

UDC 631.527  
AGRIS F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/45>

**РЕЗУЛЬТАТЫ ГИБРИДИЗАЦИИ МЕЖДУ СОРТАМИ ОЗИМОЙ  
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
В УСЛОВИЯХ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА  
НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

©**Фатуллаев П. У.**, ORCID: 0009-0008-9162-5802, канд. с.-х. наук,  
Институт биоресурсов; Нахчыванский государственный университет,  
г. Нахчыван, Азербайджан, [pervizfetullayev@ndu.edu.az](mailto:pervizfetullayev@ndu.edu.az)

©**Фатуллаева М. Г.**, ORCID: 0009-0007-8766-4529, Нахчыванский научно-исследовательский  
институт сельского хозяйства им. Г. Алиева, г. Нахчыван, Азербайджан, [m\\_qamza@mail.ru](mailto:m_qamza@mail.ru)

**RESULTS OF HYBRIDIZATION BETWEEN WINTER SOFT WHEAT VARIETIES  
OF DIFFERENT ORIGIN IN CONTINENTAL CLIMATE CONDITIONS  
OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC OF AZERBAIJAN**

©**Fatullaev P.**, ORCID: 0009-0008-9162-5802, Ph.D., Institute of Bioresources; Nakhchivan State  
University, Nakhchivan, Azerbaijan, [pervizfetullayev@ndu.edu.az](mailto:pervizfetullayev@ndu.edu.az)

©**Fatullaeva M.**, ORCID: 0009-0007-8766-4529, Nakhchivan Scientific Research Institute of  
Agriculture named after Academician Hasan Aliyev, Nakhchivan, Azerbaijan, [m\\_qamza@mail.ru](mailto:m_qamza@mail.ru)

*Аннотация.* Глобальные изменения климата в мире и быстрый рост населения привели к увеличению спроса на продукты питания, особенно на зерновые культуры. Один из способов решения этой проблемы — эффективное использование генетического потенциала коллекционного материала, определение урожайности, устойчивости к стрессовым факторам, качества и других показателей сортов, приобретенных на местном уровне и в разных странах мира, и их эффективное применение в селекционной работе. Данная статья посвящена оценке результатов скрещиваемости разных гибридных комбинаций между местными и зарубежными сортами мягкой пшеницы, принадлежащими четырём разновидностям (*Graecum* (Koern.) Mansf., *Lutescens* (Alef.) Mansf., *ErythrospERMum* (Koern.) Mansf. и *Ferrugineum* (Alef.) Mansf.) для получения новых гибридов. Гибриды мягкой пшеницы, полученные от гибридизации различных сортов из мировой коллекции, являются важным источником генетического разнообразия для улучшения и создания новых сортов озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях континентального климата. Целью исследования была оценка скрещиваемости сортов мягкой пшеницы и получение новых, более перспективных гибридов для данной зоны. Работы по гибридизации проводились между образцами сортов, принадлежащих к одной разновидности и представляющих разные разновидности. Анализ результатов разных гибридных комбинаций показал, что, когда в качестве материнской формы берутся местные сорта, завязываемость гибридных зерен относительно выше, чем в обратных комбинациях. В результате проведенных селекционных работ гибридные растения F1 получены во всех комбинациях. Полученные гибридные образцы являются важным источником генетического разнообразия для улучшения и создания новых сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.).

**Abstract.** Global climate change and rapid population growth have led to an increased demand for food, particularly grain products. One way to address this issue is to effectively utilize the genetic potential of existing crops by determining the yield, stress tolerance, quality, and other traits of varieties acquired locally and internationally, and then applying them in breeding. This article is devoted to the evaluation and results of crossing different hybrid combinations of common wheat belonging to four botanical varieties (*Graecum* (Koern.) Mansf., *Lutescens* (Alef.) Mansf., *Erythrospermum* (Koern.) Mansf., and *Ferrugineum* (Alef.) Mansf.) to obtain new hybrids. Common wheat hybrids obtained from the hybridization of various varieties from the world collection are an important source of genetic diversity for the improvement and creation of new winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties in continental climate conditions. The aim of our study was to evaluate the crossing of common wheat varieties to obtain new, more promising hybrids for this zone. Hybridization was carried out between samples belonging to the same and different botanical varieties. Analysis of the results of various hybrid combinations showed that when local varieties are used as the maternal plant, the hybrid grain set rate is relatively higher than in reciprocal combinations. As a result of the breeding work, F1 hybrid plants were obtained in all combinations. In our experiments, the resulting hybrid samples proved to be an important source of genetic diversity for improving and creating new varieties of bread wheat (*Triticum aestivum* L.).

**Ключевые слова:** мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорта, гибридизация, гибриды.

**Keywords:** Bread wheat (*Triticum aestivum* L.), varieties, hybridization, hybrids.

Глобальные изменения климата и быстрый рост населения привели к увеличению спроса на продукты питания, особенно на зерновые. Согласно современной классификации территорий Земли по факторам стресса, засуха, являющаяся естественным стрессовым фактором, охватывает более 26% суши. Затем следуют засоление почвы (20%) и холод или заморозки (15%). На другие виды стресса приходится 29%. Только 10% территории не подвержены никаким видам стресса [1]. Один из способов решения этой проблемы — эффективное использование генетического потенциала коллекционного материала, определение урожайности, устойчивости к стрессовым факторам, качества и других показателей сортов, полученных как на местном уровне, так и из разных стран мира, для их дальнейшего применения в селекционной работе [2].

Наиболее распространенной зерновой культурой в земледелии является мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), содержащая 42 хромосомы. Пшеница — важная продовольственная культура, которая занимает лидирующее место в Нахчыванской Автономной Республике как по посевным площадям, так и по объему производства, не только среди зерновых, но и среди всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых в Республике (Таблица 1).

Таблица 1

ДАННЫЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОМИТЕТА  
 НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Год	Общая $S_{с.-х.}$ культур, га.	Зерновые культуры, га	Озимая пшеница, га	Общий сбор урожая, т	Общий сбор, озимая пшеница, т	Урожайность озимой пшеницы, ц/га
2022	64259,0	33466	21369	107418	69919	32,7
2023	40575,7	21247	12213	49267,3	30601,3	26,2
2024	35772,7	17006	8855	48236,3	26507,6	30,0

Из Таблицы 1 видно, что зерновые культуры занимают в среднем 50,6% от общей площади под сельскохозяйственными культурами. Среди зерновых культур озимая мягкая пшеница занимает в среднем 29% от общей площади. Изучая историю культуры в мире, одни авторы отмечают, что пшеница использовалась в Африке и Азии 6–7 тысяч лет назад, в то время как другие утверждают, что в Малой Азии её использовали ещё 8 тысяч лет назад [3, 4].

Благодаря проведенным исследованиям было установлено, что пшеница выращивалась на территории автономной республики в 6400–5200 гг. до н.э. В земледелии в основном культивировались голозёрная пшеница (*Triticum aestivum* L.), ячмень (*Hordeum vulgare*), эммер (*Triticum turgidum* subsp. *dicoccon*) и чечевица (*Lens culinaris*). Все эти растения были окультурены [5, 6].

Цель и задачи исследования. Гибриды мягкой пшеницы, полученные от скрещивания различных сортов из мировой коллекции, являются важным источником генетического разнообразия для улучшения и создания новых сортов озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях континентального климата. Целью исследования была оценка скрещиваемости сортов мягкой пшеницы и получение новых, более перспективных гибридов для данной зоны.

Объект исследования. Первичным (исходным) материалом служила 497 сортообразцов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) из 21 страны мира, относящихся к четырем разновидностям (*Graecum* (Коern.) Mansf., *Lutescens* (Alef.) Mansf., *Erythrospermum* (Коern.) Mansf. vа *Ferrugineum* (Alef.) Mansf.

Первичные материалы (сорта мягкой пшеницы) были получены из Института генетических ресурсов Национальной академии наук Азербайджана (г. Баку) и Института земледелия Азербайджана Министерства сельского хозяйства Азербайджана (г. Баку).

Нахчыванская Автономная Республика, в отличие от других регионов Азербайджана, характеризуется резко континентальным климатом, где растения озимой пшеницы на протяжении всего вегетационного периода испытывают значительное влияние холодных и жарких воздушных масс. Автономная республика является почти самой засушливой в пределах Азербайджана. Нахчыванская Республика занимает юго-восточную часть Закавказского нагорья. Почти 75% территории лежит на высоте более 1000 м. На севере простирается Даралагезский, на востоке — Зангезурский хребет (с высшей точкой республики г. Капыджик, 3904 м). Южная и юго-западная части территории вдоль реки Араз — равнина высотой 600–1000 м. Климат сухой, резко континентальный. Абсолютная минимальная температура — 31°C, абсолютная максимальная температура +44°C. В год выпадает осадков от 200 мм на равнине до 600 мм в горах (<https://clc.li/NMZyi>).

В 2013–2023 гг. по данным Нахчываньской метеорологической станции, абсолютные максимальные температуры и среднегодовое количество колебалось (Рисунок 1, 2).

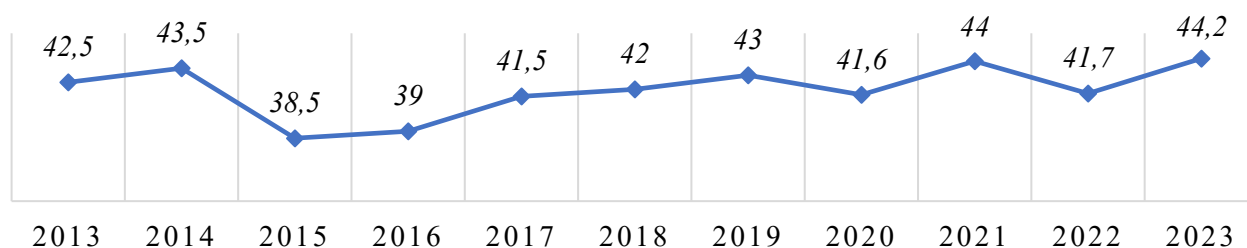


Рисунок-1. Абсолютные максимальные температуры за 2013-2023 годы (за 10 лет) (0С)

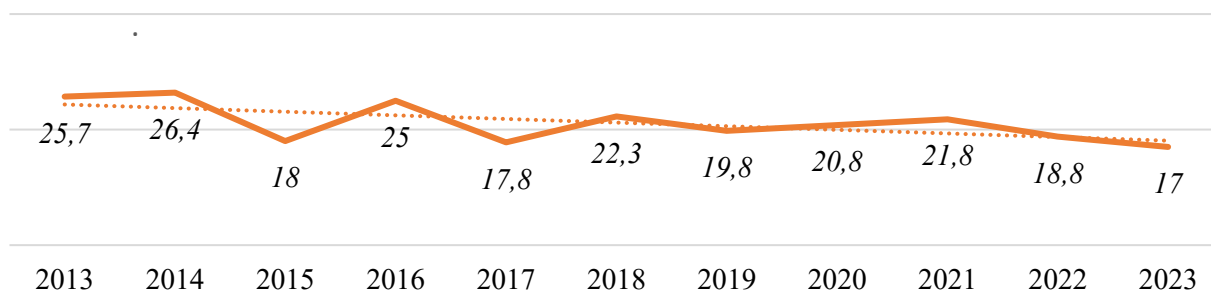


Рисунок 2. Среднегодовое количество осадков за 2013-2023 годы (10 лет), мм

Опыты закладывались на опытном участке Института биоресурсов при Нахчыванской государственной университете, на светло-каштановых давно орошаемых почвах (39°15'36.6"N — 45°25'12.3"E Н-921 м.н.у.м.).

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПОЧВЫ НА ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ

Параметры	Е.и.	Нормативный интервал	Метод	Кол-во образцов	Результат	Оценка
фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	кг/га	Очень слабый: 0-30 Средний: 60-120 Высокий: 120-150 Очень высокий: <150	Spektrometr	3	27	Очень слабый
гумус	%	Очень слабый: 0-1 Средний: 2-3 Высокий: 3-6 Очень высокий: <6	Walkley-Black	3	2.32	Средний
азот	%	Очень слабый: >0,045 Слабый: 0,045-0,09 Средний: 0,09-0,17 Высокий: 0,17-0,32 Очень высокий: <0,32	Kjeldahi	3	0,11	Средний
Электропроводность		Несолёный: >0,5 Слегка солёный: 0,5-1 Средне солёный: 1-2 Очень солёный: 2-4 Чрезвычайно солёный: <4	Konduktivimetr	3	1,54	Средне солёный
pH		Сильнокислая: >4,5 Среднекислая: 4,6-5,5 Слабокислая: 5,6-6,5 Нейтральная: 6,6-7,5 Слабощелочная: 7,6-8,5 Сильнощелочная: <8,5	pH-метр	3	7,8	Слабощелочная

Эти почвы являются одними из самых плодородных и издавна используются в сельском хозяйстве. Значительная площадь их отдельных участков благоприятствует механизации обработки и полива. В результате непрерывного интенсивного орошения и обработки почвы сильно изменились. Часть гумусовых веществ переместилась в более глубокие горизонты. Мощность темноокрашенных горизонтов доходит до 60–70 см. Анализ образцов почвы проводился в Нахчыванском сельскохозяйственном лабораторном центре Министерства

сельского хозяйства Нахчыванской Автономной Республики. В качестве основных анализируемых элементов были выбраны азот, фосфор, уровень рН, электропроводность и содержание гумуса. Анализ взятых образцов почвы показывает, что почвы на опытном участке были оценены как очень бедные, с содержанием фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 27 кг/га, что находится в нормативном диапазоне. Эти почвы умеренно обеспечены азотом (0,11%). Средний рН этих почв составлял 7,8, что указывает на слабощелочную реакцию. Содержание гумуса составляло 2,32%, что свидетельствует об умеренном уровне обеспеченности почв (Таблица 2).

Таблица 2

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ F<sub>1</sub>  
 МЕЖДУ РАЗНОВИДНОСТЯМИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Варианты гибридизации, F <sub>1</sub>	Признаки колоса		
	Цвет колоса	Цвет зерна в колосе	Наличие остей F <sub>1</sub>
<i>Graecum X Graecum</i>	белый	белый	+
<i>Graecum X Lutescens</i>	белый	красный	-
<i>Graecum X Erythrospermum</i>	белый	красный	+
<i>Graecum X Ferrugineum</i>	красный	красный	+
<i>Lutescens X Lutescens</i>	белый	красный	-
<i>Lutescens X Erythrospermum</i>	белый	красный	-
<i>Lutescens X Graecum</i>	белый	красный	-
<i>Lutescens X Ferrugineum</i>	красный	красный	-
<i>Erythrospermum X Erythrospermum</i>	белый	красный	+
<i>Erythrospermum X Graecum</i>	белый	красный	+
<i>Erythrospermum X Lutescens</i>	белый	красный	-
<i>Erythrospermum X Ferrugineum</i>	красный	красный	+
<i>Ferrugineum X Ferrugineum</i>	красный	красный	+
<i>Ferrugineum X Graecum</i>	красный	красный	+
<i>Ferrugineum X Lutescens</i>	красный	красный	-
<i>Ferrugineum X Erythrospermum</i>	красный	красный	+

Примечание: + остистые, – безостые

В течение 2014–2018 годов изучены сорта озимой мягкой пшеницы [7].

За годы исследования изучены полегание, зимостойкость и засухоустойчивость сортообразцов. Определен 61 сортообразец с высокой зимостойкостью и 31 засухоустойчивый сортообразец мягкой пшеницы. Установлено, что засуха отрицательно влияет на формирование репродуктивных органов, снижая урожайность на 25–60% [8-10].

Изучена степень зараженности образцов мягкой пшеницы болезнями и вредителями зерновых культур. Определены 73 сортообразца, устойчивых к ржавчине, 58 сортообразцов — к твердой головне и 61 сортообразец — в меньшей степени повреждаемый вредителями. Выяснено, что вредители наносят меньше вреда образцам разновидности *Graecum* по сравнению с другими разновидностями [11, 12].

Уточнено влияние сроков посева на зимостойкость, урожайность и продолжительность вегетационного периода. Среди сортов 390 (78,5%) образцов по срокам созревания оказались среднеспелыми, 70 (14,1%) — раннеспелыми и 37 (7,4%) — позднеспелыми [13].

Изучено влияние сорняков на урожайность озимой мягкой пшеницы [14].

Определено 82 сортообразца мягкой пшеницы с высокой урожайностью. В наших опытах урожайность колебалась в среднем от 20,0 до 79,5 ц/га. Выявлено, что внесение гербицидов

резко снижает численность сорняков и повышает урожайность озимой мягкой пшеницы. Прибавка урожая от этого составила в среднем 18,0%. Изучено качество зерна сортообразцов мягкой пшеницы. Выяснено, что в зависимости от индивидуальных особенностей сортов содержание клейковины в зерне варьирует в широких пределах: у образцов оно колебалось от 18,8 до 50,7% [15, 16].

#### Материал и методика

Изучение сортов пшеницы в полевых условиях проводилось с учетом имеющихся в данной области методических указаний [17].

Посев осуществляли вручную, из расчета 300 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup> в оптимальные для данной зоны сроки — в третьей декаде октября. Полив проводили сплошным способом или по бороздам сразу после посева. Предшественниками служили черный пар или бобовые культуры. Фенологические наблюдения, учеты и анализы элементов структуры урожая проводили согласно стандартным методикам. Статистическую обработку выполняли по методике полевого опыта [18] с использованием программы Microsoft Excel 2016. Урожайность и массу 1000 зерен образцов определяли весовым методом на аналитических весах Adventurer AX1502 (max 1500 г, d=0,01 г) производства Ohaus Corp. (США), а также с помощью прибора Denver. Для оценки качества зерна использовали приборы «ЛОМО Фотоника плюс» и «Спектран-119М». Отобранные родительские формы принадлежат к различным экологическим группам. Все образцы, взятые для гибридизации, являются высокоурожайными, обладают рядом положительных признаков и характеризуются средней или высокой засухоустойчивостью.

Гибридизации проводили классическим методом — опылением над сортообразцами относящимся 4 разновидностям мягкой пшеницы — *Graecum* (Koern) Mansf., *Ferrugineum* (Alef.) Mansf., *Erythrospermum* (Koern) Mansf. и *lutescens* (Alef.) Mansf. Степень доминирования (hp) количественных признаков гибридами F<sub>1</sub> рассчитывали по формуле, предложенной Г. М. Бейлом и Р. Е. Актинсом [19].  $hp = \frac{F - mp}{P_l - mp}$  где hp — степень доминирования; F — средняя арифметическая гибрида; Mp — средняя арифметическая обоих родителей; P<sub>л</sub> — средняя арифметическая родителя с наиболее развитым признаком. Доминирования в связи с величиной: hp = 0 — доминирование отсутствует, hp = 1,0 — полное доминирование, hp > 1,0 — сверхдоминирование, hp < 1,0 — депрессия, - 0,5 < hp < 0,5 — промежуточное наследование, 0,5 < hp < 1 — частичное доминирование. Истинный гетерозис (Г<sub>ист.</sub>) определили по Д. С. Омарову [20].

$$\text{Гист. \%} = \frac{F_1 - P_l}{P_l} * 100\%$$

где F<sub>1</sub> — средняя арифметическая гибрида, Г<sub>ист.</sub> % — истинный гетерозис, P — средняя арифметическая родителя с наиболее развитым признаком.

#### Результаты и их обсуждение

Анализ изучаемых признаков в поколении F<sub>1</sub>. Работы по гибридизации проводились между образцами сортов, принадлежащих к одной разновидности и представляющих разные разновидности. Цветение мягкой пшеницы длится 2–6 дней в зависимости от температуры и количества осадков и продолжается в течение всего дня. Пик цветения пшеницы приходится на период с 7 до 11 часов утра; к вечеру оно замедляется. Опыление (удаление пыльников) обычно проводится за день до цветения. Опыленные цветки изолируются. Опыленные растения могут получить (чужую) пыльцу через несколько дней.

Для этой цели используются растения с зелено-желтой и желтой пыльцой. Утренние часы считаются лучшим временем для опыления (Рисунок 3, 4).



Рисунок 1 Гибридизация



Рисунок 2. Разные гибриды

Наличие остей (длинных заостренных отростков) у пшеницы-сортовой признак, указывающий на остистые, безостые или средне остистые формы. Твердая пшеница чаще имеет длинные ости, а мягкая — короткие или их отсутствие. Ости способствуют фотосинтезу и питанию зерна, различаясь по длине, форме и цвету (белый, черный, красный).

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИБРИДИЗАЦИИ, ПРОВЕДЕННОЙ МЕЖДУ РАЗНЫМИ СОРТАМИ, ПРИНАДЛЕЖАЩИМИ К ЧЕТЫРЕМ РАЗНОВИДНОСТЯМ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Гибриды	Гибридизация, %	Цвет колоса $F_1$	Цвет зерна $F_1$	Наличие остей $F_1$
ESKINA-8 ( <i>Graecum</i> ) X Lutescens T-92 ( <i>Lutescens</i> )	5	белый	красный	-
6507 Iran ( <i>Graecum</i> ) X Krasnovodopadskaya-210 ( <i>Erythrospermum</i> )	0	белый	красный	+
KS-82 ( <i>Graecum</i> ) X Kurdamir ( <i>Ferrugineum</i> )	0	красный	красный	+
( <i>Lutescens</i> ) Lutessens X ESKINA-8 ( <i>Graecum</i> )	0	белый	красный	-
Ormil ( <i>Lutescens</i> ) X Krasnovodopadskaya-210 ( <i>Erythrospermum</i> )	5	белый	красный	-
Lutessens-28 ( <i>Lutescens</i> ) X Jagger-4 ( <i>Ferrugineum</i> )	0	красный	красный	-
1D MKT ( <i>Erythrospermum</i> ) X Eskina-8 ( <i>Graecum</i> )	5	белый	красный	+
OK STAR ( <i>Erythrospermum</i> ) X BUL ( <i>Lutescens</i> )	25	белый	красный	-
Recital ( <i>Erythrospermum</i> ) X N 92 L 208 / LUT 20161 ( <i>Ferrugineum</i> )	20	красный	красный	+
Jagger-4 ( <i>Ferrugineum</i> ) X 6507 Iran ( <i>Graecum</i> )	25	красный	красный	+
TIB 844/1543( <i>Ferrugineum</i> ) X Ormil ( <i>Lutescens</i> )	20	красный	красный	-

Примечание: + остистые, - безостые

Гибриды с белой окраской зерна в поколении  $F_1$  появлялись только при скрещивании сортов, принадлежащих к разновидностям *Graecum* (Koern) Mansf. В других случаях, когда зерно образцов, принадлежащих к разновидностям *Graecum*, принималось за зерно матери или отца, в поколении  $F_1$  зерно имело красную окраску. Цвет колоса были белыми у всех гибридов

F<sub>1</sub> с разновидностями *Graecum* (за исключением разновидностей *Ferrugineum*). Это также наблюдалось в образцах, принадлежащих к разновидностям *Lutescens*. Когда сорта, принадлежащие к разновидностям *Ferrugineum* отбирались в качестве материнского или отцовского, цвет колоса и зерна в колосе в поколении F<sub>1</sub> были красными. Это еще раз подтвердило, что красный цвет является доминантным признаком. У сортов, принадлежащих к разновидностям *Lutescens*, во всех случаях в поколении F<sub>1</sub> сохранялась характеристика отсутствия ости на колосках. У сортов, принадлежащих к остальным три разновидности, в первом поколении сохранялась характеристика наличия остов (Таблица 2, 3). Результаты исследований гибридизации, проведенных между образцами сортов, принадлежащих к одному и тому же разновидностям, были следующими (Таблица 4)

Таблица 4

ГИБРИДИЗАЦИИ ПРОВЕДЕННЫЕ МЕЖДУ ОТОБРАННЫМИ СОРТАМИ ПРИНАДЛЕЖАЩИМИ РАЗНОВИДНОСТЯМ *Graecum*, *Lutescens*, *Erythrospermum* и *Ferrugineum*

Гибриды	Гибридизация, %	Цвет колоса F <sub>1</sub>	Цвет зерна F <sub>1</sub>	Наличие остей F <sub>1</sub>
Гибриды, принадлежащие разновидностям <i>Graecum</i> (Koern) Mansf.				
Eskina-8 X 6507 Iran	1	белый	белый	+
Kar-1 /5/ Cno // Lr / Son 64 X Ks-82 W	9	белый	белый	+
Eskina-8 X Sw 89, Borl 95 // Skauz	7	белый	белый	+
6507 Iran X Eskina-8	0	белый	белый	+
Kar-1 /5/ Cno // Lr / Son 64 X 6507 Iran	3	белый	белый	+
Kar-1 Cno // Lr / Son 64 X Rsk / Ca 8055	24	белый	белый	+
Daqdash 4A 15662... X KS 82117 / MLT	0	белый	белый	+
Daqdash 4A 15662 X 6507 Iran	5	белый	белый	+
Daqdash 4A 15662 X KS-82 W 428	5	белый	белый	+
KS-82 W 428 /X Daqdash	8	белый	белый	+
Гибриды, принадлежащие разновидностям <i>Lutescens</i> .				
Lutescens T-92 X Lütessens 092 / 3-1-4	23	белый	красный	-
Lutescens 092 / 3-1-4 X Lütessens- 28	7	белый	красный	-
Lutescens 28 X Bul 5121.1	9	белый	красный	-
Bul 5121.1 X Ormil	9	белый	красный	-
Ormil X (KSI15 X Nika Kubani)	5	белый	красный	-
(KSI-15 X Nika Kubani) X (KSI15 X Ekinchi)	7	белый	красный	-
(KSI-15 X Ekinchi) X Qiymatli-2/17	0	белый	красный	-
(Layaqatli- 2/17 X Qiymatli-2/17) X Lutescens	9	белый	красный	-
Lutescens 088712 X Lutescens T-92	3	белый	красный	-
Гибриды, принадлежащие разновидностям <i>Erythrospermum</i> .				
(KSI15 X Pobeda) X Pobeda	8	белый	красный	+

Гибриды	Гибридизация, %	Цвет колоса F <sub>1</sub>	Цвет зерна F <sub>1</sub>	Наличие остей F <sub>1</sub>
[(KSI-15 X Pobeda) X Pobeda] X Leda-37	1	белый	красный	+
Leda- 37 X Krasnovodopadskaya-210	9	белый	красный	+
Krasnovodopadskaya-210 X Frtl / Recital	1	белый	красный	+
Frtl / Recital X KSI15 X Dağdaş / 1-5	3	белый	красный	+
(KSI-15 X Daqdash) X OK 81306 / STAR	2	белый	красный	+
OK 81306 X Krasnovodopadskaya-25	7	белый	красный	+
Krasnovodopadskaya-25 X PNR / STAR 1	9	белый	красный	+
PNR 2548 / STAR 1 X Albatros	3	белый	красный	+
Albatros X 1D 13.1/ MKT	2	белый	красный	+
Гибриды, принадлежащие разновидностям <i>Ferrugineum</i>				
Kurdamir X 4 / 3 İagger-4	3	красный	красный	+
4 / 3 Jagger-4 X N 92 L 208 / LUT 20161	5	красный	красный	+
N 92 L 208 / LUT 20161 X N 12	2	красный	красный	+
N 12 X TİB 844 m / 1543	9	красный	красный	+
TİB 844 / 1543 X Kurdamir	3	красный	красный	+

Во всех случаях гибридизации между сортами, принадлежащими к разновидности *Graecum*, цвет колоса и зерна F<sub>1</sub> были белыми, а колосья-остистыми. Средний процент гибридизации составила 23,2%. Аналогично, цвет колоса и зерна в первом поколении (F<sub>1</sub>) был белым у сортов, принадлежащих к разновидностям *Lutescens* и *Erythrospermum*. Однако колос гибридов, принадлежащих к разновидности *Lutescens*, был без остов, тогда как у гибридов, принадлежащих к разновидности *Erythrospermum*, были остистыми. Средний процент всхожести гибридов составил 25,6%.

#### Вывод

Анализ результатов разных гибридных комбинаций показал, что, когда в качестве материнской формы используются местные сорта, завязываемость гибридных зерен относительно выше, чем в обратных комбинациях. Проведённая нами селекционная оценка различных гибридов, гибридных линий и сортов озимой мягкой пшеницы в качестве родительских форм для скрещивания позволила выделить по ряду хозяйственно ценных признаков гибридные линии, использование которых в селекции озимой мягкой пшеницы перспективно. В результате проведенных селекционных работ гибридные растения F<sub>1</sub> были получены во всех комбинациях. В нашем опыте полученные гибридные образцы стали важным источником генетического разнообразия для улучшения и создания новых сортов мягкой пшеницы (*T. aestivum*).

#### Список литературы:

1. Blum A., Jordan W. R. Breeding crop varieties for stress environments // *Critical Reviews in Plant Sciences*. 1985. V. 2. №3. P. 199-238. <https://doi.org/10.1080/07352688509382196>
2. Дорофеев В. Ф., Руденко М. И., Филатенко А. А. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Л.: ВИР, 1984. 84 с.

3. Мустафаев И. Д. К истории возделывания зерновых культур в Азербайджане // Труды Азербайджанского НИИ земледелия. 1955. Т. 3. С. 124-128.
4. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика. М.: Колос, 1980. 384 с.
5. Marro C., Bakhshaliyev V., Berthon R., Thomalsky J. New light on the Late Prehistory of the South Caucasus: Data from the recent excavation campaigns at Kültepe I in Nakhchivan, Azerbaijan (2012-2018) // *Paléorient. Revue pluridisciplinaire de préhistoire et de protohistoire de l'Asie du Sud-Ouest et de l'Asie centrale*. 2019. №45-1. С. 81-113.
6. Бахшалиев В. Б. Археологические раскопки на поселении Кюльтепе I // *Российская археология*. 2022. Т. 1. С. 139-152.
7. Талыбов Т. Г., Фатуллаев П. У., Пашаев Т. Ю. Изучение мировой коллекции пшеницы с целью создания новых сортов в условиях Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана // *Бюллетень науки и практики*. 2017. №8 (21). С. 79-85.
8. Фатуллаев П. У. Полегание как лимитирующий фактор для получения высокого урожая ячменя в условиях Нахчыванской автономной республики Азербайджана // *Наука России: Цели и задачи*. 2019. С. 83-87.
9. Фатуллаев П. У. Зимостойкость - основной признак высокой урожайности озимой пшеницы в условиях Нахчыванской автономной республике Азербайджана // *Фундаментальная и прикладная наука – 2015: Материалы XI Международной научно-практической конференции*. 2015. С. 15-18.
10. Фатуллаев П. У. Оценка относительной засухоустойчивости сортообразцов озимой мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // *International Independent Scientific Journal*. 2020. №16-1. С. 24-27.
11. Фатуллаев П. У. Болезни как лимитирующий фактор для получения высокого урожая озимой мягкой пшеницы в условиях Нахичеванской Автономной Республики // *Бюллетень науки и практики*. 2018. Т. 4. №12. С. 278-284.
12. Фатуллаев П., Фатуллаева М. Оценка сортов озимой пшеницы на устойчивости не которым болезням и вредителями в условиях Нахчыванской автономной республики Азербайджана // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2024. №126. С. 4-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10655143>
13. Фатуллаев П. Влияние сроков посева на зимостойкость и урожайность гибридов мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // *International Independent Scientific Journal*. 2020. №16-1. С. 20-23.
14. Фатуллаев П. У. Влияние сорняков на урожайность озимой мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // *The 12 th International scientific and practical conference "Future of science: innovations and perspectives"*(October 6-8, 2025) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2025. С. 19.
15. Фатуллаев П. У., Фатуллаева М. Г. Качество зерен гибридов и сортов мягкой пшеницы в условиях Нахчыванской Автономной Республики // *Научный Форум: сборник статей XI Международной научно-практической конференции*. Пенза, 2025. С. 75-80.
16. Abbasov M., Babayeva S., Mammadova D. A., Izzatullayeva V., Rustamov K., Fatullayev P., Aliyev R. H. E. Evaluation of salt stress resistance in diploid wheat species // *Genetika*. 2024. V. 56. №1. P. 63-74. <https://doi.org/10.2298/GENSR2401063A>
17. Руденко М. И., Шитова И. П., Корнейчук В. А. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. Л.: ВИР, 1977. 27 с.
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

19. Kurkiev K. U. Inheritance of plant height in hexaploid triticales with R/D substitution // Russian Journal of Genetics. 2008. V. 44. №9. P. 1080-1086. <https://doi.org/10.1134/S102279540809010X>
20. Омаров Д. С. К методике учета и оценки гетерозиса у растений // Сельскохозяйственная биология. 1975. Т. 10. №1. С. 123-127.

*References:*

1. Blum, A., & Jordan, W. R. (1985). Breeding crop varieties for stress environments. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2(3), 199-238. <https://doi.org/10.1080/07352688509382196>
2. Dorofeev, V. F., Rudenko, M. I., & Filatenko, A. A. (1984). Mezhdunarodnyj klassifikator SEV roda *Triticum* L. Leningrad. (in Russian).
3. Mustafaev, I. D. (1955). K istorii vozdeleyvaniya zernovykh kul'tur v Azerbajdzhane. *Trudy Azerbajdzhanskogo NII zemledeliya*, 3, 124-128. (in Russian).
4. Lelli, Ya. (1980). Seleksiya pshenitsy: Teoriya i praktika. Moscow. (in Russian).
5. Marro, C., Bakhshaliyev, V., Berthon, R., & Thomalsky, J. (2019). New light on the Late Prehistory of the South Caucasus: Data from the recent excavation campaigns at Kültepe I in Nakhchivan, Azerbaijan (2012-2018). *Paléorient. Revue pluridisciplinaire de préhistoire et de protohistoire de l'Asie du Sud-Ouest et de l'Asie centrale*, (45-1), 81-113.
6. Bakhshaliyev, V. B. (2022). Arkheologicheskie raskopki na poselenii Kyul'tepe I. *Rossiyskaya arkheologiya*, 1, 139-152. (in Russian).
7. Talybov, T., Fatullayev, P., & Pashayev, T. (2017). Study of world wheat collection intended to create new varieties under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, (8), 79-85(in Russian).
8. Fatullaev, P. U. (2019). Poleganie kak limitiruyushchij faktor dlya polucheniya vysokogo urozhaya yachmenya v usloviyakh Nakhchivanskoj avtonomnoj respubliki Azerbajdzhana. In *Nauka Rossii: Tseli i zadachi* (pp. 83-87). (in Russian).
9. Fatullaev, P. U. (2015). Zimostojkost' - osnovnoj priznak vysokoj urozhajnosti ozimoy pshenitsy v usloviyakh Nakhchivanskoj avtonomnoj respublike Azerbajdzhana. *Fundamental'naya i prikladnaya nauka – 2015: Materialy XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, 15-18. (in Russian).
10. Fatullaev, P. U. (2020). Otsenka odnositel'noj zasukhoustojchivosti sortoobraztsov ozimoy myagkoj pshenitsy v usloviyakh Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respublike Azerbajdzhana. *International Independent Scientific Journal*, (16-1), 24-27. (in Russian).
11. Fatullayev, P. (2018). Disease as a limiting factor for obtaining a high crop of winter soft wheat under the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 4(12), 278-284. (in Russian).
12. Fatullaev, P., & Fatullaeva, M. (2024). Otsenka sortov ozimoy pshenitsy na ustojchivosti ne kotorym boleznyam i vreditelyami v usloviyakh Nakhchivanskoj avtonomnoj respubliki Azerbajdzhana. *Norwegian Journal of Development of the International Science*, (126), 4-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10655143>
13. Fatullaev, P. (2020). Vliyanie srokov poseva na zimostojkost' i urozhajnost' gibrinov myagkoj pshenitsy v usloviyakh Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respubliki Azerbajdzhana. *International Independent Scientific Journal*, (16-1), 20-23.
14. Fatullaev, P. U. (2025). Vliyanie sornyakov na urozhajnost' ozimoy myagkoj pshenitsy v usloviyakh Nakhchivanskoj Avtonomnoj Respublike Azerbajdzhana. In *The 12 th International scientific and practical conference "Future of science: innovations and perspectives" (October 6-8, 2025) SSPG Publish, Stockholm, Sweden*. (p. 19).

15. Fatullaev, P. U., & Fatullaeva, M. G. (2025). Kachestvo zeren gibridov i sortov myagkoj pshenitsy v usloviyakh Nakhchyvanskoj Avtonomnoj Respubliki. In *Nauchnyj Forum: sbornik statej XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii, Penza*, 75-80. (in Russian).
16. Abbasov, M., Babayeva, S., Mammadova, D. A., Izzatullayeva, V., Rustamov, K., Fatullayev, P., ... & Aliyev, R. H. E. (2024). Evaluation of salt stress resistance in diploid wheat species. *Genetika*, 56(1), 63-74. <https://doi.org/10.2298/GENSR2401063A>
17. Rudenko, M. I., Shitova, I. P., & Kornejchuk, V. A. (1977). Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kollektсии pshenitsy. Leningrad. (in Russian).
18. Dospekhov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta. Moscow. (in Russian).
19. Kurkiev, K. U. (2008). Inheritance of plant height in hexaploid triticales with R/D substitution. *Russian Journal of Genetics*, 44(9), 1080-1086. <https://doi.org/10.1134/S102279540809010X>
20. Omarov, D. S. (1975). K metodike ucheta i otsenki geterozisa u rastenij. *Sel'skokhozyajstvennaya biologiya*, 10(1), 123-127. (in Russian).

Поступила в редакцию  
05.03.2026 г.

Принята к публикации  
12.03.2026 г.

*Ссылка для цитирования:*

Фатуллаев П. У., Фатуллаева М. Г. Результаты гибридизации между сортами озимой мягкой пшеницы различного происхождения в условиях континентального климата Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №5. С. 381-392. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/45>

*Cite as (APA):*

Fatullaev, P., & Fatullaeva, M. (2026). Results of Hybridization Between Winter Soft wheat Varieties of Different Origin in Continental Climate Conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(5), 381-392. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/126/45>