

4	$h_p > 1$	17	13	16	24	10	12	13	15	12	12	10	17
5	$h_p < -1$	6	8	5	7	7	2	14	9	11	5	11	5
Всего:		45			45			45			45		

Таблица 2 - Типы наследования количественных признаков у гибридов P₁ и P₂ озимых форм.

	Типы наследования	Высота растения			Продуктивная кустистость			Масса зерна с растения			Масса 1000 зерен		
		F ₁		F ₂	F ₁		F ₂	F ₁		F ₂	F ₁		F ₂
		2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008
1	$-1 < h_p < 1$	20	17	22	18	12	16	15	15	18	18	22	24
2	$h_p = 1$	1	-	-	5	5	2	1	-	3	-	2	-
3	$h_p = -1$	-	-	-	3	1	4	-	1	1	-	1	1
4	$h_p > 1$	24	14	17	11	9	10	18	10	18	18	13	8
5	$h_p < -1$	-	14	6	8	18	13	11	19	5	9	7	12
Всего:		45			45			45			45		

У 21 гибридов первого поколения 2007 года наследование проходило по промежуточному типу и у 17 по типу сверхдоминирования, т.е. проявился эффект гетерозиса, в 2008 году такое наследование повторилось (23 гибрида с промежуточным наследованием и 13 со сверхдоминированием). Во втором поколении этот эффект также сохранился (22,2%).

Наследование признаков число колосков в колосе, масса зерна с колоса также проходило по промежуточному типу и по типу сверхдоминирования (таблица 1).

Типы наследования признаков у яровых форм.

Типы наследования признаков яровых константных форм приведены в таблицах 3-4.

У гибридов яровых отдаленных константных форм в первом поколении 2007 года наблюдается наследование по промежуточному типу и по типу отрицательного доминирования, причем наблюдается большой процент депрессивных растений почти всем признакам (40-60%). Это объясняется шуплостью, невыполненностью гибридных семян 2006 года и засушливым периодом вегетации 2007 года. Различие реакций генотипов исходных родителей и их гибридов в меняющихся условиях внешней среды приводит к изменению типа наследования, которое выявляется в результате сопоставления выраженности признака у гибрида P₁ и родителей [4]. У гибридов первого и второго поколения 2008 года наблюдается наследование по промежуточному типу (20-42%) и типу сверхдоминирования (50-73%)

Таблица 3 - Типы наследования количественных признаков колоса у гибридов P₁ и P₂ яровых форм.

	Типы наследования	Длина колоса			Число колосков в колосе			Число зерен с колоса			Масса зерна с колоса		
		F ₁		F ₂	F ₁		F ₂	F ₁		F ₂	F ₁		F ₂
		2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008
1	$-1 < h_p < 1$	3	4	4	5	5	6	5	1	3	5	2	5
2	$h_p = 1$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1
3	$h_p = -1$	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1
4	$h_p > 1$	8	6	10	2	5	8	4	6	9	3	5	8
5	$h_p < -1$	4	-	1	8	-	1	5	3	3	4	3	-

Таблица 4 - Типы наследования количественных признаков у гибридов P₁ P₂ яровых форм.

	Типы наследования	Высота растения			Продуктивная кустистость			Масса зерна с растения			Масса 1000 зерен		
		F ₁		F ₂	F ₁		F ₂	F ₁		F ₂	F ₁		F ₂
		2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008

1	$-1 < h_p < 1$	6	2	2	5	2	3	5	4	2	7	3	3
2	$h_p = 1$	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-
3	$h_p = -1$	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
4	$h_p > 1$	-	7	13	1	7	11	2	5	И	1	7	12
5	$h_p < -1$	9	1	-	6	1	-	7	1	1	6	-	-

По всем признакам проявили положительное сверхдоминирование гибриды яровой формы - 6583 x T. timopheevi и 6625 x T. timopheevi в первом и втором поколениях 2008 года.

Таким образом, анализ типов наследования количественных признаков у гибридов F₁ и F₂ озимой и яровой пшеницы показал, что промежуточный тип наследования наблюдался в 1/3 всех комбинаций по всем признакам с незначительными колебаниями по годам исследований. При этом по всем анализируемым признакам промежуточный тип наследования четко прослеживался в группе скрещиваний, где родительские формы различаются по степени выраженности признака. В группах скрещивания родительских форм, близких по уровню признака, наблюдается сверхдоминирование, либо депрессия. Сверхдоминирование наблюдается почти по всем признакам у гибридов F₁ и не наблюдается резкого снижения признака в F₂. Это свидетельствует о возможности использования гибридных комбинаций с указанным типом наследования в селекции на трансгрессивность по продуктивности.

Относительно высокий процент депрессивных гибридов по признакам - число зерен в колосе -20-31%, масса зерна с растения 11-24,4%, масса 1000 зерен 20-26,7% не свидетельствует о резком снижении уровня признака. Будучи депрессивными, гибриды по указанным признакам сохранили, в основном, высокий уровень, так как исходные родительские формы имели уровень признака, по градации относящегося к высокому.

Литература

- 1 Шегебаев О.Ш., Абдуллаев К.К. Пути повышения эффективности создания исходного материала для экологической селекции твердой пшеницы в Казахстане. Алматы, 1993. КазгосИНТИ.
- 2 Официальный бюллетень - Ресми бюллетень/ Государственная комиссия по сортоиспытанию с-х культур Министерства сельского хозяйства РК. Алматы., 2002. 92 с.
- 3 Рокицкий П.Ф., Савченко В.К., Добина А.К. Теоретический анализ количественных признаков с помощью математическо-статистического метода. М., 1973. С.47-52.
- 4 Плохинский Н.А. О генетике количественных признаков// Цитология и генетика. Киев, 1971. Т.5.№6. С.557-565.

Тұжырым

Күздік және жаздық бидай будандарының сандық белгілерінің тұқым қуалау түрлері зерттелді. Негізінен зерттелініп отырған белгілер жоғары басымдылық түрі мен қатар аралық тұқым қуалауындығы анықталды.

Summary

Types of inheritance of quantity traits by winter and spring wheat hybrids are studied. It is established that generally the studied traits are inherited on intermediate and super dominance types.

УДК 633.11:631.527

Нурпеисов И.А., Ержебаева Р.С.
КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ КОНСТАНТНЫХ ФОРМ ПШЕНИЦЫ,
ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ ОТДАЛЕННЫХ СКРЕЩИВАНИЙ
(Казахский научно - исследовательский институт растениеводства и земледелия)

Изучена комбинационная способность константных форм пшеницы, полученных путем отдаленных скрещиваний по основным количественным признакам. В результате исследований были выявлены озимые и яровые формы, проявляющие высокую общую комбинационную способность по трем и более признакам.

Повышению эффективности гибридизации способствует использование в скрещивании родительских форм с высокой комбинационной способностью. Работа в данном направлении зависит, прежде всего, от наличия исходного материала с ценными хозяйственно-биологическими признаками (раннеспелость, устойчивость к болезням, вредителям, высокая продуктивность и др.) Ценность линии и сортов оценивается их способностью давать при скрещивании с другими линиями потомство с большей или меньшей степенью гетерозиса [1]. Поэтому изучение исходного материала в этом отношении - важный и необходимый этап селекционного процесса. Наиболее эффективный путь выявления комбинационной способности - изучение урожайности и других свойств гибридов, созданных с участием проверяемых линий [2].

Материалы и методы

Нами было проведено изучение комбинационной способности 21 константной формы, полученных путем отдаленных скрещиваний: Жетысу х *T.militinae*, Стекловидная 24 х *T.timopheevi*, Эритроспермум 350 х *T.militinae*, Стекловидная 24 х *Ae.cilindrica*, Жетысу х *T. timopheevi*, Эритроспермум 350 х *T.kihara*, ПЭГ х *T.kihara*, ПЭГ х *T. militinae-6*, ПЭГ х *T. militinae-9*, ПЭГ х *T. militinae-4*, Жетысу х *T.kihara*, ПЭГ-1718, ПЭГ х Карлыгаш, ПЭГ х Комсомольская, Стекловидная 24 х *T. militinae*, Илинская х *T.timopheevi*, Казахстанская 10 х *T.kihara*, 6625 х *T.timopheevi*, 6583 х *T. timopheevi*, Казахстанская раннеспелая х *T.timopheevi*, Казахстанская 10 х *T.dicossum*. В качестве тестеров были взяты сорта пшеницы допущенные в производстве к использованию: озимые - Стекловидная 24, Алмалы, Жетысу; яровые - Казахстанская 10, Казахстанская раннеспелая, Арай.

Изучение комбинационной способности проводилось методом топкросса по следующим признакам: высота растения, продуктивная кустистость, длина колоса, число колосков в колосе, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и с растения, масса 1000 зерен.

Данный метод применяется преимущественно, для выявления общей комбинационной способности (ОКС).

Опыты проводились в предгорной зоне Алматинской области (НИИЗР - орошение). Почвы светло-каштановые, суглинистые, реже супесчаные. Содержание гумуса в пахотном слое достигает 3%. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 5 до 15 метров. Климат зоны характеризуется мягкой зимой, прохладной и влажной весной, жарким летом, теплой осенью.

Комбинационную способность вычисляли по методике Савченко В.К. (1966) по средней величине признака у гибридов F_1 и F_2 [2-3].

Результаты и их обсуждение

Дисперсионный анализ первичных данных показал превышение $F_{\text{факт}}$ над $F_{0,05}$, это указывает на то, что среди гибридов первого и второго поколения имеются существенные различия по изученным признакам. Эти различия позволили перейти к анализу комбинационной способности родительских форм.

При анализе длины растения на комбинационную способность, необходимо выявить образцы с низкими эффектами ОКС, поскольку гибриды с их участием проявили относительную низкорослость, чем родители, которые имели средние и высокие оценки ОКС.

В таблице 1 приводятся результаты изучения общей комбинационной способности константных форм озимой пшеницы по признаку «высота растения», «продуктивная кустистость», «масса зерна с растения», масса 1000 зерен». Из данных таблицы следует, что низкой ОКС по признаку «высота растения» обладают родительские формы: Жетысу х *T.militinae* (1-2 ранг), Жетысу х *T. timopheevi* (1,2,5 ранги) и ПЭГ х Комсомольская (3,3,6 ранги). У этих трех линий гибриды проявили относительную низкорослость, как в первом, так и во втором поколениях.

Таблица 1 - Эффекты ОКС озимых форм по элементам продуктивности

Константные формы (происхождение)	Высота растения			Продукт, кустист.			Масса зерна с			Масса 1000 л		
	F_1		F_2	F_1		F_2	F_1		F_2	F_1		F_2
	2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Жетысу х <i>T. militinae</i>	-8,44	-7,30	-10,7	0,30	0,09	0,03	1,65	0,11	-0,47	3,58	2,45	2,14
	2 ранг	1 ранг	1 ранг	4 ранг	5 ранг	-	1 ранг	-	-	2 ранг	4 ранг	5 ранг
2. Стекловидная 24 х <i>T.timopheevi</i>	4,38	2,52	4,43	-0,02	0,02	0,03	-0,50	0,06	0,82	-1,69	0,13	-0,77
	-	-	-	-	-	-	-	-	2 ранг	-	-	-
3. Эритроспермум 350 х <i>T. militinae</i>	2,55	1,83	-2,57	-0,50	0,01	-0,34	-0,52	0,30	-0,12	-0,34	3,95	2,84
	-	-	7 ранг	-	-	-	-	4 ранг	-	-	1 ранг	2 ранг
4. Стекловид 24 х <i>Ae. cylindrica</i>	1,44	-4,02	-5,52	0,13	-0,12	-0,06	0,61	0,15	0,31	-0,32	-0,02	-3,64
	-	4 ранг	3 ранг	6 ранг	-	-	6 ранг	6 ранг	5 ранг	-	-	-
5. Жетысу х <i>T timopheevi</i>	-15,4	-5,61	-4,13	0,43	0,13	-0,04	0,96	0,45	-0,42	1,56	2,13	2,07
	1 ранг	2 ранг	5 ранг	2 ранг	4 ранг	-	2 ранг	2 ранг	-	4ранг	5ранг	бранг
6. Эритроспермум 350 х <i>T.kihara</i>	-2,56	1,50	3,83	-0,47	0,25	-0,20	-0,70	-0,10	0,13	0,46	0,15	-0,84

	6	-	-	-	1 ранг	-	-	-	-	5ранг	-	-
7. ПЭГ х Т.kihara	1,81	1,13	4,91	-0,23	-0,10	0,16	-3,14	-1,6	-1,39	5,86	3,82	-0,26
	-	-	-	-	-	2 ранг	-	-	-	1 ранг	2 ранг	-
8. ПЭГ х Т. militinae -6	7,11	4,12	11,15	-0,03	-0,04	-0,05	-0,12	0,38	0,36	-1,75	-0,25	-0,29
	-	-	-	-	-	-	-	3 ранг	4 ранг	-	-	-
9. Жетысу х Т.kihara	6,21	1,58	-4,71	-0,43	0,05	0,16	-0,67	-0,56	-0,37	1,86	-0,42	-0,95
	-	-	4	-	-	2 ранг	-	-	-	3 ранг	-	-
10. ПЭГ-1718	1,53	-2,13	-9,43	-0,12	-0,12	-0,14	0,66	0,25	-0,38	-1,67	-0,05	-5,42
	-	6	2	-	-	-	4 ранг	5 ранг	-	-	-	-
11. ПЭГ х Т. militinae-9	1,14	2,16	1,59	-0,02	-0,03	0,06	0,38	-0,3	-0,39	-1,54	-0,8	-3,37
	-	-	-	-	-	-	7 ранг	-	-	-	-	-
12. ПЭГ х Т. militinae-4	14,8	10,5	11,08	-0,23	0,05	0,06	0,91	1,05	1,17	-0,34	-0,40	-0,39
	-	-	-	-	-	-	3 ранг	1 ранг	1 ранг	-	-	-
13. ПЭГ х Карлыгаш	-4,26	-3,12	2,91	0,42	0,06	-0,06	0,63	0,85	0,76	-0,95	3,19	2,26
	4	5	-	3 ранг	-	-	5 ранг	-	3 ранг	-	3 ранг	4 ранг
14. ПЭГ х Комсомольская	-6,39	-4,2	-3,40	0,53	0,21	0,10	0,03	0,02	-0,07	-4,12	2,10	2,71
	3	3	6	1 ранг	2 ранг	3 ранг	-	-	-	-	6 ранг	3 ранг
15. Стекловидная 24 х Т. militinae	-3,91	0,92	0,54	0,22	0,18	0,26	-0,17	-0,03	0,05	-0,62	0,11	3,90
	5	-	-	5 ранг	3 ранг	1 ранг	-	-	-	-	-	1 ранг
НСР	0,53	0,53	0,92	0,07	0,12	0,15	0,11	0,25	0,32	0,19	0,24	0,31

При анализе признаков продуктивности (продуктивная кустистость, длина колоса, число зерен с колоса, масса зерен с колоса и с растения, масса 1000 зерен) выделяли сортообразцы с высокими ОКС. В частности, по продуктивной кустистости высоким эффектом ОКС как по анализу F_1 , так и по анализу F_2 обладают формы: ПЭГ х Комсомольская (1,2,3 ранги), Стекловидная 24 х Т.militinae (1,3,5 ранги). Высокий ОКС показали также: Жетысу х Т.timopheevi (0,43 -2 ранг в 2007 году и 4 ранг в 2008 году), ПЭГ х Т.kihara и Жетысу х Т.kihara (0.16 -2 ранг) по гибридам второго поколения 2008 года.

Стабильно высокую ОКС по массе 1000 зерен по двум годам показывают формы - Жетысу х Т.militinae (2,5,4 ранги), Жетысу х Т.timopheevi (4,5,6 ранги), ПЭГ х Т.kihara (1, 2 ранги).

Высокой ОКС по анализу F_1 и F_2 по признаку длина колоса выделились формы: ПЭГ х Т.kihara (2,1,1 ранги), Жетысу х Т.kihara (1,2,2 ранги), Эритроспермум 350 х Т.militinae (4 ранги) (таблица 2)

Таблица 2 - Эффекты ОКС озимых форм по элементам колоса.

Константные формы (происхождение)	Длина колоса			Число кол. с кол.			Число зерен с кол.			Масса зерна		КОП
	F_1		F_2	F_1		F_2	F_1		F_2	F_1		F_2
	2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008	2007	2008	2008
1. Жетысу х Т. militinae	-0,85	-0,10	0,13	-0,56	-0,5	-0,70	0,90	0,12	-2,54	0,21	0,10	-0,05
	-	-	7	-	-	-	7	-	-	2	6	-
2. Стекловидная 24 х Т.timopheevi	-0,49	-0,09	-0,34	-0,02	0,10	0,13	-0,51	0,25	5,34	-0,04	0,17	0,22
	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	5	1 ранг

3. Эритроспермум 350 х T. militinae	0,53	0,48	0,37	-0,19	0,04	0,05	1,77	0,68	1,18	0,14	0,22	0,19
	4	4	4	-	-	-	5	-	6	3	2	3
4. Стекловид 24 х Ae. cilindrica	-0,10	0,56	0,44	0,01	0,08	0,87	3,70	2,80	7,11	0,04	0,04	0,11
	-	3	3	-	-	1	3	2	1	-	-	6
5. Жетысу х T timopheevi	-0,34	0,03	-0,42	-0,84	-0,13	-0,68	-0,78	-0,02	-2,56	0,01	0,02	0,00
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Эритроспермум 350 х T.kihara	-1,59	0,07	-0,25	-1,59	0,65	0,74	-1,03	6,28	5,26	-0,02	0,02	0,03
	-	-	-	-	2	2	-	1	3	-	-	-
7. ПЭГ х T.kihara	1,81	1,41	0,59	1,23	0,92	0,70	-20,4	-2,85	-8,73	-0,89	0,01	-0,48
	2	1	1	2	1	3	-	-	-	-	-	-
8. ПЭГ х T. militinae -6	-0,05	-0,12	-0,23	-0,07	-0,01	-0,27	0,29	1,25	-1,99	0,03	0,19	-0,01
	-	-	-	-	-	-	9	4	-	-	4	-
9. Жетысу х T.kihara	1,85	1,02	0,45	2,39	0,56	0,50	-1,55	-2,13	-3,28	0,04	-0,05	-0,12
	1 ранг	2	2	1 ранг	3	4	-	-	-	-	-	-
10. ПЭГ-1718	0,11	-0,02	-0,57	0,84	0,42	-0,54	9,39	1,09	2,57	0,33	-0,02	-0,05
	5	-	-	3	4	-	1	7	5	1 ранг	-	-
11. ПЭГ х T. militinae-9	-0,02	-0,28	-0,31	-0,77	-0,09	-0,08	ГЗ	0,41	-4,10	0,03	0,04	-0,37
	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
12. ПЭГ х T. militinae-4	0,66	0,18	0,02	-0,26	-0,12	-1,34	3,1	2,56	3,62	0,14	0,20	0,18
	3	6	-	-	-	-	4	3	4	3	3	4
13. ПЭГ х Карлыгаш	-0,67	0,05	0,19	0,21	0,18	0,40	4,17	1,15	1,07	0,11	0,25	0,21
	-	-	6	4	5	5	2	5	7	4	1	2
14. ПЭГ х Комсомольская	-0,89	-0,12	-0,28	-0,21	0,08	0,33	-0,73	1,02	-0,94	-0,14	0,08	0,13
	-	-	-	-	-	6	-	8	-	-	7	5
15. Стекловидная 24 х	0,01	0,35	0,22	-0,16	-0,10	-0,11	0,30	1,12	-2,02	-0,01	0,01	0,00
	-	5 ранг	5 ранг	-	-	-	8	6	-	-	-	-
НСР	0,11	0,13	0,20	0,12	0,36	0,29	0,45	0,46	1,6	0,05	0,32	0,10

Среди форм с наибольшим числом колосков и высокой ОКС можно отметить - ПЭГ х T.kihara и Жетысу х T.kihara. Но данные формы обладают очень плотным и трудно размалывающимся колосом. Среди форм с длинным, обладающим большим количеством колосков и хорошо размалывающимся колосом можно выделить – ПЭГ х Карлыгаш (4,5,5 ранги), Эритроспермум 350 х T.kihara (2,2 ранги), Стекловидная 24 х Ae.cilindrica (1 ранг во втором поколении).

Наибольшее число зерен в колосе имели формы Эритроспермум 350 х T.kihara (60,7), ПЭГ х T.militinae-6 (58,4). Они же и проявили высокую ОКС по числу зерен и поэтому являются донорами данного признака. Высокую ОКС проявили так же: Стекловидная 24 х Ae.cilindrica (1,2,3 ранги во всех поколениях), ПЭГ х T.militinae-4 (4,4,3 ранги), ПЭГ 1718 (1,5,7 ранги).

По анализу F₁ и F₂ стабильно высокую ОКС по массе зерна с колоса показали такие формы как: Эритроспермум 350 х T.militinae (3,3,2 ранги), ПЭГ х T.militinae-4 (3,4,3 ранги), ПЭГ х Карлыгаш (4,2,1 ранги).

Как отмечают многие исследователи, сорт, форма будет иметь высокую общую комбинационную способность по урожайности, если он обладает высокой комбинационной способностью как минимум по трем признакам, ее слагающим. В этом плане среди озимых константных форм выделены формы с высокой ОКС по трем или нескольким признакам: ПЭГ х Карлыгаш, ПЭГ х T.militinae-4, Эритроспермум 350 х T.militinae, стекловидная 24 х Ae.cilindrica.

В таблице 3 представлены яровые константные формы, проявившие высокую комбинационную по нескольким количественным признакам как по анализу F₁ так и по анализу F₂. Так, форма 6583 х T.timopheevi обладает высокой донорской способностью, т.к. получила 1 ранги по эффекту ОКС 6 признакам продуктивности.

Таблица 3 - Яровые отдаленные константные формы, показавшие высокие эффекты ОКС по нескольким количественным признакам

№	Линии	Высота растения	Продуктив. кустистость	Длина колоса	Число кол. в колосе	Число зерен в колосе	Масса зерна с колоса	Масса зерна с растения	Масса 1000 зерен
1	6625 х T. timopheevi	1/1	1/2	2	3/2	2	2	2	-