереження, після настання повної стиглості – структурний аналіз снопів [21-22].

Ступінь фенотипового домінування (h_p) кількості зерен з рослини у гібридів визначали за формулою Г.М. Бейла та Р.І. Аткинса [23], ступінь і частоту позитивних трансгресій за формулами, запропонованими Г.С. Воскресенською, В.І. Шпотом [24] та А.П. Орлюком, В.В. Базалієм [25], істинний гетерозис за формулою запропонованою Х. Даскалевим [26].

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

Основні результати дослідження. Аналіз показника фенотипового домінування кількості зерен з рослини свідчить, що в дев'яти з десяти гібридів F_1 успадкування ознаки проходило за позитивним наддомінуванням ($h_p = 1,5-30,5$). В комбінації схрещування NAZ / Поліська 90 спостерігалось позитивне домінування (рис. 1).

Істинний гетерозис, за кількістю зерен з рослини, проявився у дев'яти гібридів. Найвищим гетерозисним ефектом характеризувалися комбінації схрещування Дріада 1 / Роставиця (30,8 %) (степовий екотип / лісостеповий екотип), NAZ / Олеся (33,5 %), Гайтун / Олеся (32,8 %) і Гайтун / Б.Ц. н/к. – 43,8 % (схрещування віддалених еколого-географічних форм) (рис. 2).



Рис. 1. Ступінь фенотипового домінування кількості зерен з рослини гібридами F₁ пшениці м'якої озимої (2012 р.).

Кombінації схрещування: 1 – Міс. од. / Відрада; 2 – Міс. од. / Либідь; 3 – Дріада 1 / Олеся; 4 – Дріада 1 / Роставиця; 5 – NAZ / Олеся; 6 – NAZ / Поліська 90; 7 – Гайтун / Олеся; 8 – Гайтун / Б.Ц. н/к; 9 – Пекін / Олеся; 10 – Пекін / Б.Ц. н/к.



Рис. 2. Гетерозис за кількістю зерен з рослини у гібридів F₁ пшениці м'якої озимої (2012 р.).

Кombінації схрещування: 1 – Міс. од. / Відрада; 2 – Міс. од. / Либідь; 3 – Дріада 1 / Олеся; 4 – Дріада 1 / Роставиця; 5 – NAZ / Олеся; 6 – NAZ / Поліська 90; 7 – Гайтун / Олеся; 8 – Гайтун / Б.Ц. н/к; 9 – Пекін / Олеся; 10 – Пекін / Б.Ц. н/к.

Дослідженнями встановлено значну диференціацію між гібридами першого покоління за кількість зерен з рослини. Маючи кількість зерен з рослини в межах 145,1-187,5 шт., дев'ять з десяти гібридів перевищували вихідні батьківські сорти. Межі максимальних значень ознаки кількість зерен з рослини у переважної більшості гібридів значно перевищували величини батьківських форм. Варіювання ознаки кількість зерен з рослини у більшості гібридів F₁₋₂ і батьківських форм є значним (табл. 1).

За кількістю зерен з рослини дев'ять з десяти гібридів F₂ перевищували показник кращої батьківської форми від 3,5 шт. (NAZ / Олеся) до 54,9 шт. (Дріада 1 / Роставиця). Максимальні значення ознаки в більшості гібридних популяцій F₂ виходили за межі батьківських форм від 8 зерен (Міс. од. / Либідь, Пекін / Б.Ц. н/к) до 69 зерен в популяції Гайтун / Олеся, що вказує на значне формотворення.

Таблиця 1 – Ступінь прояву і варіювання кількості зерен з рослини у гібридів F₁₋₂ і їх батьківських форм

Комбінації схрещування та батьківські форми	Гібриди F ₁ , 2012 р.				Гібриди F ₂ , 2013 р.			
	$(\bar{X} \pm S \bar{X})$, г	Lim (г)		V, %	$(\bar{X} \pm S \bar{X})$, г	Lim (г)		V, %
		min	max			min	max	
Степовий екотип / лісостеповий екотип								
♀ Міс. од.	124,7±11,02	62	185	29,4	80,0±6,41	59	128	25,3
Міс. од. / Відрада	156,4±7,76	125	229	18,3	94,6±6,48	60	149	28,2
♂ Відрада	92,8±11,76	36	171	40,0	56,3±5,39	31	74	30,2
Міс. од. / Либідь	156,0±12,34	47	230	24,5	84,6±8,82	37	136	39,0
♂ Либідь	108,4±7,32	70	172	26,1	56,2±3,99	38	73	22,4
♀ Дріада 1	95,5±8,45	50	162	34,8	25,7±2,03	16	41	30,6
Дріада 1 / Олеся	145,1±11,13	78	200	25,4	94,3±8,31	53	149	29,2
♂ Олеся	135,6±12,87	52	197	28,5	76,0±4,39	54	99	18,3
Дріада 1 / Роставиця	155,2±13,10	78	239	25,6	125,9±10,60	85	183	28,3
♂ Роставиця	118,7±13,23	55	221	33,5	71,0±7,25	32	100	32,3
Схрещування віддалених еколого-географічних форм								
♀ NAZ	105,6±12,63	48	195	36,2	85,7±7,33	51	125	27,0
NAZ / Олеся	181,0±13,35	110	333	23,2	89,2±8,47	46	134	32,9
NAZ / Поліська 90	106,6±6,96	70	152	25,4	102,1±8,86	43	142	33,1
♂ Поліська 90	106,6±7,23	63	148	25,6	65,9±6,37	31	90	30,6
♀ Гайтун	127,9±10,26	66	200	28,0	74,6±4,31	45	91	18,3
Гайтун / Олеся	180,1±13,76	111	339	22,8	106,7±7,22	63	168	27,1
Гайтун / Б.Ц. н/к	183,9±13,43	101	297	21,4	109,1±11,16	53	174	33,9
♂ Б.Ц. н/к	124,1±12,43	50	209	30,7	80,8±8,31	46	139	32,5
♀ Пекін	151,9±12,06	72	227	24,4	79,5±6,86	52	115	27,3
Пекін / Олеся	156,0±11,73	107	247	23,1	73,4±7,54	28	127	39,8
Пекін / Б.Ц. н/к	187,5±13,03	120	319	21,3	94,6±8,72	48	147	30,6
Подольнка (St)	126,8±12,83	45	222	30,3	62,0±5,26	39	101	26,8

Ступінь позитивних трансгресій за кількістю зерен з рослини, в гібридів F₂, отриманих від схрещування степового екотипу з лісостеповим, знаходився в межах від 6,3 % (Міс. од. / Либідь) до 83,0 % в комбінації Дріада 1 / Роставиця з частотою вищеплення практично цінних рекомбінантів 3,8 і 71,4 % відповідно (табл. 2).

За схрещування віддалених еколого-географічних форм ступінь позитивних трансгресій за досліджуваною ознакою становив 5,8-69,7 %, а частота трансгресивних рекомбінантів в досліджуваних гібридних популяціях варіювала від 5,3 % (Пекін х Б.Ц. н/к) до 50,0 % в комбінації Гайтун / Олеся.

Таблиця 2 – Ступінь і частота позитивних трансгресій за кількістю зерен з рослини у гібридів F₂ (2013 р.)

Комбінації схрещувань	Ступінь h _p в F ₁	Ступінь трансгресії, %	Частота трансгресій, %
Степовий екотип / лісостеповий екотип			
Міс. од. / Відрада	3,0	16,4	12,0
Міс. од. / Либідь	4,8	6,3	3,8
Дріада 1 / Олеся	1,5	50,5	23,8
Дріада 1 / Роставиця	4,1	83,0	71,4
Схрещування віддалених еколого-географічних форм			
NAZ / Олеся	4,0	7,2	8,3
NAZ / Поліська 90	1,0	13,6	32,0
Гайтун / Олеся	12,6	69,7	50,0
Гайтун х Б.Ц. н/к	30,5	25,2	9,5
Пекін х Олеся	1,5	10,4	13,3
Пекін х Б.Ц. н/к	3,6	5,8	5,3

Висновки. 1. Аналіз показника фенотипового домінування кількості зерен з рослини свідчить, що в дев'яти з десяти гібридів F₁ успадкування ознаки проходило за позитивним наддомінуванням (h_p = 1,5-30,5).

2. Найвищим гетерозисним ефектом характеризувалися комбінації схрещування Дріада 1 / Роставиця (30,8 %) (степовий екотип / лісостеповий екотип), NAZ / Олеся (33,5 %), Гайтун / Олеся (32,8 %) і Гайтун / Б.Ц. н/к. – 43,8 % (схрещування віддалених еколого-географічних форм).

3. Найбільша кількість трансгресивних рекомбінантів за кількістю зерен з рослини, отриманих від схрещування степового екотипу з лісостеповим, спостерігалась в гібридних популяцій F₂ Дріада 1 / Роставиця та Дріада 1 / Олеся – 71,4 і 23,8 % відповідно. За схрещування віддалених еколого-географічних форм, виділялися популяції Гайтун / Олеся і NAZ / Поліська 90 – 50,0 і 32,0 % відповідно.

4. Проведені дослідження свідчать, що залучення до гібридизації з місцевими адаптованими сортами інших екотипів дозволяє створювати значний резерв генотипової мінливості за кількістю зерен з рослини.

Перспективною подальших досліджень є проведення доборів та оцінка одержаних рекомбінантів за комплексом господарсько цінних ознак з метою створення нового вихідного матеріалу для селекції сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності до несприятливих умов довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Стригун О.С. Стійкість сортів пшениці озимої та їх використання проти шкідників в інтегрованому захисті в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец. 16.00.10 – "Ентомологія" / О.С. Стригун. – Київ, 2016. – 45 с.
2. Литвиненко М.А. Реалізація потенціалу пшеничного поля / М. А. Литвиненко // Насінництво. – № 6, 2011. – С. 1-7.
3. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции / Н. И. Вавилов. – М.: Наука, 1987. – 511 с.
4. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич. Пер. с сербохорв. В. В. Иноземцева; под ред. и с предисл. А. К. Федорова. – М.: Колос, 1984. – 344 с.
5. Пшеница / [Животков Л. А., Бирюков С. В., Степаненко А. Я. и др.]; под ред. Л. А. Животкова. Сост. А. К. Медведовский. – К.: Урожай, 1989. – 320 с.
6. Бурденюк-Тарасевич Л.А. Основні етапи і результати селекції озимої пшениці на Білоцерківській дослідно-селекційній станції // 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. 481-487.
7. Разработка нового метода мобилизации генетических ресурсов с использованием трансгрессивных растений с измененными параметрами мейотической рекомбинации. Идеи Н. И. Вавилова в современном мире / Р. А. Комахин, Н. А. Милукова, В. В. Комахин и др. // Тезисы докладов III Вавиловской международной конференции. Санкт-Петербург, 6-9 ноября 2012 г. – СПб.: ВИР, 2012. – С. 136-137.
8. Пшеницы мира / Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А., Семенова Л.В. и др.; под ред. В.Ф. Дорофеева. 2- изд., перераб. и доп. – Л.: ВО Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 550 с.
9. Селекційна еволюція миронівських пшениць / [Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колучий В. Т. та ін.] – Миронівка, 2012. – 300 с.
10. Мережка А.Ф. Проблема доноров в селекции / А.Ф. Мережка. – СПб: ВИР, 1994. – 128 с.
11. Лукьяненко П. П. Достижения и перспективы в селекции озимой пшеницы / П. П. Лукьяненко // Тез. доклада II съезда ВОГиС им. Н. И. Вавилова. – М.: Наука, 1972. – С. 19-22.
12. Craufurd P.O. Effect of photoperiod and chlormequat on apical development and growth in a spring wheat (*Triticum aestivum*) cultivar / P.O. Craufurd, P.M. Cartwright // Ann. Bot. – 1989. – Vol. 63. – P. 515-525.
13. Лифенко С. П. Селекція і генетика пшениці в Україні / С. П. Лифенко, М. А. Литвиненко // 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. 319-336.
14. Филатенко А. А. Светлой памяти Синской Евгении Николаевны / А.А. Филатенко // Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы эволюции и систематики / Под общей ред. д-ра биол. наук, проф. Н. И. Дзюбенко. – Санкт-Петербург, 8-11 декабря 2009 г. – СПб., 2009. – С. 6-19.
15. Синская Е. Н. Экологическая система селекции кормовых культур / Е. Н. Синская. – ВИР, Л., 1933. – 44 с.
16. Синская Е. Н. Динамика вида / Е.Н. Синская. – М., Л., 1948. – 526 с.
17. Цильке Р. А. Изучение наследования количественных признаков мягкой яровой пшеницы в топкросных скрещиваниях / Р. А. Цильке // Генетика. – 1975. – Т. 11, № 2. – С. 14-23.
18. Бояджиева Д. Кореляционни зависимости между элементами на продуктивность в F₂ и добрива от единица площт в F₃ гибриды на *Triticum aestivum* / Д. Бояджиева // Генетика и селекция (София). – 1974. – 7. – 22. – С. 100-106.
19. Гирко В. С. Морфофизиологические показатели продуктивности и их использование в селекции при конструировании сортов озимой пшеницы интенсивного типа / В. С. Гирко, Н. А. Сабадин // Деякі резерви збільшення виробництва зерна в Україні: Зб. наук. пр. / Мирон. ін-т пшениці ім. В. М. Ремесла УААН; Редкол.: Л. О. Животков (відп. ред.) та ін. – К.: Урожай, 1995. – С. 39-49.
20. Марченко Д. М. Типы наследования высоты растений, длины колоса, числа и массы зерна с колоса у гибридов F₂ озимой пшеницы / Д. М. Марченко, И. П. Костылев, Т. А. Гринчакова // Зерн. хоз-во России. – 2013. – № 1 (25) – С. 17-26.
21. 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.
22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

23. 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.
24. Воскресенская Г.С. Трансгрессия признаков Brassica и методика количественного учета этого явления / Г.С. Воскресенская, В.И. Шпота // Доклады ВАСХНИЛ. – М., 1967. – № 7. – С. 18-20.
25. Орлюк А.П. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы / А.П. Орлюк, В.В. Базалий. – Херсон, 1998. – 274 с.
26. Даскалев Хр. Гетерозис при доматице / Хр. Даскалев, М. Иорданом, А. Огнянова. – София: Българска академия на науките, 1967. – 179 с.

REFERENCES

1. Strygun O.S. Stijkist' sortiv pshenyci ozymoï ta i'h vykorystannja proty shkidnykiv v integrovanomu zahysti v Lisostepu Ukraïny: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja doktora s.-g. nauk : spec. 16.00.10 – "Entomologija" / O.S. Strygun. – Kyïv, 2016. – 45 s.
2. Lytvynenko M.A. Realizacija potencialu pshenynchnogo polja / M. A. Lytvynenko // *Nasynnyctvo*. – № 6, 2011. – S. 1-7.
3. Vavilov N.I. Teoreticheskie osnovy selekcii / N. I. Vavilov. – M.: Nauka, 1987. – 511 s.
4. Boroevich S. Principy i metody selekcii rastenij / S. Boroevich. Per. s serbohorv. V. V. Inozemceva; pod red. i s predisl. A. K. Fedorova. – M.: Kolos, 1984. – 344 s.
5. Pshenica / [Zhyvotkov L. A., Birjukov S. V., Stepanenko A. Ja. i dr.]; pod red. L. A. Zhivotkova. Sost. A. K. Medvedovskij. – K.: Urozhaj, 1989. – 320 s.
6. Burdenjuk-Tarasevych L.A. Osnovni etapy i rezul'taty selekcii' ozymoï pshenyci na Bilocerktivskij doslidno-selekcijnij stancii' // *Genetyka i selekcija v Ukraïni na mezhi tysjacholit': U 4 t. / Redkol.: V. V. Morgun (golov. red.) ta in. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 481-487.*
7. Razrabotka novogo metoda mobilizacii genetycheskih resursov s ispol'zovaniem transgressivnyh rastenij s izmenennymi parametrami mejoticheskoj rekombinacii. Idei N. I. Vavilova v sovremennom mire / R. A. Komahin, N. A. Miljukova, V. V. Komahin i dr. // *Tezisy dokladov III Vavilovskoj mezhdunarodnoj konferencii. Sankt-Peterburg, 6-9 nojabrja 2012 g. – SPb.: VIR, 2012. – S. 136-137.*
8. Pshenicy mira / Dorofeev V.F., Udachin R.A., Semenova L.V. i dr.; pod red. V.F. Dorofeeva. 2- izd., pererab. i dop. – L.: VO Agropromizdat. Leningr. otd-nie, 1987. – 550 s.
9. Selekcijna evolucija myroniv'skyh pshenyc' / [Vlasenko V. A., Kochmars'kyj V. S., Koljuchyj V. T. y dr.] – Myronivka, 2012. – 330 s.
10. Merezko A.F. Problema donorov v selekcii / A.F. Merezko. – SPb: VIR, 1994. – 128 s.
11. Luk'janenko P. P. Dostizhenija i perspektivy v selekcii ozimoj pshenyci / P. P. Luk'janenko // *Tez. doklada II s'ezda VOGiS im. N. I. Vavilova. – M.: Nauka, 1972. – S. 19-22.*
12. Craufurd P.O. Effect of photoperiod and chlor mequat on apical development and growth in a spring wheat (*Triticum aestivum*) cultivar / P.O. Craufurd, P.M. Cartwright // *Ann. Bot.* – 1989. – Vol. 63. – P. 515-525.
13. Lyfenko S. P. Selekcija i genetyka pshenyci v Ukraïni / S. P. Lyfenko, M. A. Lytvynenko // *Genetyka i selekcija v Ukraïni na mezhi tysjacholit': U 4 t. / Redkol.: V. V. Morgun (golov. red.) ta in. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 319-336.*
14. Fylatenko A. A. Svetloj pamjaty Synskoj Evgenyy Nikolaevny / A.A. Fylatenko // *Genetycheskye resursy kul'turnyh rastenij. Problemy jevoljucyy y systematyky / Pod obshhej red. d-ra byol. nauk, prof. N. Y. Dzjubenko. – Sankt-Peterburg, 8-11 dekabrja 2009 g. – SPb., 2009. – S. 6-19.*
15. Synskaja E. N. Jekologicheseskaja sistema selekcyi kormovyh kul'tur / E. N. Synskaja. – VYR, L., 1933. – 44 s.
16. Synskaja E. N. Dynamika vyda / E.N. Synskaja. – M., L., 1948. – 526 s.
17. Cyl'ke R. A. Yzuchenye nasledovanyja kolychestvennyh pryznakov mjagkoj jarovoj pshenycy v topkrosnyh skreshhyvanyjah / R. A. Cyl'ke // *Genetyka. – 1975. – T. 11, № 2. – S. 14-23.*
18. Bojadzhyeva D. Koreljacyonny zavysymost mezhdru jelementamy na produktyvnost v F2 y dobrovya ot edynycy plosht v F3 hybrydy na *Triticum aestivum* / D. Bojadzhyeva // *Genetyka y selekcija (Sofyja). – 1974. – 7. – 22. – S. 100-106.*
19. Gyrko V. S. Morfofyzjologicheskye pokazately produktyvnosty y yh yspol'zovanye v selekcyi pry konstruyrovany sortov ozymoj pshenycy yntensyvnogo typu / V. S. Gyrko, N. A. Sabadyn // *Dejaki rezervy zbil'shennja vyrobnyctva zerna v Ukraïni: Zb. nauk. pr. / Myron. in-t pshenyci im. V. M. Remesla UAAN; Redkol.: L. O. Zhyvotkov (vidp. red.) ta in. – K.: Urozhaj, 1995. – S. 39-49.*
20. Marchenko D. M. Typy nasledovanyja vysoty rastenij, dlyny kolosa, chysla y massy zerna s kolosa u gybrydov F2 ozymoj pshenycy / D. M. Marchenko, Y. P. Kostylev, T. A. Grynchakova // *Zern. hoz-vo Rossyy. – 2013. – № 1 (25) – S. 17-26.*
21. Metodyka derzhavnogo vyprovuvannja sortiv roslyn na prydatnist' do poshyrennja v Ukraïni: Zag. chast. // *Ohorona prav na sorty roslyn: Oficijnyj bjul. / Gol. red. V.V. Volkodav. – K.: Alefa, 2003. – Vyp.1, ch. 3. – 106 s.*
22. Dospohov B.A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospohov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.
23. 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.
24. Voskresenskaja G.S. Transgressija pryznakov Brassica i metodika kolichestvennogo ucheta jetogo javlenija / G.S. Voskresenskaja, V.I. Shpota // *Doklady VASHNIL. – M., 1967. – № 7. – S. 18-20.*
25. Orlyuk A.P. Principy transgressivnoj selekcii pshenyci / A.P. Orlyuk, V.V. Bazalij. – Herson, 1998. – 274 s.
26. Daskalev Hr. Geterozis pri domatite / Hr. Daskalev, M. Iordanom, A. Ognjanova. – Sofija: B'lgars'ka akademija na naukite, 1967. – 179 s.

Типы наследования количества зерен с растения в гибридах F₁ и формообразовательный процесс в гибридных популяциях F₂ пшеницы мягкой озимой, полученных от гибридизации разных экотипов

Н.В. Лозинский, Л.А. Бурденюк-Тарасевич, О.А. Дубова

Исследовано степень фенотипического доминирования количества зерен с растения у гибридов F₁ пшеницы мягкой озимой, полученных от гибридизации родительских форм, что относится к разным экотипам. Установлено, что наследование количества зерен с растения гибридами F₁ в большинстве комбинаций осуществлялось за типом положительного наддоминирования ($h_p = 1,5-30,5$). Истинный гетерозис, за количеством зерен с растения, проявился в девяти гибридах. Значительным гетерозисным эффектом характеризовались комбинации скрещивания Дриада 1 / Роставица (30,8 %) (степной экотип / лесостепной экотип), NAZ / Олеся (33,5 %), Гайтун / Олеся (32,8 %) и Гайтун / Белоцерковская полукарликовая – 43,8 % (скрещивание отдаленных эколого-географических форм). Степень положительных трансгрессий за количеством зерен с растения в гибридных популяциях F₂, полученных от скрещивания степного экотипа с лесостепным, находилась в пределах от 6,3 % (Миссия одесская / Лыбидь) до 83,0 % в комбинации Дриада 1 / Роставица с частотой практически ценных рекомбинантов 3,8 и 71,4 %. При скрещивании отдаленных эколого-географических форм степень положительных трансгрессий составляла 5,8-69,7 %, а частота трансгрессивных рекомбинантов колебалась от 5,3 % (Пекин / Белоцерковская полукарликовая) до 50,0 % в комбинации Гайтун / Олеся.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, количество зерен с растения, экотипы, комбинации скрещивания, гибриды, наследование, гетерозис, степень доминирования, степень и частота трансгрессий.

Grains number per plant inheritance types in the F₁ hybrids and formative process in F₂ soft winter wheat hybrid populations derived from different ecotypes hybridization

M. Lozinskyi, L. Burdeynyuk-Tarasevich, O. Dubova

Soft winter wheat is the main food crop in Ukraine. Development and introduction of new varieties with high productivity potential, resistant to environmental stress factors with improved grain quality is the cheapest and the most environmentally friendly factor of growth and grain production stabilization.

The main method of wheat selection is hybridization in which the original forms must ensure the highest possible output of recombinations with the required combination of economically valuable attributes and properties. The main source of genetic variability in hybrids generation is DNA meiotic recombination, namely, a specific recombination of chromosomes and the crossingover.

The most important problem in the theory of selection is the process of source material selection for different directions of breeding. Scientists have worked out a significant number of the principles of parental selection of components for the crossing. A well-known breeder S. Boroyevych identified three concepts of parental pairs selection for crossing: concepts of grade, signs and gene. A.F. Merezko identifies the following principles: ecological and geographic one, mutual supplement (complementarity) of signs of their combinability evaluation and systematic approach in the selection of the parental crossing components.

The initiator of introducing the ecological method in plant breeding is Ye. M. Sinska. The scientist considered ecotopic selection principles she formulated within the ecological system of selection (1933) to be a kind of ecotypes system.

It is important to consider the nature of quantitative traits inheritance in the crops breeding aiming to breed a variety quicker, and the number of grains in a spike and a plant is among the most significant trait. This will determine the value of the source material as well as select and evaluate the breeding material in the early stages of selection.

The degree of phenotypic dominance of grains number per plant in the F₁ soft winter wheat hybrids derived from the hybridization of parental forms belonging to different ecotypes has been studied. It has been found out that the inheritance of the number of grains per F₁ plant hybrids in most combinations ran through the positive overdominance type ($h_r = 1,5-30,5$). True heterosis, by the number of grains per plant, manifested in nine hybrids. The highest heterosis effect of crossbreeding was observed in the combination of Dryad 1 / Rostavytsya (30,8 %) (steppe ecotype/forest-steppe ecotype) NAZ / Olesya (33,5 %), Haytun / Olesya (32,8 %) and Haytun / Bilotserkivska semi-dwarf – 43,8 % (remote eco-geographical forms crossing). The degree of positive transgressions by the number of grains per plant in F₂ hybrid populations, obtained in crossing the steppe ecotypes and the forest-steppe, ranged from 6.3 % (Mission Odessa / Lybid') to 83.0 % in the combination of Dryad 1/Rostavytsya with a frequency of practically valuable recombinants of 3.8 and 71.4 % respectively. Crossing remote ecological and geographical forms resulted in the extent of positive of transgressions of 5.8-69.7 %, and the frequency of transgressive recombinants ranged from 5.3 % (Beijing x Bilotserkivska semi-dwarf) to 50.0 % in the Haytun/Olesya combination.

Analysis of phenotypic dominance of grains number per plant shows that in nine F₁ hybrids out of ten the inheritance ran on positive signs overdominance ($h_p = 1,5-30,5$).

The highest heterosis effect of crossbreeding was typical for the combination of Dryad 1 / Rostavytsya (30,8 %) (steppe ecotype / forest-steppe ecotype) NAZ / Olesya (33,5 %), Haytun / Olesya (32,8 %) and Haytun / B.TS. n / a. – 43,8 % (remote eco-geographical forms crossing).

The highest transgressive recombinants by the number of grains per plant derived from steppe and forest-steppe ecotypes crossing, was observed in F₂ hybrid populations of Dryad 1 / Rostavytsya and Dryad 1 / Olesya 71.4 and 23.8 % respectively. By crossing remote eco-geographical forms vydilysya population Haytun / Olesya and NAZ / Woodland 90 – 50.0 and 32.0 % respectively.

The conducted research suggests that involvement of hybridization with the local varieties adapted with other ecotypes allows to create significant reserve of genotypic variability for the number of grains per plant.

Key words: mild winter wheat, grains number per plant, ecotype, crossbreeding combinations, hybrids, inheritance, heterosis, dominance degree, transgressions degree and frequency.

Надійшла 22.09.2016 р.