

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ТЕТРАПЛОИДНОЙ ПШЕНИЦЫ *Triticum aestivum* ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛИНИЙ ФИОЛЕТОВОЗЕРНОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ АНТОЦИАНОВ

© 2023 г. А. В. Фисенко¹, *, А. Ю. Драгович¹, **

¹Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, Москва, 119991 Россия

*e-mail: fisenko800@mail.ru

**e-mail: dragova@mail.ru

Поступила в редакцию 02.03.2023 г.

После доработки 04.04.2023 г.

Принята к публикации 06.04.2023 г.

В статье рассмотрены результаты работы по созданию и изучению генетического разнообразия фиолетовозерной мягкой пшеницы. Среди пшениц только вид *Triticum aestivum* Jakubz. $2n = 28$ несет гены фиолетовой окраски зерновки, сопровождающиеся повышенным содержанием антоцианов. В результате двухэтапной межвидовой гибридизации фиолетовозерной формы *T. aestivum* k-19068 с образцами *T. aestivum* k-14333 (Иран) и сортом Лиза (НИИСХ ЦРНЗ, РФ) выделены линии мягкой пшеницы с фиолетовой окраской зерна и с повышенным содержанием антоцианов. Показано невысокое генетическое разнообразие полученных линий ($H = 0.410$) и преобладание аллелей глиадина, полученных от высокопродуктивного родителя – сорта Лиза. Не выявлено аллелей глиадина, которые можно было бы идентифицировать, как принадлежащие *T. aestivum*. Сравнение группы фиолетово- и светлозерных линий показывает, что они достоверно не различаются между собой по урожайности и элементам ее структуры, что указывает на отсутствие отрицательной корреляции между высоким содержанием антоцианов в зерне и зерновой продуктивностью.

Ключевые слова: межвидовая гибридизация, пшеница, гены антоциановой окраски, глиадин-кодирующие локусы.

DOI: 10.31857/S0016675823080064, EDN: XTERRF

В селекции пшеницы появилось новое направление, ориентированное на повышение в зерне биологически активных веществ, положительно влияющих на здоровье человека. К ним относятся антоцианы – фенольные соединения класса флавоноидов. Показано, что антоцианы обладают антиоксидантными [1, 2], противовоспалительными, бактериостатическими, противораковыми и антивозрастными функциями [3–5]. Антоцианы синтезируются в различных частях зерновки, а к моменту созревания концентрируются в перикарпе (околоплоднике), который приобретает фиолетовую окраску различных оттенков: от светло-фиолетового до почти черного. В дополнение к антоциану фиолетовое зерно содержит также повышенную по сравнению с обычной пшеницей концентрацию железа, цинка, марганца, меди, селена, магния, калия и фосфора [6, 7]. Биообогащение пшеницы микронутриентами является приоритетной областью исследований генетиков и селекционеров [8].

Фрукты и овощи темной окраски также являются богатым источником антоцианов, однако для северных регионов мира их потребление сезонно ограничено, и создание пшеницы, обогащенной антоцианами, – это возможность получать функциональное питание круглый год. Первоначальным источником признака фиолетовозёрности и повышенного содержания антоцианов является тетраплоидная эфиопская пшеница *T. aestivum* Jakubz. Признак фиолетового зерна впервые был успешно интрогрессирован из эфиопской пшеницы в мягкую в 80-х гг. XX в. [9]. Позднее в мягкой пшенице была исследована регуляция биосинтеза антоцианов и контролирующие ее два комплементарных гена. Эти гены расположены на хромосомах 2A и 7D, они кодируют транскрипционные факторы – *TaPpm1* (MYB-подобный) и *TaPpb1* (bHLH 1/MYC-подобный) [10]. Эти два транскрипционных фактора, взаимодействуя друг с другом, активируют все гены биосинтеза антоцианов [11, 12].

Показано, что сорта и линии цветных пшениц, полученные в южных агроклиматических условиях, плохо адаптируются к северным широтам. Это создает необходимость скрещивания цветных линий с сортами, хорошо приспособленными к местным условиям [13]. Экспериментально доказано, что лучшие линии фиолетовозерной пшеницы, полученные на основе местных коммерческих сортов, превосходят по содержанию антоцианов и урожайности лучшие донорские линии [14]. Основной недостаток фиолетовозерных сортов — низкая урожайность, вызываемая, как предполагается, сопротивлением генетического сцепления, связывающего урожайность с признаком фиолетовой окраски перикарпа, который привносится в мягкую пшеницу низкоурожайным эндемичным видом пшеницы в виде замещенных, добавленных линий или транслокаций [13, 15]. Требуется тщательная селекция для разрушения этих связей и создания линии как с высоким содержанием антоцианов, так и с удовлетворительным уровнем урожайности [14].

Цели работы. 1. Получить фиолетовозерные линии мягкой пшеницы ($2n = 6x = 42$) при гибридизации ее с тетраплоидным видом *T. aethiopicum* ($2n = 4x = 28$). 2. Оценить разнообразие полученных линий по генам запасных белков и показателям урожайности.

Фиолетовозерные формы мягкой пшеницы созданы в два этапа. На первом этапе проведена гибридизация образца эфиопской фиолетовозерной пшеницы *T. aethiopicum* k-19068 со старым местным сортом *T. aestivum* из Ирана k-14333, который, согласно нашим предварительным исследованиям, легко скрещивался с разными видами пшеницы. На втором этапе из гибридных растений F2 выделено растение, морфологически идентичное мягкой пшенице, с числом хромосом $2n = 42$, с высокой озёрненностью колоса, но с темно-фиолетовой окраской зерна. Потомство этого растения было опылено пылью высококачественного и высокопродуктивного сорта мягкой пшеницы Лиза, созданного для Нечерноземной зоны РФ.

В полученной гибридной комбинации (k-14333 (Иран, *T. aestivum*) × k-19068 (Эфиопия, *T. aethiopicum*) × Лиза (Нечерноземье, *T. aestivum*) в поколениях F2 и F3 проводился отбор растений с фиолетовым зерном, крупным колосом и хорошей его озёрненностью, а также устойчивостью растений к полеганию. В F4 отобрано 40 фиолетовозёрных растений с продуктивным колосом, потомство которых было высеяно для сортоиспытания в селекционном питомнике. Поскольку в ряде семей F4 наблюдалось расщепление по морфологическим признакам, в F5 был проведен повторный отбор лучших колосьев из четырех лучших семей: отбирались самые крупные и хорошо озёрненные колосья как с фиолетовым, так и с белым зерном.

Полученные из этих колосьев линии F6 (каждая линия — потомство одного колоса) оценены нами в 2022 г. по показателям урожайности (табл. 1). Посев и полевые опыты проводились по стандартным методикам¹. Из-за ограниченного числа зерен в линиях оценка проводилась в однократной повторности. Полученные данные по линиям сравнивались с показателями у сортов-стандартов КВС Аквилон и Лиза (лучший родительский сорт), оценка достоверности различий между группами линий проводилась по критерию Стьюдента. Генетическое разнообразие линий F6 оценивалось по генам запасных белков — глиадинов (табл. 1), с использованием стандартной методики [16, 17], показатель гетерогенности оценивался по Нею [18].

Показатели зерновой продуктивности и элементов структуры урожая светлозерных и фиолетовозерных линий, а также их аллельное разнообразие по глиадин-кодирующим локусам представлены в табл. 1. Сразу отметим, что ограниченное количество исследованных растений и только однократное измерение показателей структуры урожая не позволяли нам достоверно сравнить между собой отдельные линии. Для сравнительного анализа все полученные линии были разбиты на две группы: фиолетово- и светлозерные (табл. 1). Не выявлено значимых различий при сравнении между собой средних значений этих групп: группа линий с фиолетовым зерном не отличается по продуктивности от светлозерной группы. Кроме того, нет достоверного различия между группами и по элементам структуры урожая.

Такой результат позволяет предположить, что гены, контролирующие фиолетовую окраску зерна, не находятся в жестком взаимодействии с генами, влияющими на урожайность и элементы ее структуры. Поэтому вполне возможно получение линий, сочетающих фиолетовую окраску зерна и высокую продуктивность. В то же время сравнение по элементам структуры урожая обеих групп линий как со стандартным сортом КВС Аквилон, так и с лучшим родительским сортом Лиза, показывает, что среднее значение зерновой урожайности линий (44–49 г/рядок) значительно уступает стандартам (63–65 г/рядок), и достоверность этого различия достигает уровня $P \leq 0.01$ (табл. 1). Только отдельные линии (№ 1–4, 1–9, 7–4) характеризуются повышенной урожайностью — 56–58 г/рядок, именно они рассматриваются как

¹ Посев проводился рядками, в каждом высевалось по 35 зерен одной линии. Расстояние между рядками — 15 см, сроки посева и агротехника — стандартные для региона. Гибридизация, отбор и полевой анализ гибридов F1–F4 проводились на полях ГБС им. Н.В. Цицина (Московская обл.) на дерново-подзолистых почвах среднего механического состава, а гибридов F5 и F6 — в селекционном питомнике на полях ООО «Агроресурс» (Воронежская обл.), на черноземной тяжелосуглинистой почве.

Таблица 1. Показатели урожайности линий F6 и их аллельное разнообразие по глиадин-кодирующим локусам

Сорта и линии	Высота, см	Элементы структуры урожая						Аллели шести глиадин-кодирующих локусов					
		число колоцев на рядок	продуктивная кустистость	масса зерна с колоса, г	число зерен в колосе	масса 1000 зерен, г	продуктивность, г/рядок	Gli-A1	Gli-B1	Gli-D1	Gli-A2	Gli-B2	Gli-D2
КВС Аквилон, st	73	44*	1.5*	1.48	38.9	38.0	65.1*	a	e	b	o	o	p
Лиза, родительский сорт	68	53*	1.8*	1.20	33.8	35.5	63.6*	a	f	a	e	e	f
k-14333, иранский сорт, родитель	110–120	—	—	—	—	—	—	f + m + i	n + b + e	a + g	new + u + z**	r + o + + new-1	c + f + i
Группа линий со светлым зерном													
Линии со светлым зерном, №													
12–2	90	33	1.1	1.33	34.7	38.3	43.8	a	f	a + i	e	new-2	f
1–3	88	32	1.1	1.22	36.7	33.3	39.1	a	k	a	f	new-2	f
1–4	103	37	1.2	1.59	39.3	40.4	58.8	a	k	a	e	e	f
7–3	96	33	1.1	1.15	40.3	28.4	37.8	a	f	a + i	e	new-2	f
1–7	101	36	1.2	1.22	34.5	35.2	43.9	a	k	a	e	e	f
Среднее по линиям	95.6	34.2	1.1	1.30	37.1	35.1	44.7	—	—	—	—	—	—
Группа линий с фиолетовым зерном													
Линии с фиолетовым зерном, №													
7	108	34	1.1	1.22	32.0	38	41.4	a	f	i	f	new-2	f
12–1	108	42	1.4	1.29	39.7	32.4	54.0	a	f	a	e	e	f
10–1	87	32	1.1	1.48	38.1	38.9	47.4	a	f	i	f	e	f + c
10	89	35	1.2	1.26	31.6	39.9	44.1	i + f	f + n	i	new(k-14333)	e + r	c
1–9	84	38	1.3	1.48	39.0	37.9	56.1	a	f	i	f	new-2	f
7–2	83	37	1.2	1.14	31.1	36.7	42.2	a	k	i	f	new-2	f
7–4	113	43	1.5	1.33	42.1	31.7	58.7	a	f	i	f	new-2	f
1–8	101	40	1.3	1.27	33.7	37.6	50.8	a	k	a	e	e	f
Среднее по линиям	96.6	37.8	1.3	1.31	35.9	36.6	49.3	—	—	—	—	—	—

Примечание. * отмечены показатели сортов Аквилон и Лиза, которые отличаются от средних для обеих групп линий на уровне значимости $P < 0.01$; ** — z — редкий аллель, обнаруженный у староместных сортов Средней Азии, st — стандарт.

наиболее перспективные. Необходимо отметить, что полученные нами линии в среднем не уступают стандартным сортам по озерненности колоса, массе 1000 зерен и массе зерна с колоса, однако они существенно уступают по таким параметрам, как число колосьев на рядок и продуктивная кустиность — именно эти показатели, очевидно, и обуславливают пониженную урожайность полученных селекционных линий.

Можно предположить, что низкая кустиность у отобранных линий связана с типом отбора в селекционных поколениях. Так, для поколений F2–F4 селекция была направлена на отбор только крупноколосых форм, кустиность же начала оцениваться только после поколения F4. Необходимо учитывать и крайне низкую продуктивность родительских форм *T. aethiopicum* из Эфиопии и *T. aestivum* из Ирана (k-14333), участие которых, по-видимому, привело к появлению в гибридной популяции значительной доли генов, отрицательно влияющих на показатели продуктивности. Урожайность *T. aethiopicum* на родине, в Эфиопии, составляет в среднем 2.7 т/га [19]. Однако испытание этого вида в Нечерноземной зоне (Подмосковье) показало, что погодные условия нашей страны не стимулируют реализацию потенциала зерновой продуктивности [20]. В наших опытах как *T. aethiopicum*, так и k-14333 сильно полегали, характеризовались доуборочным прорастанием зерна на корню, что сделало невозможным изучение структуры урожая этих образцов, и они были использованы только как доноры отдельных ценных признаков.

Генетическое разнообразие полученных фиолетовозёрных линий в сравнении с родительскими сортами проанализировано с помощью генов запасных белков — глиадинов (табл. 1). Все аллели шести глиадинкодирующих локусов, присутствующие в родительском сорте Лиза (генетическая формула глиадинов: *a.f.a.e.e.f*), обнаружены нами и в изученных линиях, причем такие аллели как *Gli-D2f*, *Gli-B1f* представлены в большинстве линий (табл. 1). В то же время с другими родительскими сортами ситуация не столь однозначная. У родительских образцов *T. aestivum* k-14333 и *T. aethiopicum* k-19068 обнаружена высокая внутрисортная гетерогенность. Для k-14333 установлена генетическая формула: *f + m + i.n + b + e.a + g.new + u + z.r + o + new-1.c + f + i*, включающая 14 аллелей глиадинов на шесть локусов. Большинство этих аллелей не оказалось среди полученных нами линий. Только линия № 10 несет несколько аллелей, унаследованных от k-14333, причем в гетерозиготном состоянии. Ситуация с аллелями, которые могли быть привнесены в гибридный материал от *T. aethiopicum*, осложняется тем, что тетраплоидные пшеницы этого вида ранее практически не изучались по составу запасных белков, и существующий каталог блоков компонентов, составленный для твердой пшеницы *T. durum*, может не включать многие

варианты, присутствующие у эфиопских пшениц. При изучении отобранных форм мягкой фиолетовозёрной пшеницы и сравнении их с электрофоретическими спектрами (э/ф-спектрами) эфиопской пшеницы k-19068 нами не обнаружено блоков компонентов, которые можно было бы однозначно идентифицировать как принадлежащие родительской форме *T. aethiopicum*.

Помимо аллелей родительских сортов в линиях обнаружены аллели, не принадлежащие родителям: *Gli-B1k*, *Gli-D1i*, *Gli-A2f*, *Gli-B2new-2*. Вероятно эти аллели маркируют отдельный генотип, принимавший участие в гибридизации в качестве родительской формы. Это мог быть один из редких биотипов в составе гетерогенного иранского образца k-14333, не обнаруженный в текущем исследовании, но, возможно, на ранних стадиях селекционного процесса произошла спонтанная гибридизация с неизвестным сортом пшеницы, когда из-за открытого цветения в F1 и F2 межвидовые гибриды особо восприимчивы к попаданию чужеродной пыльцы. Таким образом, можно предположить участие в ступенчатой гибридизации до четырех генотипов: *T. aethiopicum* как донор фиолетовой окраски зерна, гетерогенный образец мягкой пшеницы из Ирана k-14333, из состава которого в гибридизацию вошли один или два разных генотипа, неизвестный образец *T. aestivum* (с аллельным составом глиадинов: *a.k.i.f.new2.?*) и современный сорт Лиза. При этом в F6 удалось получить морфологически выровненные и стабильные линии, большинство из которых (9 линий из 13) и по составу глиадинов являются гомогенными (табл. 1). В то же время, несмотря на широкую исходную наследственную базу, генетическое разнообразие дошедших до F6 линий сравнительно невысокое: доминирующими в популяции являются всего десять аллелей на шесть глиадинкодирующих локусов, еще шесть аллелей встречаются в единичных случаях. Некоторые линии полностью идентичны по аллельному составу глиадинов (это линии № 1–4, 1–7 и 1–8, а также 7 и 7–4).

Среди линий F6, характеризующихся идентичным набором аллелей глиадинкодирующих локусов и отобранных из одной семьи F4, встречаются как фиолетовозёрные (№ 1–8), так и светлозёрные (№ 1–4 и 1–7) растения. Следовательно, нет генетического сцепления между генами, контролирующими синтез глиадинов и генами, контролирующими синтез антоцианов.

Невысокий показатель генетической гетерогенности у созданных линий ($H = 0.410$) также свидетельствует о небольшом аллельном разнообразии глиадинов у линий F6. Вероятно жесткая браковка материала в F4–F5 по селекционно-ценным признакам стала причиной резкого сокращения разнообразия и сохранения только тех генов и генных ассоциаций, на которые шел от-

бор — фиолетовое зерно, продуктивность колоса и растения. Тем не менее, высокая исходная насыщенность гибридной популяции генами, связанными с низкой продуктивностью, привела к тому, что даже лучшие из отобранных линий уступают родительскому сорту Лиза и сортам-стандартам по этому признаку. Однако они представляют собой ценный материал в селекции для дальнейших насыщающих скрещиваний, что позволит, сохранив важнейший признак фиолетовой окраски зерна, поднять зерновую продуктивность до уровня лучших районированных сортов.

Таким образом, при межвидовой гибридизации созданы перспективные селекционные линии, которые могут быть использованы в качестве доноров признака фиолетовой окраски перикарпа зерновки. Установлен невысокий показатель генетического разнообразия у фиолетовозерных линий ($H = 0.410$), и преобладание аллелей глиадина, полученных от высокопродуктивного родителя — сорта Лиза (*Gli-A2a*, *Gli-B1f*, *Gli-D1a*, *Gli-A2e*, *Gli-B2e*, *Gli-D2f*), что связано с жестким отбором на высокую озерненность колоса и продуктивность в гибридных поколениях. Показано, что наличие фиолетовой окраски перикарпа, обусловленное повышенным синтезом антоцианов, не влияет отрицательно на урожайность, что дает возможность совмещать в одном генотипе признаки высокой продуктивности и фиолетовозерность. Полученные данные позволяют сделать вывод, что такой признак, как низкая кустистость обуславливает пониженную урожайность полученных селекционных линий. Это позволяет точно планировать дальнейший селекционный процесс, подбирая второго родителя для гибридизации по признакам высокой продуктивной кустистости.

Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с использованием в качестве объекта животных.

Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием в качестве объекта людей.

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. He J., Giusti M.M. Anthocyanins: Natural colorants with health-promoting properties // *Ann. Rev. Food Sci. Technol.* 2010. V. 10. № 1. P. 163–187. <https://doi.org/10.1146/annurev.food.080708.100754>
2. Khoo H.E., Lim S.M., Azlan A. Evidence-based therapeutic effects of anthocyanins from foods // *Pak. J. Nutr.* 2019. V. 18. № 1. P. 1–11. <https://doi.org/10.3923/pjn.2019.1.11>
3. Bagchi D., Sen C.K., Bagchi M. et al. Anti-angiogenic, antioxidant and anti-carcinogenic properties of a novel anthocyanin-rich berry extract formula // *Biochem. (Mosc.)* 2004. V. 69. № 1. P. 75–80. <https://doi.org/10.1023/b:biry.0000016355.19999.93>
4. Cui J., Li X.Y. Progress on anti-tumor mechanisms of anthocyanins (Chinese) // *Food Sci.* 2014. V. 35. P. 310–315.
5. Chen W.C., Liu H.M., Liu J.S. Progress in the research on anticarcinogenic activities of anthocyanins (Chinese) // *Food Res. Dev.* 2016. V. 37. P. 211–215.
6. Guo Z., Zhang Z., Xu P. Analysis of nutrient composition of purple wheat // *Cereal Res. Commun.* 2012. V. 41. № 2. P. 293–303. <https://doi.org/10.1556/CRC.2012.0037>
7. Kaur S., Pandey A.K., Kumari A., Garg M. Physiological and molecular response of colored wheat seedlings against phosphate deficiency is linked to accumulation of distinct anthocyanins // *Plant Physiology and Biochemistry*. 2022. V. 170. P. 338–349. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.12.017>
8. Gupta P.K., Balyan H.S., Sharma S., Kumar R. Biofortification and bioavailability of Zn, Fe and Se in wheat: Present status and future prospects // *Theor. Appl. Genet.* 2021. V. 134. № 1. P. 1–35. <https://doi.org/10.1007/s00122-020-03709-7>
9. Тихвинский С.Ф., Доронин С.В. Антоциановые пигменты растений и их роль в адаптивной селекции сельскохозяйственных культур // *Теор. и прикладная экология*. 2007. № 3. С. 15–19.
10. Гордеева Е.И. Генетическая регуляция фиолетовой окраски перикарпа зерна мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). Автореф. дис. канд. биол. наук. Новосибирск: ИГиГ СО РАН, 2014. 16 с.
11. Khlestkina E.K., Tereshchenko O.Yu., Salina E.A. Flavonoid biosynthesis genes in wheat and wheat-alien hybrids: Studies into gene regulation in plants with complex genomes // *Radiobiology and Environmental Security*. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2012. P. 31–41.
12. Jiang W., Liu T., Nan W. et al. Two transcription factors *TaPpm1* and *TaPpb1* co-regulate anthocyanin biosynthesis in purple pericarps of wheat // *J. Exp. Bot.* 2018. V. 69. № 10. P. 2555–2567. <https://doi.org/10.1093/jxb/ery101>
13. Garg M., Chawla M., Chunduri V. et al. Transfer of grain colors to elite wheat cultivars and their characterization // *J. Cereal Sci.* 2016. V. 71. P. 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.08.004>
14. Sharma S., Kapoor P., Kaur S. et al. Changing nutrition scenario: Colored wheat — a new perspective // *Physiological, Molecular, and Genetic Perspectives of Wheat Improvement*. Cham, Switzerland: Springer, 2021. (eBook). https://doi.org/10.1007/978-3-030-59577-7_4
15. Martinek P., Jirsa O., Vaculova K. et al. Use of wheat gene resources with different grain colour in breeding // *Conference. Tagungsband der 64. Jahrestagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs*. 25–26 November 2013. Raumberg-Gumpenstein. 2014. V. 1. P. 75–78.
16. Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Yu. Gliadin allele identification in common wheat. I. Methodological aspects // *J. Genet. Breed.* 1991. V. 45. P. 319–323.
17. Metakovsky E.V. Gliadin allele identification on common wheat. II. Catalogue of gliadin allele in common wheat // *J. Genet. Breed.* 1991. V. 45. P. 325–344.

18. Nei M. Molecular Population Genetics and Evolution. Amsterdam: Holland Press, 1975. 278 p.
19. Central Statistical Agency of Ethiopia. Area and Production of Major Crops, Agricultural Sample Survey. Statistical Bulletin 586. Ethiopia: Addis Ababa, 2018.
20. Мурашев В.В., Морозова З.А. Особенности морфогенеза пшеницы эфиопской *T. aethiopicum* Jacubz. (1974) в ЦРНЗ России; секция Dicoscoides; $2n = 28$, геномы A^uB // Научный альманах. Биологические науки. 2018. № 10-2(48). С. 163–173. <https://doi.org/10.17117/na.2018.10.02.163>

The Use of the Genetic Resources of Tetraploid Wheat *Triticum aethiopicum* on the Developing of Purple-Grain Common Wheat with a High Content of Anthocyanins

A. V. Fisenko^{a, *} and A. Yu. Dragovich^{a, **}

^aVavilov Institute of General Genetics, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119991 Russia

*e-mail: fisenko800@mail.ru

**e-mail: dragova@mail.ru

The article considers the results on the developing of purple-grain common wheat and the study of its genetic diversity. *Triticum aethiopicum* Jakubz. $2n = 28$ is the only source of genes for the purple grains color among the wheat species. The trait of purple grain is accompanied by an increase in the content of anthocyanins and micronutrients in the grain. To develop common wheat lines with purple grain, *T. aethiopicum* k-19068 was first hybridized with the Iranian landrace *T. aestivum* k-14333. The resulting hybrids were then crossed with the highly productive common wheat cultivar Liza. The developing lines F6 ($2n = 42$) characterize low diversity on multiple alleles of gliadin-coding loci ($H = 0.410$). They were dominated by alleles inherited from the parent variety Liza. No gliadin alleles that could belong to *T. aethiopicum* have been identified. Comparison of groups of lines with purple and white grains made it possible to show that they do not significantly differ from each other in terms of yield and elements of its structure. As a result, we have not found a negative correlation between the high content of anthocyanins in grain and grain productivity. This allows us to hope for the possibility of developing high-yielding lines of common wheat with purple grain enriched with anthocyanins.

Keywords: interspecific hybridization, wheat, anthocyanin genes, gliadin-coding loci.