

УДК 633.11:631.521

ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОЗИГОТНОСТИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЛОСА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

В. М. ПЫЛЬНЕВ, В. В. ПЫЛЬНЕВ, ХАССАН РАДЖАА

(Кафедра селекции и семеноводства полевых культур)

В 1992 и 1993 гг., различающиеся по метеорологическим условиям в вегетационный период, проводилось изучение комбинаций 5 отечественных сортов и 2 сортов английской селекции. Выявлено проявление гетерозиса в F_1 по числу цветков, крупности зерен и массе зерна с растения. Большее увеличение продуктивности отмечено у периферийных (нижней и верхней) частей колоса, что соответствует характеру изменения продуктивности колоса при увеличении уровня его питания, а также изменениям, определяемым селекцией на продуктивность.

Практическое использование гетерозиса в растениеводстве является одной из важнейших проблем сельскохозяйственной науки. Уже в настоящее время познание некоторых закономерностей проявления гетерозиса, открытие цитоплазматической мужской стерильности у многих растений, возможности индуцировать мужскую стерильность у обоеполых цветков с помощью гаметоцидов позволяют широко использовать гетерозис для повышения урожайности и улучшения качества продукции у ряда сельскохозяйственных культур, в том числе у пшеницы [4, 9, 19, 20].

Гибриды F_1 пшеницы проявляют значительный гетерозисный эффект [1, 19]. По урожаю зерна в F_1 он может дости-

гать 114-160% в отношении к урожайности родительских форм и сорта Безостая 1 [9]. У гибридов F_2 степень гетерозиса ниже, чем в F_1 , на 10-40% и более [19]. Особенностью гетерозиса является его дискретность, т. е. свойство по-разному проявляться по отдельным, специфическим для данной комбинации элементам структуры урожая. Поскольку элементы структуры урожая имеют разную генетическую природу и в разной степени подвержены модифицирующему действию среды, каждый элемент структуры урожая необходимо рассматривать отдельно.

Гетерозис проявляется в превосходстве одного или нескольких признаков гибридов F_1 по сравнению с лучшей по

данному признаку родительской формой в результате доминирования одних генов, сверхдоминирования других, неаллельного их взаимодействия. При наследовании числа зерен с колоса преобладает доминирование и сверхдоминирование [5, 12]. Это хорошо наследуемый признак, что объясняется в основном аддитивным действием генов [8, 10, 17, 26]. При наследовании массы 1000 зерен чаще всего отмечается доминирование, реже — сверхдоминирование [3, 13, 15, 16, 22, 23, 27]. Этот признак считается наиболее стабильным и надежным для эффективного отбора, так как он обладает высокой наследуемостью и контролируется небольшим количеством генов. Однако на массу 1000 зерен сильное модифицирующее влияние оказывают условия окружающей среды [1, 6, 23-25].

В научной литературе практически не раскрыт вопрос о том, за счет каких

частей колоса проявляется гетерозис у пшеницы. В связи с этим нами было проведено подробное изучение элементов продуктивности колосьев гибридов F_1 и F_2 и родительских сортов озимой пшеницы.

Методика

Скрещивали сорта отечественной селекции Степняк, Чайка, Одесская 51, Кавказ, Лесостепка 75 и английской селекции — Yütela и T.81.77. Семена высевали широкорядным способом (междурядья 30 см) на опытном поле учхоза им. Трофимова Одесского сельскохозяйственного института в 3-кратной повторности. Изучение гибридного материала проводилось в 1992 и 1993 гг. Период вегетации пшеницы в 1992 г. отличался высокими температурами воздуха и недостатком влаги, что снизило ее урожайность. В 1993 г. при

Т а б л и ц а 1

Количество сформировавшихся цветков и завязавшихся зерен в колосе у сортов и гибридов пшеницы

Сорт, гибрид	1992 г.			1993 г.		
	цветки, шт.	зерна, шт.	завязываемость, %	цветки, шт.	зерна, шт.	завязываемость, %
Родительские сорта						
Степняк	50,5	29,2	57,9	67,9	43,1	63,5
Кавказ	61,5	37,2	60,4	76,1	48,1	63,8
Чайка	50,8	37,7	74,2	63,1	45,3	71,8
Одесская 51	49,7	32,4	65,4	62,0	42,1	67,9
Лесостепка 75	51,8	33,0	63,7	65,3	45,3	69,7
Yütela	57,1	39,8	69,7	72,8	52,0	71,4
T.81.77	61,8	39,2	63,4	76,6	54,5	71,1
Среднее	54,7	35,5	64,9	69,1	47,2	68,4
Гибриды F_1						
Степняк x Лесостепка 75	62,2	38,6	62,0	62,3	40,5	65,0
Кавказ x Лесостепка 75	61,0	39,1	64,1	70,5	46,1	65,4
Чайка x Лесостепка 75	54,3	35,9	66,1	70,1	51,8	73,8
Одесская 51 x Лесостепка 75	57,9	40,4	69,7	64,9	46,5	71,6
Yütela x Лесостепка 75	65,8	39,7	60,3	91,4	58,7	64,3
Yütela x Чайка	57,8	38,5	66,6	78,2	55,6	71,1
Yütela x Одесская 51	60,2	37,5	62,2	82,4	58,9	71,5
T.81.77 x Чайка	60,4	36,6	60,6	69,7	50,5	72,5
T.81.77 x Одесская 51	52,1	29,9	57,4	71,4	48,7	68,2
Среднее	59,1	37,3	63,2	73,4	50,8	69,2
НСР ₀₅	0,9	0,6	2,1	1,2	1,4	1,9

наливе зерна создались благоприятные условия для развития пшеницы благодаря невысокой температуре воздуха и достаточному количеству осадков.

При структурном анализе колос делили на 4 части, 2 из которых составляли его середину, а 2 другие — соответственно его низ и верх. Анализировали 20-25 колосьев каждого варианта. Характер наследования элементов продуктивности колоса определяли и по степени доминантности [2].

Проявление гетерозиса по озерненности колоса

В теплое и влажное 1993 г. число зерен с колоса было в среднем на 30% выше, чем в 1992 г. В этом году больше оказалось и цветков, хотя завязываемость зерен возросла незначительно (табл. 1).

В 1992 г. по числу сформировавшихся цветков 5 комбинаций из 9 превзошли родительские сорта, а в 1993 г. — лишь 4, при этом только 3 комбинации скрещивания имели пре-

восходство по данному показателю в оба года. Лишь 2 комбинации (Одесская 51 x Лесостепка 75, Yütela x Лесостепка 75) обладали стабильным гетерозисом по числу зерен в колосе за весь период наблюдений.

Наибольшее число зерен с колоса было у комбинации Одесская 51 x Лесостепка 75. В 1992 г. по числу зерен с колоса ее гибриды F_1 превосходили родительские сорта на 25%. У 2 гибридов из 9 отмечен отрицательный гетерозис (депрессия) по сравнению с лучшей родительской формой. У остальных гибридов наблюдались положительное доминирование и промежуточное наследование как по всему колосу, так и по его частям (табл. 2).

При благоприятных условиях 1993 г. у большинства гибридов был положительный гетерозис или промежуточное наследование по озерненности колоса. Исключением являлась комбинация F_1 Стеняк x Лесостепка 75, показавшая отрицательный гетерозис и отрицательное доминирование и по колосу, и по его частям (табл. 2). У гибридов с про-

Т а б л и ц а 2

Степень доминирования (h_p) числа зерен в колосе и его частях у гибридов F_1 озимой пшеницы в 1992 г. (числитель) и 1993 г. (знаменатель)

Комбинация скрещивания	Колос	Низ	Середина	Верх
Стеняк x Лесостепка 75	<u>3,9</u>	<u>5,7</u>	<u>2,0</u>	<u>1,5</u>
	-3,4	-0,8	-1,3	-1,0
Кавказ x Лесостепка 75	<u>1,9</u>	<u>1,1</u>	<u>2,2</u>	<u>3,5</u>
	-0,5	-0,1	-6,3	0,7
Чайка x Лесостепка 75	<u>0,3</u>	<u>-1,4</u>	<u>0,3</u>	<u>1,8</u>
	0,0	3,3	14,2	11,7
Одесская 51 x Лесостепка 75	<u>25,6</u>	<u>49,0</u>	<u>79,0</u>	<u>14,0</u>
	1,8	0,7	3,6	17,0
Yütela x Лесостепка 75	<u>1,0</u>	<u>1,9</u>	<u>0,7</u>	<u>-0,8</u>
	3,0	3,2	1,5	0,0
Yütela x Чайка	<u>-0,2</u>	<u>-1,4</u>	<u>-7,6</u>	<u>2,2</u>
	2,0	4,0	0,9	5,0
Yütela x Одесская 51	<u>0,4</u>	<u>1,5</u>	<u>-0,2</u>	<u>-1,2</u>
	2,4	2,6	1,5	43,0
Т.81.77 x Чайка	<u>-2,5</u>	<u>-0,2</u>	<u>-5,5</u>	<u>-0,4</u>
	0,1	-0,2	0,2	1,1
Т.81.77 x Одесская 51	<u>-1,7</u>	<u>-0,6</u>	<u>-2,7</u>	<u>-1,2</u>
	0,1	0,02	-0,5	1,4

Число сформировавшихся цветков и завязавшихся зерен в разных частях колоса у сортов и гибридов F₁ озимой мягкой пшеницы (среднее за 1992-1993 гг.)

Сорт, гибрид	Низ			Середина			Верх		
	цветки,	зерна,	завязываемость,	цветки,	зерна,	завязываемость,	цветки,	зерна,	завязываемость,
	шт.	шт.	%	шт.	шт.	%	шт.	шт.	%
Родительские сорта									
Степняк	16,1	9,6	58,8	32,0	20,0	62,6	11,2	6,5	56,9
Кавказ	19,5	11,4	58,1	32,1	24,6	81,2	12,3	6,8	54,9
Чайка	15,7	8,5	54,1	30,5	24,6	81,4	11,3	8,3	73,5
Одесская 51	15,2	6,7	43,9	29,9	22,8	76,3	10,7	7,4	69,3
Лесостепка 75	16,7	7,9	46,7	31,1	23,6	75,7	11,2	7,4	65,6
Yiutela	17,3	10,3	59,3	35,7	27,6	77,4	11,9	7,9	66,2
T.81.77	19,4	14,1	72,0	37,7	26,9	70,5	12,0	5,9	48,4
Среднее	17,1	9,8	56,1	32,7	24,3	75,0	11,5	7,1	62,1
Гибриды F ₁									
Степняк х Лесостепка 75	16,5	10,2	61,8	34,2	21,8	63,8	11,5	7,5	65,3
Кавказ х Лесостепка 75	18,0	11,1	61,2	35,5	24,0	67,6	12,2	7,5	61,6
Чайка х Лесостепка 75	16,8	8,1	47,4	33,8	26,1	77,0	12,1	9,6	79,6
Одесская 51 х Лесостепка 75	16,7	8,9	53,3	33,8	26,0	76,8	11,6	8,6	74,0
Yiutela х Лесостепка 75	21,1	13,8	64,4	44,0	28,0	63,5	13,7	7,4	54,2
Yiutela х Чайка	18,0	11,1	60,0	36,8	27,2	74,2	13,1	8,7	66,7
Yiutela х Одесская 51	19,3	12,5	63,9	39,6	27,3	68,5	13,0	8,5	64,2
T.81.77 х Чайка	17,0	10,7	62,7	36,0	25,5	70,2	11,9	7,3	61,2
T.81.77 х Одесская 51	15,9	9,8	60,8	38,4	22,8	58,9	11,3	6,8	59,0
Среднее	17,7	10,7	59,5	36,9	25,4	68,9	12,2	8,0	65,1
HCP ₀₅	0,4	0,6	2,0	2,4	1,9	1,3	0,4	0,6	1,7

межучочным наследованием по числу зерен в колосе проявлялся то положительный, то отрицательный гетерозис по отдельным частям колоса.

Степень гетерозиса у гибридов F₂ по числу зерен в колосе в 1992 г. была ниже, чем у гибридов F₁. Лишь в 1993 г. гибриды Степняк х Лесостепка 75 и Кавказ х Лесостепка 75 в F₂ по числу зерен с колоса превосходили гибриды F₁ и родительские сорта, что, вероятно, явилось следствием отмечавшейся в этом году депрессии F₁ этих комбинаций скрещивания. Лишь у гибрида Одесская 51 х Лесостепка 75 за оба года почти все признаки как в F₁, так и в F₂ имели сверхдоминирование по всему колосу и его частям. У большинства гибридов в F₂ значения коэффициента наследуемости числа зерен в колосе были низкими.

У гибридов пшеницы по сравнению с исходными родительскими сортами возросло число сформировавшихся цветков и завязавшихся зерен в разных частях колоса (табл. 3). Гибриды F₁, стабильно проявлявшие гетерозис по обоим показателям в пределах всего колоса (Одесская 51 х Лесостепка 75, Yiutela х Лесостепка 75, Yiutela х Одесская 51), характеризовались увеличением числа развитых цветков, зерен, повышенной завязываемостью зерен в нижней и верхней частях колоса. В средней части колоса возрастание значений этих показателей было значительно меньше, а завязываемость зерен даже снижалась в ряде случаев. Последнее, вероятно, связано с тем, что растение не в состоянии обеспечить питательными веществами все образовавши-

еся цветки, а в середине колоса современных высокопродуктивных сортов каждый колосок часто формирует до 4-5 зерен. Поэтому часть цветков (в первую очередь верхних) в колосках колоса редуцируется.

Ранее отмечалось, что при селекции на повышение зерновой продуктивности у современных сортов пшеницы по сравнению со старыми озерненность колоса увеличивается на всем протяжении колоса, но главным образом — в его нижней части [11, 18, 21]. У гибридов пшеницы в результате гетерозиса также происходит возрастание числа зерен во всех частях колоса. Хотя в нашем опыте в целом по всем комбинациям скрещивания гетерозисный эффект гораздо сильнее проявлялся в увеличении озерненности нижней и верхней частей колоса (что особенно заметно в более урожайном 1993 г.). У разных комбинаций скрещивания степень влияния гетерозиса на число зерен в разных частях колоса различна. Так, у гибридов, одной из родительских форм которых являлся сорт Лесостепка 75, в большей степени увеличилась озерненность нижней, в несколько меньшей — верхней частей колоса, незначительно или совсем не изменилась она в средней части. У гибридов, в создании которых участвовал сорт Т.81.77, гетерозисный эффект сильнее всего проявлялся в верхней части колоса, практически не затронув другие его части. В то же время у гибридов с Yıutela по сравнению с родительскими сортами возросла озерненность всех частей колоса (при преимущественном росте озерненности нижней его части).

Анализ характера проявления гетерозиса позволяет предположить, что у различных комбинаций скрещивания гетерозисный эффект приурочен к разным этапам онтогенеза. В большинстве случаев его влияние более заметно во второй половине вегетации, в период налива зерна, а реализуется оно в пре-

имущественном увеличении числа зерен в периферийных частях колоса, т. е. здесь в большей степени проявляется генеративный гетерозис. При проявлении гетерозиса в первой половине вегетации происходит общее увеличение снабжения колоса питательными веществами за счет эффекта вегетативного гетерозиса, рост продуктивности колоса наблюдается во всех его частях.

Аналогично увеличению озерненности периферийных (нижней и верхней) частей колоса с повышением гетерозиготности растения изменяется и продуктивность колоса при любом возрастании уровня питания колоса (вследствие уменьшения нормы высева, увеличения доз минеральных удобрений, пинцировки и т. д.). Если элитные колосья выбирают в гибридных популяциях ранних поколений по признаку озерненности нижней части колоса [7, 18], создается опасность повышения отбора гетерозиготных генотипов. Вероятно, отбор по данному признаку предпочтительнее проводить в более поздних гибридных поколениях или осуществлять многократный отбор по нему в ряду поколений. Последнее вполне возможно, так как сам метод крайне прост и производителен.

Гетерозис по массе 1000 зерен

В наших опытах у гибридов F_1 по сравнению с родительскими сортами возрастание массы 1000 зерен в 1992 г. в верхней части колоса проявлялось несколько сильнее (+11,1%), чем в нижней и средней его частях (соответственно +7,1 и +7,3%). В более благоприятном для налива зерна 1993 г. значение этого показателя было выше в нижней и верхней частях колоса (+11,3 и +14,8%), чем в его середине (+8,5%). Если в результате селекции масса 1000 зерен у современных сортов в наибольшей степени возросла в нижней, в меньшей — в верхней частях

колоса, то у гибридов F₁, как правило, увеличение данного показателя характерно для верхней части колоса.

Следует отметить сильную зависимость массы 1000 зерен у гибридов F₁ от лучшей родительской формы, особенно от материнского сорта. Если при скрещивании в качестве материнского берется сорт с большей массой 1000 зерен, чем у отцовского, то гибрид приближается по этому признаку к первому или превосходит его. Так, в 1992 г. у гибридов F₁ Кавказ х Лесостепка 75, Т.81.77 х Одесская 51, а в 1993 г. еще и у гибрида F₁ Т.81.77 х Чайка масса 1000 зерен составила соответственно 42,5; 40,5; 50,0; 49,8 и 48,0 г при значениях данного показателя у материнского сорта соответственно 40,2; 40,0; 43,2; 44,0 и 44,0 г. Если в качестве материнской формы использовался сорт с меньшей массой 1000 зерен, то гибриды F₁ занимали по этому показателю промежуточное положение или были ближе к отцовскому сорту. Например, в 1992 г. у гибридов Yitela х Лесостепка 75,

Yitela х Чайка масса 1000 зерен была 39,1 и 32,6, у материнской формы — 28,2, а у отцовской — 36,7 и 35,4 г.

В 1992 г. гетерозис по массе 1000 зерен во всем колосе проявился у 7 гибридов из 9, а по частям колоса у этих гибридов в основном отмечалось сверхдоминирование (табл. 4).

Гетерозисный эффект в отношении крупности зерна сильнее проявился в нижней части колоса, чем в верхней. Только у гибрида F₁ Степняк х Лесостепка 75 во всех частях колоса наблюдалось промежуточное наследование крупности зерна. Подобное наследование характерно для средней части колоса у гибрида F₁ Чайка х Лесостепка 75, а у гибрида F₁ Yitela х Лесостепка 75 в нижней и средней частях колоса было получено положительное доминирование. Среди остальных комбинаций скрещиваний у одной выявлено положительное доминирование, у другой — промежуточное положение между родительскими формами.

Т а б л и ц а 4

Степень доминирования (h_p) признака масса 1000 зерен у гибридов F₁ озимой мягкой пшеницы в 1992 г. (числитель) и 1993 г. (знаменатель)

Комбинация скрещивания	Колос	Часть колоса		
		низ	середина	верх
Степняк х Лесостепка 75	<u>+2,6</u>	<u>+0,3</u>	<u>+0,2</u>	<u>-0,3</u>
	+0,9	+0,4	+0,3	-1,0
Кавказ х Лесостепка 75	<u>+4,5</u>	<u>+2,4</u>	<u>+15,5</u>	<u>+3,3</u>
	+33,0	+2,6	+14,7	+3,0
Чайка х Лесостепка 75	<u>+1,1</u>	<u>+10,0</u>	0,0	<u>+2,3</u>
	+8,0	+2,6	+1,8	+3,0
Одесская 51 х Лесостепка 75	<u>+3,2</u>	<u>+5,1</u>	<u>+3,1</u>	<u>+2,8</u>
	+4,0	+6,3	+2,1	+1,0
Yitela х Лесостепка 75	<u>+1,6</u>	<u>+0,8</u>	<u>+0,9</u>	<u>+1,4</u>
	+2,1	+4,3	+1,6	+1,9
Yitela х Чайка	<u>+0,03</u>	<u>+0,12</u>	<u>+0,3</u>	<u>+0,6</u>
	+1,9	+2,1	+1,9	+1,6
Yitela х Одесская 51	<u>+2,8</u>	<u>+3,6</u>	<u>+2,7</u>	<u>+4,2</u>
	+2,1	+2,1	+1,8	+1,7
Т.81.77 х Чайка	<u>+0,9</u>	<u>+1,5</u>	<u>+1,3</u>	<u>+0,3</u>
	+41,0	+7,0	+0,3	+1,7
Т.81.77 х Одесская 51	<u>+1,1</u>	<u>+1,2</u>	<u>+2,1</u>	<u>+3,0</u>
	+6,8	+3,9	+0,8	+3,8

В 1992 г. самая высокая степень доминирования по крупности зерна во всем колосе была у гибрида Кавказ х Лесостепка 75 (+7,5), однако у него в средней части колоса значение этого показателя оказалось наиболее высоким (+15,5). Данный гибрид по массе 1000 зерен выделялся повышенным доминированием и в 1993 г., хотя в этом году наибольшей крупностью зерна характеризовался гибрид F_1 Т.81.77 х Чайка, у которого отмечена и максимальная степень доминантности ($h_p = 41,0$).

В F_2 масса 1000 зерен у всех гибридов была меньше, чем в F_1 . При этом в благоприятном 1993 г. она оказалась более высокой, чем в 1992 г. У 8 гибридов F_2 из 9 было отмечено сверхдоминирование, а у 1 гибрида — положительное доминирование по всему колосу и почти по всем его частям.

Гетерозис по массе зерна с колоса

Так как масса зерна с колоса — сложный признак, зависящий от числа зерен в колосе и массы 1000 зерен, то и характер его проявления представляет собой результат аддитивного действия неаллельных генов, отвечающих за число зерен в колосе и их крупность. На проявление данного признака большое влияние оказывают также условия внешней среды. Так, в 1992 г. масса зерна с колоса и его частей у гибридов F_1 была в среднем в 1,5 раза меньше, чем в более благоприятном 1993 г. Аналогично погодные условия сказались и на массе зерна с колосьев родительских форм.

В 1992 г. максимальный эффект гетерозиса по массе зерна с колоса был отмечен у гибрида F_1 Степняк х Лесостепка 75 (137% к сорту Степняк). У 5 гибридов по всему колосу и по его частям наблюдалось сверхдоминирование, у остальных — данный признак занимал промежуточное положение. Од-

нако в отдельных частях колоса отмечалось и отрицательное сверхдоминирование: в средней и нижней частях колоса у гибрида Чайка х Лесостепка 75, в верхней части колоса у гибрида Т.81.77 х Одесская 51. В верхней части колоса у гибрида Чайка х Лесостепка 75 проявилось положительное сверхдоминирование (табл. 5).

В F_2 в 1992 г. почти во всех вариантах скрещивания был получен отрицательный результат по сравнению с F_1 по всему колосу, его частям и у разных разновидностей. Исключение составили лишь гибрид Т.81.77 х Одесская 51 (разновидности лютеценс и эритроспермум по всему колосу и по его частям) и гибрид Т.81.77 х Чайка (разновидность эритроспермум только по верхней и средней частям), что явилось следствием депрессии F_1 в 1992 г.

В 1993 г. у 8 гибридов F_1 по признаку масса зерна с колоса по всему колосу отмечалось сверхдоминирование, у 1 гибрида — отрицательный гетерозис. Самое высокое доминирование получено по этому признаку у гибрида Y_{iutela} х Одесская 51 по всему колосу (153% к сорту Y_{iutela}). Но данный показатель у F_1 Y_{iutela} х Лесостепка 75 также был высоким по колосу ($h_p = 9,1$), а по нижней его части — еще выше (+161), что составило 20% к сорту Y_{iutela} .

У гибридов, проявивших сверхдоминирование почти во всех вариантах, гетерозис оказался высоким, особенно в случаях с материнским сортом Y_{iutela} . Так, у F_1 Y_{iutela} х Лесостепка 75, Y_{iutela} х Чайка и Y_{iutela} х Одесская 51 степень доминирования соответственно равнялась +9,1; +8,5 и +90,5. У других гибридов она также была высокой, но в отдельных частях колоса отмечалось промежуточное положение между родительскими сортами: у гибрида Чайка х Лесостепка 75 в верхней части, у Y_{iutela} х Лесостепка 75 — в средней, Т.81.77 — в нижней. У гибрида Степняк

Степень доминирования (h_p) признака масса зерна с колоса у гибридов F_1 озимой мягкой пшеницы в 1991 г. (числитель) и в 1993 г. (знаменатель)

Комбинация скрещивания	Колос	Часть колоса		
		низ	середина	верх
Степняк х Лесостепка 75	+31,3	+3,5	+4,2	+1,6
	-1,2	-0,3	-2,3	-1,0
Кавказ х Лесостепка 75	+3,3	+1,4	+4,7	+3,6
	+4,4	+1,2	+33,0	+1,8
Чайка х Лесостепка 75	+0,1	-1,4	-5,0	+4,0
	+48,3	+31,0	+40,0	0,0
Одесская 51 х Лесостепка 75	+4,8	+7,3	+4,0	+6,6
	+1,5	+1,7	+2,7	+4,0
Yiutela х Лесостепка 75	+3,3	+26,0	+1,7	+1,6
	+9,1	+161,0	-0,1	+2,0
Yiutela х Чайка	+0,5	-0,2	+0,6	+0,7
	+8,5	+60,0	+6,2	+3,1
Yiutela х Одесская 51	+12,3	+9,0	+7,1	+19,0
	+90,5	+6,3	+20,1	+7,2
Т.81.77 х Чайка	-0,1	+0,2	-0,7	-0,2
	+1,4	+0,1	+1,9	+1,9
Т.81.77 х Одесская 51	-0,5	-0,3	-0,5	-0,6
	+1,6	+0,6	+1,3	+3,4

х Лесостепка 75, у которого в F_1 по всему колосу наблюдалась депрессия, в F_2 гетерозис был выше, чем в F_1 .

З а к л ю ч е н и е

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что у гибридов F_1 озимой мягкой пшеницы во всех частях колоса возрастают число развившихся цветков, крупность зерен, масса зерна с растения. Гетерозис у большинства изученных комбинаций проявляется во второй половине вегетации, во время налива зерна, что приводит к большему увеличению продуктивности периферийных (нижней и верхней) частей колоса. Таким образом, характер изменения продуктивности колоса при повышении гетерозиготности растения аналогичен его изменению при увеличении уровня питания колоса (вследствие уменьшения нормы высева, увеличения доз минеральных удобрений, пинцировки и т. д.) и соответству-

ет характеру изменения продуктивности колоса в результате селекции пшеницы на продуктивность.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Афанасьев П. Д.* Наследование признака масса 1000 зерен гибридами F_1 , F_2 и F_3 гексаплоидных пшениц в диаллельных скрещиваниях.— Науч.-техн. бюл. ВИР, 1988, т. 185, с. 39-44.— 2. *Брюбейкер Дж. Л.* Сельскохозяйственная генетика. М.: Колос, 1966.— 3. *Гамзикова О. И., Калашиник Н. А.* Генетика признаков пшеницы на фонах питания. Новосибирск: Наука, 1988.— 4. Гетерозис / Под ред. С. А. Гостимского и В. М. Маресина. М.: Агропромиздат, 1987.— 5. *Головченко А. П., Глуховцева Н. И.* Наследование числа зерен главного колоса мягкой яровой пшеницы.— В кн.: Интенсивные приемы возделывания устойчивых урожаев зерновых культур. 1986, с. 71-74.— 6. *Зыкова С. И., Леонтьев С. И.* Корреляционные связи продуктивности колоса и элементов, ее составляющих, у гибридов яровой пшеницы на почвах черноземно-солонцового комплекса.— В сб.: Селекция и семеноводство

зерновых культур. Омск, 1983, с. 9-13.— 7. *Коновалов Ю. Б., Пыльнев В. В., Пыльнев В. М., Нефедов А. В.* Способ отбора высокопродуктивных форм колосовых злаковых культур. А. с. 1237125 СССР в Б. И., 1986, № 22, с. 9.— 8. *Литун П., Бондаренко Л., Осипова Л.* Генетическая организация количественного признака и прогноз гетерозиса у зерновых культур.— Берлин, 1990, вып. 4, с. 221-227.— 9. *Лыфенко С. Ф.* Использование гетерозиса в селекции гибридной пшеницы.— В сб.: Генетика и селекция на Украине. Киев, 1971, ч. 1, с. 116-117.— 10. *Натророва З., Смочек Я.* Продуктивность колоса зерновых культур. М.: Колос, 1983.— 11. *Пыльнев В. В.* Изменение морфофизиологических характеристик озимой пшеницы на юге Украины под влиянием селекции. Автореф. канд. дис. М., 1987.— 12. *Рзаев Н. Р., Степанова Л. П.* Характер наследования хозяйственно ценных признаков в поколених диаллельных гибридов озимой твердой пшеницы.— В сб.: Генетика развития. Тез. докл. Ташкент, 1990, т. 2, с. 128-129.— 13. *Рутц Р. И., Храмова Н. В.* Генетический анализ основных параметров количественных признаков в гибридных популяциях яровой пшеницы с озимой.— Тр. Омского э.-х. ин-та. Омск, 1976, т. 146, с. 100-109.— 14. *Саакян Г. А.* О некоторых вопросах селекции озимой мягкой пшеницы на продуктивность. Биол. журн. Армении, 1983, т. 36, № 8, с. 699-704.— 15. *Сазонова Л. Н.* Селекционно-генетическое изучение образцов коллекции ячменя в лесостепи Омской области.— Автореф. канд. дис. Л., 1979.— 16. *Синицина С. М., Стрижова Ф. М.* Наследование признака масса 1000 зерен у мягкой пшеницы в диаллельных скрещиваниях.— В сб.: Морфолого-физиологические показатели продуктивности растений и их использование в селекционной работе. Л.,

1984, с. 23-26.— 17. *Смяловская Я. Э.* Наследование количественных признаков у мягкой яровой пшеницы в диаллельных скрещиваниях.— В сб.: Селекция и семеноводство с.-х. культур в Западной Сибири. Новосибирск, 1984, с. 57-63.— 18. *Тупицын Н. В.* Создание исходного материала и методы отбора пшеницы на урожайность и устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды.— Автореф. докт. дис. М., 1993.— 19. *Федин М. А.* О гетерозисе пшеницы. (Предпосылки к селекции гибридной пшеницы). М.: Колос, 1970.— 20. *Федин М. А.* Генетика пшеницы и гетерозис. М.: Колос, 1979.— 21. *Хассан Раджаа.* Эколого-генетические особенности проявления хазмогамии и продуктивности колоса у озимой мягкой пшеницы.— Автореф. канд. дис. Одесса, 1989.— 22. *Хачидзе З. Д.* Создание нового исходного материала для селекции озимой мягкой пшеницы путем гибридизации грузинских сортов с зарубежными.— Автореф. канд. дис. Тбилиси, 1991.— 23. *Храмова Н. В., Пьянов В. П.* Наследование продуктивности колоса у гибридов озимой пшеницы с яровой в условиях южной лесостепи Западной Сибири.— В сб.: Селекция и семеноводство зерновых культур. Омск, 1983, с. 17-23.— 24. *Шаманин В. П.* Особенности модификационной изменчивости количественных признаков у гибридов пшеницы в условиях засухи.— В сб.: Селекция и семеноводство зерновых культур. Омск, 1983, с. 23-25.— 25. *Jiang C., Cockerham C. C., Moll R. H.*— Crop. Sci., 1990, vol. 30, № 1, p. 44-49.— 26. *Kumbhar M. B., Larik A. S.*— Inst. biol. Res. Wheat Inform. serv. Yokohama, 1989, № 62, p. 29-32.— 27. *Takawale P. S., Thete R. Y., Dumbre A. D.*— J. Maharashtra agr. Univ., 1990, vol. 15, № 1, p. 97-98.

Статья поступила 22 октября 1993 г.

SUMMARY

In all parts of the ear of F₁ hybrids of winter soft wheat the number of developed flowers, coarseness of grains, the weight of grain from a plant increase, the highest growth of ear productivity being found in peripheral (lower and upper) parts of the ear. So, the nature of changes in ear productivity with the increase in plant heterozygosis is the same as its change with the increase in the level of ear nutrition (due to lower sowing rate, higher doses of mineral fertilizers, pinching, etc) and it corresponds to the nature of ear productivity changes as a result of wheat selection for productivity.