

УДК 633/635: 631.52  
AGRIS F30

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/13

## ТРАНСГРЕССИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ПШЕНИЦЫ

©Юсифова Г. М., ORCID 0009-0002-0964-5975, Научно-исследовательский институт земледелия при Министерстве сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан, [gyusifova990@gmail.com](mailto:gyusifova990@gmail.com)

## TRANSGRESSIVE VARIABILITY OF QUANTITATIVE CHARACTERS IN SECOND GENERATION (WHEAT HYBRIDS)

©Yusifova G., ORCID 0009-0002-0964-5975, Research Institute of Crop Husbandry of the Ministry of Agriculture of the Azerbaijan Republic, Baku, Azerbaijan, [gyusifova990@gmail.com](mailto:gyusifova990@gmail.com)

*Аннотация.* В статье представлены результаты изучения степени и частоты трансгрессии у реципрочных гибридов мягкой пшеницы второго поколения (F<sub>2</sub>). Исследования проводились в 2020–2021 вегетационном году на опытном участке экспериментальной базы Научно-исследовательского института земледелия Азербайджана в условиях орошения. В год исследований были изучены некоторые показатели урожайности (длина колоса, количество колосков, количество зерен и масса зерен в колосе) 9 местных сортов (Азери, Гобустан, Фатима, Гырмызы гюль-1, Муров-2, Аскеран, Матин, Онур и Мирбашир-128) мягкой пшеницы и 32 комбинаций гибридов второго поколения. Определялись степень и частота трансгрессии. В вегетационный период фенологические наблюдения проводились в соответствии методике научно-исследовательских работ в области селекции зерновых культур. У гибридов второго поколения (F<sub>2</sub>) трансгрессивную изменчивость по количественным признакам рассчитывали по методике Г. С. Воскресенского и В. И. Шпота. Результаты исследования показали, что положительная трансгрессия наблюдалась в гибридных комбинациях второго поколения (F<sub>2</sub>), отличавшихся высокой доминантностью и гетерозисом в первом поколении (F<sub>1</sub>). В комбинациях, полученных с участием сорта Гобустан, по количественным признакам в основном отмечена высокая трансгрессивность и частота независимо от того, была ли она взята за материнскую или отцовскую форму, а отрицательная трансгрессивность в основном зафиксирована при использовании в качестве материнского сорта Фатима. У реципрочных гибридов Онур × Азери и Онур × Гырмызы гюль-1, когда в качестве материнской формы был взят сорт Онур, и у реципрочных гибридов Мирбашир-128 × Гырмызы гюль-1, когда в качестве материнской формы был взят сорт Мирбашир-128 по всем изученным признакам зафиксирован положительный уровень трансгрессии.

*Abstract.* The article presents the results of a study of the degree and frequency of transgression in reciprocal hybrids of soft wheat of the second generation (F<sub>2</sub>). The studies were conducted in the 2020-2021 vegetation year on an experimental plot of the experimental base of the Research Institute of Crop Husbandry of Azerbaijan under irrigated conditions. During the research year, some yield indicators (length of the ear, number of spikelets, number of grains and weight of grains in the ear) of 9 local varieties (Mirbashir-128, Azeri, Gobustan, Fatima, Gyrmyzy gul-1, Murov-2, Askeran, Matin and Onur) of soft wheat and 32 combinations of second-generation hybrids were studied. The degree and frequency of transgression were determined.

During the growing season, phenological observations were carried out in accordance with the methodology of scientific research in the field of breeding of grain-crop plants. In the second-generation hybrids ( $F_2$ ), transgressive variability in quantitative traits was calculated using the method of G. S. Voskresensky and V. I. Shpot. The results of the study showed that positive transgression was observed in the second-generation hybrid combinations ( $F_2$ ), which were characterized by high dominance and heterosis in the first generation ( $F_1$ ). In the combinations obtained with the participation of the Gobustan variety, high transgression and frequency were mainly noted in quantitative traits, regardless of whether it was taken as the maternal or paternal form, and negative transgression was mainly recorded when using the Fatima variety as the maternal one. In the reciprocal hybrids Onur  $\times$  Azeri and Onur  $\times$  Gyrmyzy gul-1, when the Onur variety was taken as the maternal form, and in the reciprocal hybrids Mirbashir-128  $\times$  Gyrmyzy gul-1, when the Mirbashir-128 variety was taken as the maternal form, a positive level of transgression was recorded for all studied traits.

*Ключевые слова:* мягкая пшеница, селекция, родительская форма, гибрид, трансгрессивная изменчивость.

*Keywords:* soft wheat, breeding, parental form, hybrid, transgressive variability.

Зерновые культуры, особенно пшеница, играют важную роль в удовлетворении мировых продовольственных потребностей. Пшеница является наиболее широко культивируемой основной продовольственной культурой в мире, обеспечивая примерно 20% от общего количества калорий и белков в рационе питания в мире и множество дополнительных полезных для здоровья питательных веществ в ежедневном рационе человека [21, 22].

На сегодняшний день пшеница занимает особое место в национальной программе продовольственной безопасности Азербайджанской Республики и считается самой стратегической сельскохозяйственной культурой [17, 23].

Поскольку население земли продолжает расти, производство пшеницы должно увеличиться более чем на 50% по сравнению с текущим уровнем к 2050 г, чтобы удовлетворить спрос [24].

Постоянное увеличение урожая имеет первостепенное значение для обеспечения продовольствием растущего населения, что становится ещё более важным, учитывая изменение климата, достижение целей устойчивого развития и ограниченность природных ресурсов [25]. В условиях быстрого роста населения и глобальных климатических изменений необходимость создания новых сортов пшеницы однородной урожайности, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам, обладающих высокой урожайностью и качеством зерна остаётся актуальной проблемой [13, 19].

В современной селекции основным методом создания исходного материала с широким размахом изменчивости остаётся внутривидовая (межсортовая) и межвидовая гибридизация, которая предполагает естественное или искусственное соединение двух генотипически различных гамет [18].

Создание новых сортов путем традиционной гибридизации предполагает использование исходных родительских форм, свойства которых должны дополнять друг друга и исправлять отдельные недостатки. Установлено, что не все признаки и характеристики, характерные для родителей, передаются потомству именно так, как они есть. Признаки унаследованные от родителей, определенным образом изменяются в гибридном

организме и развиваются заново в каждом поколении. То есть в результате скрещивания разных сортов рекомбинация генов, контролирующих признаки, приводит к образованию гибридных организмов, несущих качественно новую генетическую информацию [1].

Частично вопрос особенностей наследования отдельных свойств можно изучить по гетерозису и трансгрессии в первом и втором поколениях [19]

В результате правильного подбора родительских пар в процессе гибридизации можно добиться высокого гетерозиса у гибридов первого поколения и положительных трансгрессивных признаков у гибридов второго поколения. Для повышения результатов селекционной работы очень важно изучить закономерности наследования количественных и качественных признаков при гибридизации. Следует отметить, что вероятность расщепления особей с положительной трансгрессией во втором поколении относительно снижается для признаков, не вызывающих положительного гетерозиса у гибридов первого поколения. Учитывая это, изучение гибридов в ранних поколениях очень важно для повышения эффективности селекционной работы [3, 19].

Фенотипический отбор более эффективен для признаков с высокой наследуемостью, а в случае низкой наследуемости генетические значения лучше устанавливать посредством молекулярных маркеров [15].

#### *Материалы и методы исследования*

Исследования проводились в 2020-2021 вегетационном году на опытном участке экспериментальной базы Научно-Исследовательского Института Земледелия в условиях орошения.

В год исследований изучены некоторые показатели урожайности (длина колоса, количество колосков и зерен, масса зерен в колосе) в 9 местных сортов (Азери, Гобустан, Фатима, Гырмызы гюль-1, Муров-2, Аскеран, Матин, Онур и Мирбашир-128) мягкой пшеницы и у 32 комбинаций гибридов второго поколения. Определялись степень и частота трансгрессии и отражалась в результатах. В вегетационный период фенологические наблюдения проводились в соответствии методике научно-исследовательских работ в области селекции зерновых культур. [2].

У гибридов второго поколения ( $F_2$ ) трансгрессивную изменчивость по количественным признакам рассчитывали по методике Г. С. Воскресенского и В. И. Шпота (1967) [8].

#### *Результаты и обсуждение*

В настоящее время каждый кокой либо сорт содержит набор генов присущий различным эколого-географически отдаленным группам растений и при скрещивание их трудно предсказать, какое сочетание генов появится в гибриде [7].

Как известно, что такие показатели элементов продуктивности, как длина колоса, число и масса зерен в колосе, масса 1000 зёрен и натуральный вес зерна имеют большое значение для формирования урожайности мягкой пшеницы [11, 20].

Как правила, ценные селекционные формы начинают отбирать во втором поколении, и от результативности этой работы зависит успех при выведении новых сортов. Следовательно, зная степень и частоту трансгрессии в конкретной гибридной комбинации селекционер может увеличить число отбираемых особей [1, 7].

Изучение закономерностей появления трансгрессий по признакам, которые обуславливают продуктивность колоса, в процессе расщепления гибридов имеет особое важное значение для селекции. Продуктивность колоса контролируется многими генами,

находящимися в разных группах сцепления. Взаимодействие этих генов создаёт широкий спектр типов наследования признака продуктивности и его составляющих [9].

У гибридов с положительным гетерозисом и высокой доминантностью у гибридов первого поколения пшеницы наблюдается появление положительных трансгрессивных признаков во втором поколении [4, 5, 16].

Маркерным признаком для отбора на ранних этапах селекции является «длина колоса» [15].

Длина колоса у родительских форм варьировала от 8,0 см. до 10,7 см. а у комбинациях второго поколения ( $F_2$ ) от 9,1 см. до 12,3 см. Из 32 изученных гибридных линий 29 комбинаций имели более длинные колоски, чем их родители.

При анализе гибридов второго поколения ( $F_2$ ) по длине колоса положительная степень трансгрессии наблюдалась в 90,6% (29 шт.) комбинациях, отрицательная степень трансгрессии наблюдалась в 3,1% (1 шт.) комбинациях, отсутствие трансгрессии (промежуточное наследование) зафиксировано в 6,3% комбинациях (2 шт.) (Рисунок 1).

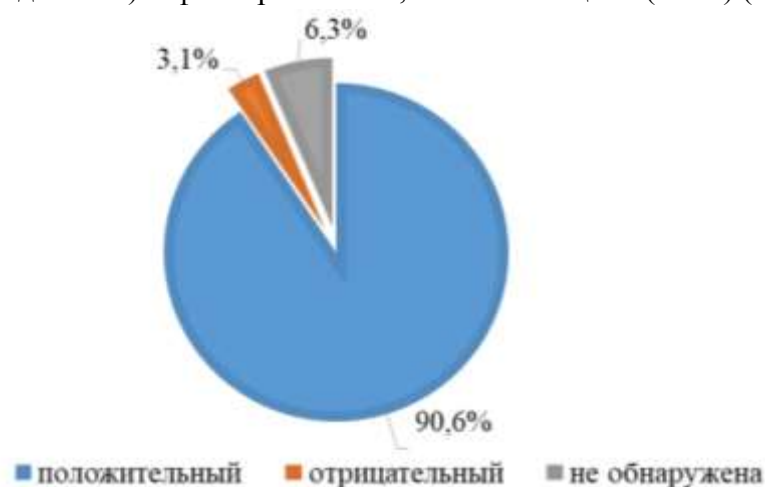


Рисунок 1. Результаты анализа гибридов мягкой пшеницы второго поколения по длине колоса

Высокая степень и частота трансгрессии по длине колоса зафиксированы в Гобустан×Онур (Тгс=20,40%; Тгч=100%); Гобустан×Матин (Тгс=18,36%; Тгч=100%); Матин×Гырмызы гюль-1 (Тгс=15,78%; Тгч=88%); Гырмызы гюль-1×Матин (Тгс=15,78%; Тгч=100%); Мирбашир-128×Гырмызы гюль -1 (Тгс=32,18%; Тгч=100%) и др. комбинациях.

По длине колоса частота трансгрессии в гибридных комбинациях варьировала от 4% до 100,0%. В 8 (Гобустан×Онур, Онур×Муров-2, Муров-2×Онур и др.) гибридных комбинациях частота трансгрессии составила 100%, а в 2 (Фатима×Гырмызы гюль-1 и Гырмызы гюль-1×Онур) комбинациях не зафиксирована. (Таблица 1).

Таблица 1  
 СТЕПЕНЬ И ЧАСТОТА ТРАНСГРЕССИИ ПО ДЛИНЕ КОЛОСА ГИБРИДОВ  
 МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ( $F_2$ )

№	Комбинации	Длина колоса, см.			Тгс, %	Тгч, %
		♀	$F_2$	♂		
1	Гобустан × Онур	9,8	11,8	9,5	20,40	100
2	Онур × Гырмызы гюль -1	9,5	11,0	8,0	15,78	94
3	Гырмызы гюль -1 × Онур	8,0	9,5	9,5	0	0
4	Матин × Аскеран	9,5	11,9	9,0	25,26	94
5	Онур × Муров-2	9,5	11,5	10,0	15,0	100

№	Комбинации	Длина колоса, см.			Тгс, %	Тгч, %
		♀	F <sub>2</sub>	♂		
6	Муров -2 × Онур	10,0	11,2	9,5	12,0	100
7	Гобустан × Матин	9,8	11,6	9,5	18,36	100
8	Матин × Гырмызы гюль -1	9,5	11,0	8,0	15,78	88
9	Гырмызы гюль -1 × Матин	8,0	11,0	9,5	15,78	100
10	Гобустан × Гырмызы гюль -1	9,8	11,5	8,0	17,34	94
11	Мирбашир -128 × Гырмызы гюль -1	8,7	11,5	8,0	32,18	100
12	Фатима × Гырмызы гюль -1	10,7	10,0	8,0	-6,54	0

У гибридных линий с положительным гетерозисом по длине колоса в первом поколении отмечена положительная трансгрессия по этому признаку во втором поколении. В гибридной комбинации с отрицательным гетерозисом и частичным доминированием в первом поколении (Фатима×Гырмызы гюль-1 (hист=-1,11; hr= 0,88) и др.) во втором поколении по этому признаку зафиксирована отрицательная трансгрессия (Фатима×Гырмызы гюль-1 (Тгс=-6,54%; Тгч=0%) и др.) [4, 5].

Количество колосков в колосе у родительских форм варьировала от 15,3 шт. до 17,0 шт. а у гибридных комбинациях второго поколения (F<sub>2</sub>) от 16,0 шт. до 20,0 шт. Из 32 изученных гибридных линий 26 комбинаций имели больше колосков, чем их родители.

По количеству колосков в колосе у гибридов второго поколения (F<sub>2</sub>) положительная степень трансгрессия выявлена в 81,2% (26 шт.) комбинациях, отрицательная степень трансгрессия выявлена в 9,4% (3 шт.) комбинациях, а в 9,4% (3 шт.) комбинациях трансгрессия не зафиксировано, то есть определено промежуточное наследование (Рисунок 2).

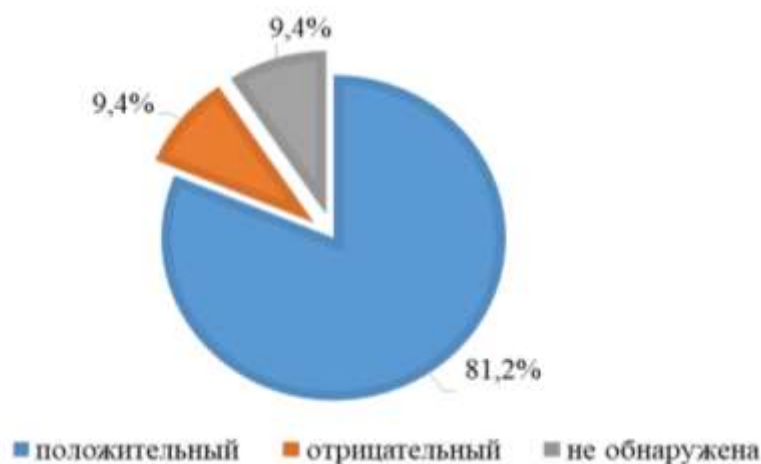


Рисунок 2. Результаты анализа гибридов мягкой пшеницы второго поколения по колоскам в колосе

Высокая степень и частота трансгрессии по количеству колосков в колосе зафиксированы в Мирбашир-128×Фатима (Тгс=13,52%; Тгч=48%), Матин×Аскеран (Тгс=17,64%; Тгч=60%), Гобустан×Матин (Тгс=18,75%; Тгч=100%), Азери×Аскеран (Тгс=11,76%; Тгч=61,3%), Азери×Онур (Тгс=17,64%; Тгч=100%) и др. комбинациях.

По количеству колосков в колосе у гибридов второго поколения (F<sub>2</sub>) частота трансгрессии в гибридных комбинациях варьировала от 6,00-100%. В 4 (Гобустан×Матин; Азери×Онур; Гырмызы гюль-1×Матин; Мирбашир-128×Гырмызы гюль-1) гибридных комбинациях частота трансгрессии составила 100%, а в 6 (Фатима×Муров-2;

Фатима×Мирбашир-128; Мирбашир-128×Онур и др.) комбинациях не зафиксирована (Таблица 2).

Таблица 2

СТЕПЕНЬ И ЧАСТОТА ТРАНСГРЕССИИ ПО КОЛИЧЕСТВУ КОЛОСКОВ  
 В КОЛОСЕ ГИБРИДОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ (F<sub>2</sub>)

№	Комбинации	Количество колосков, шт.			Тгс, %	Тгч, %
		♀	F <sub>2</sub>	♂		
1	Аскеран × Гобустан	17,0	18,3	16,0	7,64	72
2	Фатима × Муров -2	17,0	16,0	17,0	-5,88	0
3	Муров-2 × Фатима	17,0	18,0	17,0	5,88	26
4	Фатима × Мирбашир -128	17,0	16,6	17,0	-2,35	0
5	Мирбашир -128 × Фатима	17,0	19,3	17,0	13,52	48
6	Матин × Аскеран	16,0	20,0	17,0	17,64	60
7	Гобустан × Матин	16,0	19,0	16,0	18,75	100
8	Азери × Аскеран	16,5	19,0	17,0	11,76	61,3
9	Мирбашир -128 × Онур	17,0	17,0	17,0	0	0
10	Муров -2 × Онур	17,0	18,0	17,0	5,88	64
11	Азери × Онур	16,5	20,0	17,0	17,64	100
12	Матин × Гырмызы гюль -1	16,0	18,0	15,3	12,5	50
13	Гырмызы гюль -1 × Матин	15,3	19,0	16,0	18,75	100
14	Гобустан × Гырмызы гюль -1	16,0	18,0	15,3	12,5	74
15	Гырмызы гюль -1 × Мирбашир -128	15,3	16,6	17,0	-2,35	0
16	Мирбашир -128 × Гырмызы гюль -1	17,0	19,0	15,3	11,76	100

У гибридных линий с положительным гетерозисом по количеству колосков в колосе в первом поколении отмечена положительная трансгрессия по этому признаку во втором поколении. В гибридных комбинациях с отрицательным гетерозисом, промежуточной наследственностью и частичным доминированием в первом поколении (Фатима×Муров-2 (хист=-2,39; hr=0,42), Гырмызы гюль-1×Мирбашир-128 (хист=-0,56; hr=0,88) и др.) во втором поколении по этому признаку зафиксирована отрицательная трансгрессия (Фатима×Муров-2 (Тгс=-5,88%; Тгч=0%), Гырмызы гюль-1×Мирбашир-128 (Тгс=-2,35%; Тгч=0%) и др.) [4, 5].

Как видно из Таблицы 2, отрицательная трансгрессия фиксировалась по числу колосков в колосе в комбинациях, в которых в качестве материнской формы был взят сорт Фатима. У реципрокных гибридов Гырмызы гюль-1×Мирбашир-128 отмечена отрицательная трансгрессия при использовании в качестве материнского сорта Гырмызы гюль-1.

Поскольку показатели число зерен в колосе и массы 1000 зерен являются основными критериями при определении урожайности, оба из них должны развиваться по максимуму. В процессе селекции, за счёт нахождения наиболее выгодного соотношения между ними, можно получить высокоурожайные колосья [10].

Количество зёрен в колосе у родительских форм варьировала от 37,0 шт. до 47,6 шт. а у гибридных комбинациях второго поколения (F<sub>2</sub>) от 40,0 шт. до 72,0 шт. Из 32 изученных гибридных линий 20 комбинаций имели больше зёрен в колосе, чем их родители. По количеству зёрен в колосе у гибридов второго поколения (F<sub>2</sub>) положительная степень трансгрессия выявлена в 62,5% (20 шт.) комбинациях, отрицательная степень трансгрессия выявлена в 37,5% (12 шт.) (Рисунок 3).

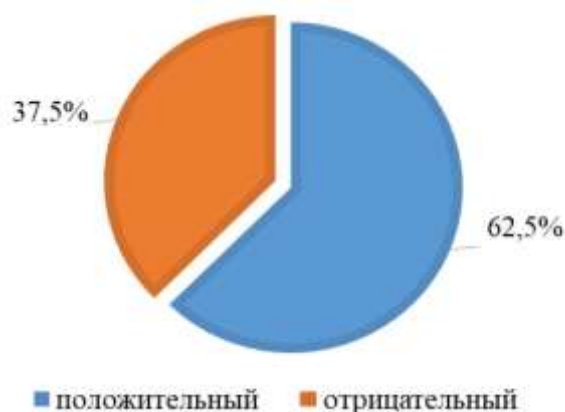


Рисунок 3. Результаты анализа гибридов мягкой пшеницы второго поколения по количеству зерен в колосе

Высокая степень и частота трансгрессии по количеству зёрен в колосе зафиксированы в Аскеран×Гобустан ( $T_{гс}=69,41\%$ ;  $T_{гч}=88\%$ ), Аскеран×Муров-2 ( $T_{гс}=26,68\%$ ;  $T_{гч}=64\%$ ), Онур×Гырмызы гюль-1 ( $T_{гс}=36,36\%$ ;  $T_{гч}=94\%$ ) и др. комбинациях

По количеству зёрен в колосе у гибридов второго поколения ( $F_2$ ) частота трансгрессии в гибридных комбинациях варьировала от 9,00-100%. В 6 (Мирбашир-128×Гырмызы гюль-1, Онур×Муров-2 и др.) гибридных комбинациях частота трансгрессии составила 100%, а в 18 (Фатима×Муров-2, Гырмызы гюль-1×Онур, Азери×Онур и др.) комбинациях не зафиксирована (Таблица 3).

Таблица 3  
 СТЕПЕНЬ И ЧАСТОТА ТРАНСГРЕССИИ ПО КОЛИЧЕСТВУ ЗЕРЕН В КОЛОСЕ ГИБРИДОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ( $F_2$ )

№	Комбинации	Количество зерен на колосе, шт.			$T_{гс}, \%$	$T_{гч}, \%$
		♀	$F_2$	♂		
1	Аскеран × Гобустан	47,6	72,0	42,5	69,41	88
2	Гобустан × Аскеран	42,5	48,0	47,6	12,94	44
3	Аскеран × Муров -2	47,6	60,3	37,0	26,68	64
4	Гобустан × Онур	42,5	51,3	43,3	18,47	74
5	Муров -2 × Фатима	37,0	52,0	41,0	26,82	54
6	Фатима × Муров -2	41,0	40,0	37,0	-2,43	0
7	Гырмызы гюль -1 × Онур	44,0	43,0	43,3	-2,27	0
8	Онур × Гырмызы гюль -1	43,3	60,0	44,0	36,36	94
9	Мирбашир -128 × Онур	43,0	52,0	43,3	20,09	66
10	Онур × Муров -2	43,3	52,0	37,0	20,09	100
11	Муров -2 × Онур	37,0	56,0	43,3	29,33	100
12	Онур × Азери	43,3	50,6	45,3	11,69	64
13	Азери × Онур	45,3	44,0	43,3	-2,86	0
14	Матин × Гырмызы гюль -1	43,3	43,6	44,0	-0,90	0
15	Гырмызы гюль -1 × Матин	44,0	43,6	43,3	-0,90	0
16	Гобустан × Гырмызы гюль -1	42,5	43,0	44,0	-2,27	0
17	Гырмызы гюль -1 × Гобустан	44,0	41,0	42,5	-6,81	0
18	Гырмызы гюль -1 × Мирбашир -128	44,0	42,0	43,0	-4,54	0
19	Мирбашир -128 × Гырмызы гюль -1	43,0	58,0	44,0	31,81	100
20	Гырмызы гюль -1 × Фатима	44,0	61,0	41,0	38,63	100
21	Фатима × Гырмызы гюль -1	41,0	42,0	44,0	-4,54	0

У гибридных линий с положительным гетерозисом по количеству зерен в колосе в первом поколении отмечена положительная трансгрессия по этому признаку во втором поколении. В гибридных комбинациях с отрицательным гетерозисом, промежуточной наследственностью и частичным доминированием в первом поколении (Матин×Гырмызы гюль-1 (хист=-3,50;  $h_p=0,55$ ), Гырмызы гюль-1×Матин (хист=-4,48;  $h_p=0,42$ ), Гобустан×Гырмызы гюль-1 (хист=-8,38;  $h_p=0,24$ ), Гырмызы гюль-1×Гобустан (хист=-8,57;  $h_p=0,22$ ) и др.) во втором поколении по этому признаку зафиксирована отрицательная трансгрессия (Матин×Гырмызы гюль-1 (Тгс=-0,90%; Тгч=0%), Гырмызы гюль-1×Матин (Тгс=-0,90%; Тгч=0%), Гобустан×Гырмызы гюль-1 (Тгс=-2,27%; Тгч=0%), Гырмызы гюль-1×Гобустан (Тгс=-6,81%; Тгч=0%) и др.) [4, 5].

Как видно из Таблицы 3, у рецiproкных гибридов Фатима×Муров-2 и Фатима×Гырмызы гюль-1 при использовании сорта Фатима в качестве материнской формы, у рецiproкных гибридов Гырмызы гюль-1×Онур, Гырмызы гюль-1×Мирбашир-128, когда в качестве материнской формы взят сорт Гырмызы гюль-1; у рецiproкных гибридов Онур×Азери при использовании Онура в качестве материнской формы зафиксирована отрицательная трансгрессия по числу зерен в колосе. При создании нового сорта, селекционеры уделяют большое внимание на показатель массы семян, который напрямую влияет на продуктивность растений [12].

Но крупное зерно родительских сортов не гарантирует возможность обнаружения и отбора среди потомков крупнозерных образцов [14].

Масса зерна в колосе у родительских форм варьировала от 1,52 г до 2,20 г, а у гибридных комбинаций второго поколения ( $F_2$ ) от 1,78 г до 3,39 г. Из 32 изученных гибридных линий 20 комбинаций имели больше масса зёрен в колосе, чем их родители.

По массе зерна в колосе у гибридов второго поколения ( $F_2$ ) положительная степень трансгрессии выявлена в 62,5% (20 шт.) комбинациях, отрицательная степень трансгрессии выявлена в 34,4% (11 шт.), а у 3,1% (1 шт.) комбинации проявилось промежуточное наследование, то есть трансгрессия не зафиксировано (Рисунок 4).

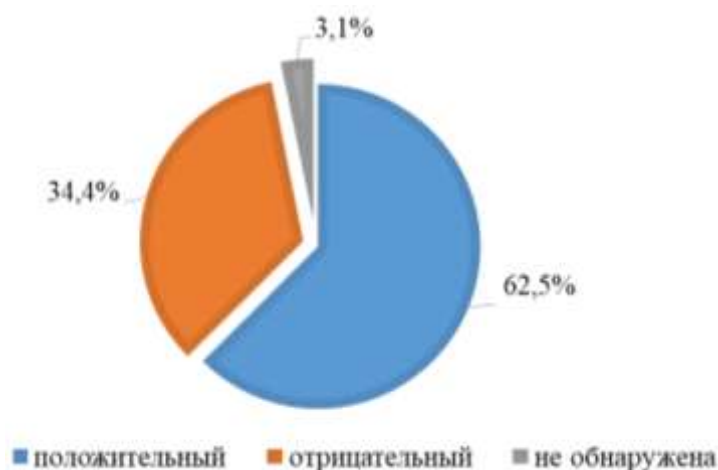


Рисунок 4. Результаты анализа гибридов мягкой пшеницы второго поколения

Высокая степень и частота трансгрессии по массе зерна в колосе зафиксированы в Аскеран×Гобустан (Тгс=54,09%; Тгч=100%), Онур×Муров-2 (Тгс=22,50%; Тгч=100%), Муров-2×Онур (Тгс=22,00%; Тгч=100%) и др. комбинациях.



По массе зерна в колосе у гибридов второго поколения ( $F_2$ ) частота трансгрессии в гибридных комбинациях варьировала от 5,00-100%. В 9 (Аскеран×Гобустан, Мирбашир-128×Фатима, Онур×Гырмызы гюль-1 и др.) гибридных комбинациях частота трансгрессии составила 100%, а в 11 (Гобустан×Аскеран, Фатима×Мирбашир-128, Гырмызы гюль-1×Онур и др.) комбинациях не зафиксирована (Таблица 4).

Таблица 4

СТЕПЕНЬ И ЧАСТОТА ТРАНСГРЕССИИ ПО МАССЕ ЗЕРНА В КОЛОСЕ ГИБРИДОВ  
 МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ( $F_2$ )

№	Комбинации	Масса зерен в колосе, г.			Тгс, %	Тгч, %
		♀	$F_2$	♂		
1	Аскеран × Гобустан	2,20	3,39	1,96	54,09	100
2	Гобустан × Аскеран	1,96	2,17	2,20	-1,36	0
3	Аскеран × Муров-2	2,20	3,15	1,52	43,18	58
4	Муров-2 × Фатима	1,52	2,66	1,92	38,54	50
5	Фатима × Мирбашир-128	1,92	2,13	2,18	-2,29	0
6	Мирбашир-128 × Фатима	2,18	2,57	1,92	17,88	100
7	Гырмызы гюль-1 × Онур	1,58	1,90	2,00	-5,00	0
8	Онур × Гырмызы гюль-1	2,00	2,60	1,58	30,00	100
9	Азери × Гобустан	2,09	2,52	1,96	20,57	96
10	Гобустан × Матин	1,96	2,42	1,81	23,46	100
11	Онур × Муров-2	2,00	2,45	1,52	22,50	100
12	Муров-2 × Онур	1,52	2,44	2,00	22,00	100
13	Азери × Онур	2,09	1,99	2,00	-4,78	0
14	Матин × Гырмызы гюль-1	1,81	2,64	1,58	45,85	100
15	Мирбашир-128 × Гырмызы гюль-1	2,18	2,51	1,58	15,13	100
15	Гырмызы гюль-1 × Фатима	1,58	2,53	1,92	31,77	100

У гибридных линий с положительным гетерозисом по массу зерен в колосе в первом поколении отмечена положительная трансгрессия по этому признаку во втором поколении. В гибридных комбинациях с отрицательным гетерозисом, промежуточной наследственностью, частичным доминированием и депрессией в первом поколении (Азери×Онур (хист=-22,1; hr=-3,88), Гобустан×Аскеран (хист=-2,60; hr=0,72), Фатима×Мирбашир-128 (хист=-5,60; hr=0,45), Гырмызы гюль-1×Онур (хист=-0,96; hr=0,85) и др.) во втором поколении по этому признаку зафиксирована отрицательная трансгрессия (Азери×Онур (Тгс=-4,78%; Тгч=0%), Гобустан×Аскеран (Тгс=-1,36%; Тгч=0%), Фатима×Мирбашир-128 (Тгс=-2,29%; Тгч=0%), Гырмызы гюль-1×Онур (Тгс=-5,00%; Тгч=0%) и др.) [4, 5].

В ходе анализа установлено, что у реципрокных гибридов Фатима×Муров-2 и Фатима×Мирбашир-128, Фатима×Гырмызы гюль-1 при использовании сорта Фатима в качестве материнской формы, у реципрокных гибридов Гырмызы гюль-1×Онур, Гырмызы гюль-1×Матин, Гырмызы гюль-1×Гобустан когда в качестве материнской формы взят сорт Гырмызы гюль-1 зафиксирована отрицательная трансгрессия по массу зерен в колосе. А у реципрокных гибридов Гобустан×Аскеран при использовании Гобустан в качестве материнской формы зафиксирована отрицательная трансгрессия по массу зерен в колосе.

На основании анализа литературных данных и наших исследований подтверждается, что правильный подбор исходного материала и целенаправленное вовлечение его в гибридизацию является основой создания в будущем высокоурожайных и качественных сортов [6].

### Выводы

В результате исследований установлено что, за счет формирования количественных признаков в комбинациях, полученных с участием сорта Гобустан, независимо от того, был ли он взят за материнскую или отцовскую форму, наблюдалась высокая степень и частота трансгрессии, что характеризует его как ценный генетический источник для создания новых сортов.

По исследованным признакам в реципрокных комбинациях, когда в качестве материнской формы был взят сорт Фатима, зафиксирован отрицательный показатель трансгрессии.

У реципрокных комбинациях Онур×Азери и Онур×Гырмызы гюль-1, когда в качестве материнской формы был взят сорт Онур, и у реципрокных гибридов Мирбашир-128×Гырмызы гюль-1, когда в качестве материнской формы был взят сорт Мирбашир-128 по всем изученным признакам зафиксирован положительный уровень трансгрессии.

### Список литературы:

1. Naciyeva S.K. Yumşaq buğdanın birinci nəsil hibridlərinin (F1) bəzi kəmiyyət əlamətlərinin tədqiqi // Əkinçilik ETİ Elmi Əsərləri Məcmuəsi. Bakı, C. XXVIII. 2017. S. 38-42.
2. Musayev Ə. C., Hüseynov H. S., Məmmədov Z. A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008. 87 s.
3. Nəzərov B. B. İkinci nəsil yumşaq buğda hibridlərində transgressiv dəyişkənliyin tədqiqi // Əkinçilik ETİ Elmi Əsərləri Məcmuəsi. Bakı, C. XXVIII. 2017. S. 124-129.
4. Yusifova G. M. Yumşaq buğdanın birinci nəsil (F1) resiprok hibridlərində bəzi kəmiyyət əlamətlərinin irsi ötürülməsinin tədqiqi // Müasir aqrar və biologiya elmlərinin aktual problemləri: qlobal çağırışlar və innovasiyalar: Virtual Beynəlxalq elmi-praktiki konfransın materialları. 2022. S. 61-65.
5. Yusifova G. M. Yumşaq buğdanın birinci nəsil (F1) resiprok hibridlərində bəzi kəmiyyət əlamətlərinin tədqiqi // Aqrar sektorda innovativ texnologiyaların inkişaf perspektivləri: Beynəlxalq elmi konfransın materialları. Lənkəran, 2022. S. 153-155.
6. Абдуллаев А. М., Худаев Ф. А., Гаджиева С. К., Джахангиров А. А. Значение интродуцированных генотипов пшеницы в создании новых сортов // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры: Материалы международной научной конференции. Минск, 2022. С. 17-20.
7. Абрамов А. Г., Абрамова И. Н., Братейко Е. Н., Клименко Н. Н. Селекционная ценность гибридов яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Предбайкалья // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2019. №3(56). С. 6-14. <https://doi.org/10.34655/bgsha.2019.56.3.001>
8. Воскресенская Г. С., Шпот В. И. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методика количественного учета этого явления // Доклады ВАСХНИЛ. 1967. №7. С. 18-20.
9. Гопций В. А., Криворученко Р. В. Характер наследования признаков продуктивности главного колоса у гибридов (F2) пшеницы мягкой озимой // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №1. С. 44-53.
10. Дилмуродов Ш. Д., Зиядуллаев З. Ф. Результаты простых и сложных гибридных работ проводимых на мягких пшеницах // Life Sciences and Agriculture. 2020. №2. С. 75-79.
11. Дилмуродов Ш. Д. Ценные свойства, влияющие на высокоурожайные элементы мягкой пшеницы // Advanced Science. 2020. С. 38-41.

12. Kh Z. A. Оценка продуктивных и качественных характеристик перспективных линий яровой мягкой пшеницы // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin. 2022. №2 (113). С. 86-94.
13. Мейлиев Т. Х., Дилмуродов Ш. Д. Рост и развитие, урожайность и устойчивость к желтой ржавчине сортов в питомнике отбора продуктивных сортов // Приоритетные направления развития науки и образования. 2019. С. 130-133.
14. Мищенко Л. Н., Терехин М. В., Терехин Н. М. Влияние особенностей родительских сортов яровой пшеницы на свойства их потомков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. №8 (214). С. 11-17.
15. Мухордова М. Е., Балукоев М. С. О наследуемости некоторых количественных признаков озимой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. №11 (193). С. 10-16.
16. Новохатин В. В. Озимые сорта в селекции мягкой яровой пшеницы // Эпоха науки. 2020. №24. С. 59-64.
17. Османова С. А. Современное состояние производства пшеницы на Карабахской равнине // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №5. С. 211-216. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/25>
18. Трушко А. А., Халецкий С. П. Трансгрессия признаков у гибридов овса посевного и селекция на продуктивность // Земледелие и селекция в Беларуси. 2022. №55. С. 325-332.
19. Юсифова Г. М. Изучение желтой ржавчины у гибридов второго поколения (F2) мягкой пшеницы в условиях апшерона // Scientific Collection «InterConf+». 2024. №45(201). С. 550-554. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.05.2024.055>
20. Юсифова Г. М. Проявление эффекта гетерозиса роста у внутривидовых гибридов мягкой пшеницы // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 86-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/12>
21. Hazard B., Trafford K., Lovegrove A., Griffiths S., Uauy C., Shewry P. Strategies to improve wheat for human health // Nature Food. 2020. V. 1. №8. P. 475-480. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0134-6>
22. İslamzade T., Baxışov D., Guliyev A., Kızılkaya R., İslamzade R., Ay, A., ... & Mammadova, M. Soil fertility status, productivity challenges, and solutions in rice farming landscapes of Azerbaijan // Eurasian Journal of Soil Science. 2024. V. 13. №1. P. 70-78. <https://doi.org/10.18393/ejss.1399553>
23. İslamzade İ., Hasanova G., Asadova S. Impact of varied NPK fertilizer application rates and seed quantities on barley yield and soil nutrient availability in chestnut soil of Azerbaijan // Eurasian Journal of Soil Science. 2023. V. 12. №4. P. 371-381. <https://doi.org/10.18393/ejss.1356604>
24. Tadesse W., Sanchez-Garcia M., Assefa S. G., Amri A., Bishaw Z., Ogbonnaya F. C., Baum M. Genetic gains in wheat breeding and its role in feeding the world // Crop Breeding, Genetics and Genomics. 2019. V. 1. №1. <https://doi.org/10.20900/cbgg20190005>
25. Varshney R. K., Bohra A., Roorkiwal M., Barmukh R., Cowling W. A., Chitikineni A., Siddique K. H. Fast-forward breeding for a food-secure world // Trends in Genetics. 2021. V. 37. №12. P. 1124-1136. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2021.08.002>

#### References:

1. Gadzhieva, S. K. (2017). Issledovanie nekotorykh kolichestvennykh priznakov gibridov pervogo pokoleniya (F1) myagkoi pshenitsy. In *Sbornik nauchnykh trudov NIISKh, Baku, 28*, 38-42. (in Azerbaijani).

2. Musaev, A. S., Guseinov, Kh. S., & Mamedov, Z. A. (2008). Metodika eksperimentov po nauchno-issledovatel'skoi rabote v oblasti selektsii zernovykh kul'tur. Baku. (in Azerbaijani).
3. Nazarov, B. B. (2017). Izuchenie transgressivnoi izmenchivosti gibridov myagkoi pshenitsy vtorogo pokoleniya. In *Sbornik nauchnykh trudov SKhI, Baku*, 28, 124-129. (in Azerbaijani).
4. Yusifova, G. M. (2022). Issledovanie nasledovaniya nekotorykh kolichestvennykh priznakov u retsiproknykh gibridov myagkoi pshenitsy pervogo pokoleniya (F1). In *Aktual'nye problemy sovremennoi agrobiologicheskoi nauki: global'nye vyzovy i innovatsii: Materialy virtual'noi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 61-65. (in Azerbaijani).
5. Yusifova, G. M. (2022). Issledovanie nekotorykh kolichestvennykh priznakov u retsiproknykh gibridov pervogo pokoleniya (F1) myagkoi pshenitsy. In *Perspektivy razvitiya innovatsionnykh tekhnologii v agropromyshlennom komplekse: Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. Lenkoran'*, 153-155. (in Azerbaijani).
6. Abdullaev, A. M., Khudaev, F. A., Gadzhieva, S. K., & Dzhakhangirov, A. A. (2022). Znachenie introdutsirovannykh genotipov pshenitsy v sozdanii novykh sortov. In *Introduktsiya, sokhranenie i ispol'zovanie biologicheskogo raznoobraziya flory: Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Minsk*, 17-20. (in Russian).
7. Abramov, A. G., Abramova, I. N., Brateiko, E. N., & Klimenko, N. N. (2019). Seleksionnaya tsennost' gibridov yarovoi myagkoi pshenitsy v lesostepnoi zone Predbaikal'ya. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V. R. Filippova*, (3(56)), 6-14. (in Russian). <https://doi.org/10.34655/bgsha.2019.56.3.001>
8. Voskresenskaya, G. S., & Shpot, V. I. (1967). Transgressiya priznakov u gibridov Brassica i metodika kolichestvennogo ucheta etogo yavleniya. *Doklady VASKhNIL*, (7), 18-20. (in Russian).
9. Goptsi, V. A., & Krivoruchenko, R. V. (2021). Kharakter nasledovaniya priznakov produktivnosti glavnogo kolosa u gibridov (F2) pshenitsy myagkoi ozimoi. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, (1), 44-53. (in Russian).
10. Dilmurodov, Sh. D., & Ziyadullaev, Z. F. (2020). Rezul'taty prostykh i slozhnykh gibridnykh rabot provodimykh na myagkikh pshenitsakh. *Life Sciences and Agriculture*, (2), 75-79.
11. Dilmurodov, Sh. D. (2020). Tsennye svoistva, vliyayushchie na vysokourozhainye elementy myagkoi pshenitsy. *Advanced Science*, 38-41. (in Russian).
12. Kh, Z. A. (2022). Otsenka produktivnykh i kachestvennykh kharakteristik perspektivnykh linii yarovoi myagkoi pshenitsy. *Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin*, (2 (113)), 86-94.
13. Meiliev, T. Kh., & Dilmurodov, Sh. D. (2019). Rost i razvitie, urozhainost' i ustoychivost' k zheltoi rzhavchine sortov v pitomnike otbora produktivnykh sortov. *Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki i obrazovaniya*, 130-133.
14. Mishchenko, L. N., Terekhin, M. V., & Terekhin, N. M. (2022). Vliyanie osobennostei roditel'skikh sortov yarovoi pshenitsy na svoistva ikh potomkov. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (8 (214)), 11-17.
15. Mukhordova, M. E., & Balukov, M. S. (2020). O nasleduemosti nekotorykh kolichestvennykh priznakov ozimoi pshenitsy. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (11 (193)), 10-16.
16. Novokhatin, V. V. (2020). Ozimye sorta v selektsii myagkoi yarovoi pshenitsy. *Epokha nauki*, (24), 59-64. (in Russian).
17. Osmanova, S. (2020). Current State of Wheat Production in the Karabakh Plain. *Bulletin of Science and Practice*, 6(5), 211-216. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/25>

18. Trushko, A. A., & Khaletskii, S. P. (2022). Transgressiya priznakov u gibridov ovsа posevnogo i selektsiya na produktivnost. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi*, (55), 325-332. (in Russian).
19. Yusifova, G. M. (2024). Izuchenie zheltoi rzhavchiny u gibridov vtorogo pokoleniya (F2) myagkoi pshenitsy v usloviyakh apsheronа. *Scientific Collection "InterConf"*, (45(201)), 550-554. (in Russian). <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.05.2024.055>
20. Yusifova, G. (2024). Manifestation of the Effect of Growth Heterosis in Intraspecific Hybrids of Soft Wheat. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 86-92. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/12>
21. Hazard, B., Trafford, K., Lovegrove, A., Griffiths, S., Uauy, C., & Shewry, P. (2020). Strategies to improve wheat for human health. *Nature Food*, 1(8), 475-480. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0134-6>
22. İslamzade, T., Baxishov, D., Guliyev, A., Kızılkaya, R., İslamzade, R., Ay, A., ... & Mammadova, M. (2024). Soil fertility status, productivity challenges, and solutions in rice farming landscapes of Azerbaijan. *Eurasian Journal of Soil Science*, 13(1), 70-78. <https://doi.org/10.18393/ejss.1399553>
23. İslamzade, İ., Hasanova, G., & Asadova, S. (2023). Impact of varied NPK fertilizer application rates and seed quantities on barley yield and soil nutrient availability in chestnut soil of Azerbaijan. *Eurasian Journal of Soil Science*, 12(4), 371-381. <https://doi.org/10.18393/ejss.1356604>
24. Tadesse, W., Sanchez-Garcia, M., Assefa, S. G., Amri, A., Bishaw, Z., Ogbonnaya, F. C., & Baum, M. (2019). Genetic gains in wheat breeding and its role in feeding the world. *Crop Breeding, Genetics and Genomics*, 1(1). <https://doi.org/10.20900/cbgg20190005>
25. Varshney, R. K., Bohra, A., Roorkiwal, M., Barmukh, R., Cowling, W. A., Chitikineni, A., ... & Siddique, K. H. (2021). Fast-forward breeding for a food-secure world. *Trends in Genetics*, 37(12), 1124-1136. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2021.08.002>

Работа поступила  
в редакцию 11.08.2024 г.

Принята к публикации  
19.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Юсифова Г. М. Трансгрессивная изменчивость количественных признаков у гибридов второго поколения пшеницы // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 114-126. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/13>

Cite as (APA):

Yusifova, G. (2024). Transgressive Variability of Quantitative Characters in Second Generation (Wheat Hybrids). *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 114-126. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/13>