

АГРОНОМИЯ

УДК 633.111:581.14

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-5-10

В.А. Петин, С.Б. Лепехов

V.A. Petin, S.B. Lepekhov

ДАТСКИЕ ГЕНОТИПЫ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

DANISH GENOTYPES AS PARENT MATERIAL FOR SPRING SOFT WHEAT BREEDING UNDER THE CONDITIONS OF THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, линия, урожайность, качество зерна, исходный материал, селекция, бурая ржавчина, кустистость, масса зерна главного колоса, группа спелости.

В работе приведены результаты изучения 49 сортообразцов яровой мягкой пшеницы датской селекции трёх групп спелости в условиях Приобской лесостепи Алтайского края. Цель исследования – выявление наиболее ценных образцов, по комплексу хозяйственно-биологических признаков, для использования их в качестве исходного материала. Полевые испытания сортов проводили на опытном стационаре отдела АНИИСХ ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» в вегетационные периоды 2020–2021 гг. Площадь опытной делянки составила 0,36 м², а норма высева – 500 зёрен на 1 м². Генотипы были изучены по следующим морфобиологическим параметрам: коэффициент продуктивной кустистости, высота растения, количество колосков в главном колосе, озёрность главного колоса, масса 1000 зёрен, масса зерна с главного колоса, коэффициент хозяйственного использования фотосинтеза ($K_{\text{хоз}}$), урожайность, содержание белка и клейковины в зерне, поражаемость бурой ржавчиной. В результате двухлетнего изучения датских генотипов яровой мягкой пшеницы по комплексу хозяйственно-ценных признаков выявлены источники, обладающие высокой продуктивностью, повышенной устойчивостью к поражению бурой ржавчиной и формирующие высокие параметры качества зерна. К ним относятся: 413018.06, 413021.11, 413021.17, 413015.09, 413017.05, 413017.14, 413018.23, 413021.16. Это даёт возможность рекомендовать их к использованию в селекционном процессе в качестве родительских форм для создания новых высокопродук-

тивных сортов пшеницы с устойчивостью к бурой ржавчине в условиях Приобской лесостепи Алтайского края.

Keywords: spring soft wheat, line, yielding capacity, grain quality, parent material, plant breeding, leaf rust, tillering capacity, grain weight per main spike, ripeness group.

This paper discusses the research findings on 49 Danish collection genotypes of spring soft wheat of three ripeness groups under the conditions of the Altai Region's Ob River area. The research goal was to identify the most valuable varieties of Danish breeding according to a complex of economic and biological characters for their use as parent material. Field tests of the varieties were carried out at the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies on the growing seasons of 2020 and 2021. The area of the experimental plot was 0.36 m², and the seeding rate was 500 seeds per 1 m². The genotypes were studied according to the following morphobiological parameters: the coefficient of productive tillering capacity, plant height, number of spikelets per main spike, number of grains per main spike, thousand-kernel weight, grain weight per main spike, economic coefficient of photosynthesis, yielding capacity, protein and gluten content in grain, and leaf rust damage. The two-year study of the Danish genotypes of spring soft wheat according to a complex of economically valuable characters identified the sources with high productivity, higher resistance to leaf rust and high grain quality indices. These accessions include the following ones: 413018.06, 413021.11, 413021.17, 413015.09, 413017.05, 413017.14, 413018.23, and 413021.16. These lines were recommended for use in the breeding process as parent forms for the development of new highly productive wheat varieties with resistance to leaf rust under the conditions of the Ob River forest-steppe of the Altai Region.

Петин Вадим Андреевич, мл. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: 999.source.z@mail.ru.

Petin Vadim Andreevich, Junior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: 999.source.z@mail.ru.

Лепехов Сергей Борисович, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: sergei.lepehov@yandex.ru.

Lepekhov Sergey Borisovich, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: sergei.lepehov@yandex.ru.

Введение

На территории стран Скандинавии возделывают сорта яровой пшеницы, характеризующиеся многими ценными свойствами: высокой продуктивностью и качеством зерна, скороспелостью, устойчивостью к полеганию, различным болезням и неблагоприятным погодным условиям. Селекционеры и генетики из этих стран на протяжении многих лет поддерживают связь с учёными из России и, в первую очередь, с сотрудниками Всероссийского института растениеводства имени Н.И. Вавилова [1]. На данный момент в ВИРе сосредоточена огромная коллекция образцов яровой пшеницы из Дании, Норвегии, Швеции и Финляндии.

В XX в. скандинавскими генетиками и селекционерами благодаря отбору ценных генотипов было создано много новых сортов яровой пшеницы. Датские учёные проанализировали степень фенотипического разнообразия, характеризующего этот генетический материал. Они оценили по морфологическим параметрам 75 сортообразцов яровой пшеницы, которые были выведены на территории Скандинавского полуострова за последнее столетие. Датские ученые подчёркивают, что на протяжении XX в. селекция внесла значительный вклад в развитие генофонда яровой пшеницы Скандинавии по одному из важнейших признаков – урожайности [2].

В России сорта скандинавской селекции больше всего изучены в Северо-Западном и Центральном регионах [3]. В условиях Западной Сибири данных о возделывании этих сортов сравнительно мало, поэтому их изучение является важным направлением для селекции Западно-Сибирских регионов. Актуальности их изучения добавляет и тот факт, что в условиях Приобья Алтайского края, являясь преимущественно короткостебельными, скандинавские образцы представляют собой ценный генетический материал, в результате наблюдаемого в последние годы изменения климата, приведшего к повышенному количеству осадков, которые лучше всего используются короткостебельными сортами [4].

Цель исследования заключалась в установлении генотипов датской селекции, наиболее значимых по ряду хозяйственно-биологических

параметров, чтобы в дальнейшем использовать их как исходный материал яровой мягкой пшеницы в условиях Приобской лесостепи Алтайского края.

Условия, материалы и методы

Объектом исследования являлись 49 сортообразцов яровой мягкой пшеницы датской селекции. Эксперименты проводились в 2020-2021 гг. на опытном поле отдела АНИИСХ ФГБНУ ФАНЦА, находящимся в Приобской лесостепи Алтайского края.

Сорта изучены по следующим морфобиологическим параметрам: высота растения, коэффициент продуктивной кустистости, количество колосков в главном колосе, озернённость главного колоса, масса 1000 зёрен, масса зерна с главного колоса, коэффициент хозяйственного использования фотосинтеза ($K_{\text{хоз}}$), урожайность, содержание белка и клейковины в зерне, поражаемость бурой ржавчиной.

Посев был проведён с помощью ручной сеялки СР-1М во второй половине первой декады мая по паровому предшественнику. Высев зерна произведён в количестве 500 шт. на 1 м². Стандартами служили Алтайская 70, Алтайская жница и Степная нива (среднеранний, среднеспелый и среднепоздний сорта соответственно). Анализ структуры урожая проводили на основе случайной выборки 10 растений каждого генотипа. Определение содержания белка и сырой клейковины осуществляли методом спектроскопии в ближней инфракрасной области с использованием анализатора «ИнфраЛЮМ ФТ-10».

Степень поражения бурой ржавчиной оценивалась по шкале СИММУТ [6].

Линейную корреляцию и наименьшую существенную разность (НСР) рассчитывали по методикам, изложенным в работе Доспехова [5], с использованием программы Excel.

Метеорологические условия вегетационного периода 2020-2021 гг. в лесостепной зоне Алтайского края характеризовались повышенной температурой и засухой в начале периода вегетации, а также в первой декаде августа, что способствовало быстрому созреванию растений. Суммарное количество осадков с мая по август за 2 года исследований было меньше нормы на

16,9 и 27,7% соответственно. Среднесуточная температура начала вегетационного периода характеризовалась повышенными значениями, но с середины июня приблизилась к оптимальным [7].

Результаты и их обсуждение

Структурные элементы урожайности контролируются генетически, однако их выраженность по большей части зависит от условий внешней среды. Основным вектором многих селекционных работ является совершенствование параметров урожайности, которая служит главной составляющей хозяйственной ценности сорта. В таблицах 1 и 2 представлены элементы структуры урожая сортообразцов, достоверно превзошедших стандарты в соответствующих группах спелости.

В наибольшей степени урожайность сортов коррелировала с массой зерна главного колоса ($r = 0,83$) и озерненностью главного колоса ($r = 0,79$). С остальными морфобиологическими признаками была отмечена слабая корреляция ($r < 0,35$).

Некоторые исследователи отмечают, что интенсивность отклика сортов на улучшение агроэкологических условий генетически обусловлена

одновременным развитием побегов кущения и высокими показателями продуктивности главного колоса [8, 9]. Малая плотность стеблестоя в полной мере восполняется такой физиологической особенностью растения, как кущение. В результате этого процесса происходит формирование густого стеблестоя, что, в свою очередь, играет существенную роль в условиях хорошей обеспеченности такими важными ресурсами, как вода и питательные вещества. Генетически обусловленная продуктивная кустистость испытывает изменения, которые в значительной мере определяются условиями произрастания. Варьирование данного признака по группам спелости составило от 1,00 до 1,6. Коэффициентом продуктивной кустистости на уровне стандартных сортов и выше характеризовались образцы: 412013.06 (1,3), 413002.08 (1,6), 412013.01 (1,1), 413017.14 (1,3) (табл. 1). Данные образцы можно рассматривать как перспективные источники хорошей продуктивной кустистости, благодаря которым будет происходить проявление отзывчивости новых сортов на воздействие благоприятных условий внешней среды.

Таблица 1

Элементы структуры урожая лучших датских генотипов яровой мягкой пшеницы в условиях Алтайского края (в среднем за 2020-2021 гг.)

Генотип	Куст.	Кол-во колосков, шт.	ОЗГК, шт.	МТЗ, г	МЗГК, г
Среднеранние сортообразцы					
Алтайская 70, ст.	1,0	14,2	25,4	39,4	1,04
412013.06	1,3	12,9	29,5	36,5	1,10
413002.08	1,6	13,4	32,9	38,5	1,30
413001.07	1,0	13,1	29,4	38,1	1,12
412013.01	1,1	13,0	30,6	36,0	1,11
Среднеспелые сортообразцы					
Алтайская жница, ст.	1,3	14,6	30,4	36,8	1,15
413018.06	1,2	13,4	33,9	39,8	1,38
413021.11	1,2	13,5	36,6	39,9	1,48
413001.10	1,1	13,0	33,0	37,7	1,26
Среднепоздние сортообразцы					
Степная нива, ст.	1,3	14,4	28,9	40,8	1,21
413021.17	1,1	14,9	36,7	39,2	1,46
413015.09	1,2	13,9	41,1	37,7	1,57
413017.05	1,1	13,2	41,2	39,3	1,63
413017.14	1,3	13,9	39,4	37,5	1,51
413018.23	1,0	13,4	41,4	38,3	1,61
413021.16	1,1	13,9	35,0	37,8	1,33
НСР _{0,5}	0,5	1,1	8,0	3,6	0,37

Примечание. Куст. – коэффициент продуктивной кустистости, кол-во колосков – количество колосков в главном колосе, ОЗГК – озерненность главного колоса, МТЗ – масса 1000 зерен, МЗГК – масса зерна главного колоса.

Одним из значимых селекционных параметров, находящихся в тесной связи с продуктивностью растения, является количество колосков в главном колосе. По этому признаку ни один из указанных в таблице генотипов достоверно не превышал стандарты.

В условиях дефицита влаги, когда нарушается срок начала кущения яровой пшеницы, формирование урожая по большей части идёт за счёт продуктивности главного колоса. В результате чего главными элементами структуры урожая являются масса зерна главного колоса, озёрность и масса 1000 зёрен. Несмотря на невысокое количество колосков в главном колосе, все образцы из среднеранней и среднепоздней групп, представленные в таблице, были на уровне стандартов, а большинство среднепоздних генотипов показали достоверную прибавку от 6,3 до 10,9% по признаку озёрности главного колоса, что может указывать на высокий потенциал продуктивности колосков и, как следствие, более высокие показатели урожайности датских сортов.

Масса 1000 зёрен также является важным селекционным признаком. Ни один из изученных образцов достоверно не превзошёл стандарт. Следует выделить генотипы с высокой массой

1000 зёрен в соответствующих группах спелости: 413002.08 (38,5 г), 413021.17 (39,2 г), 413017.05 (39,3 г), 413018.06 (39,8 г), 413021.11 (39,9 г).

Ценным элементом структуры урожая, который как и плотность стеблестоя обуславливает урожайность сортов, является масса зерна главного колоса. Однако отличие заключается в том, что модификационная изменчивость продуктивности главного колоса сравнительно меньше, вследствие чего данный признак служит главным критерием отбора в селекционных работах, направленных на повышение урожайности [10]. В изучаемом наборе генотипов по массе зерна главного колоса достоверно превзошли стандарты только 413018.23 (1,61 г) и 413017.05 (1,63 г).

У всех изученных сортообразцов был короткий и прочный стебель (табл. 2). По данным датских исследователей [11], во всех странах Скандинавии селекционеры смогли уменьшить высоту растений, что в свою очередь существенно увеличило их селекционную ценность в регионах с повышенным количеством осадков, а также уменьшило полегаемость селекционного материала.

Таблица 2

Морфобиологические параметры лучших датских генотипов яровой мягкой пшеницы в условиях Алтайского края в среднем за (2020-2021 гг.)

Генотип	БР, %	Высота, см	K _{хоз} , %	Белок, %	Клейковина, %	Урожайность, г/м ²
Среднеранние сортообразцы						
Алтайская 70, ст.	50-100	90	36,6	14,8	27,7	296
412013.06	25-40	69	43,1	13,8	25,1	308
413002.08	10-25	75	46,7	13,9	24,7	363
413001.07	5-10	69	39,8	15,0	26,0	359
412013.01	10-25	67	42,7	14,0	25,1	307
Среднепоздние сортообразцы						
Алтайская жница, ст.	50-100	94	37,5	14,3	25,7	328
413018.06	5-10	71	41,5	14,9	28,3	436
413021.11	0	70	43,5	15,0	23,2	366
413001.10	40-50	72	43,0	13,8	25,0	347
Среднепоздние сортообразцы						
Степная нива, ст.	50-100	93	36,2	14,4	30,3	351
413021.17	0	76	37,0	14,8	26,5	428
413015.09	5-10	70	41,5	14,7	29,0	406
413017.05	5-10	64	40,0	15,2	28,7	395
413017.14	0	71	41,3	14,0	26,3	408
413018.23	5-10	70	41,8	15,0	25,3	420
413021.16	0	71	41,7	14,9	23,7	391
НСР _{0,5}	–	6,9	5,5	0,6	1,6	81

Примечание. K_{хоз} – коэффициент хозяйственного использования фотосинтеза; белок – содержание белка в зерне; клейковина – содержание клейковины в зерне; БР – степень поражения бурой ржавчиной.

Почти у всех образцов коэффициент хозяйственного использования фотосинтеза был на уровне или достоверно выше стандартов.

По содержанию белка в зерне относительно стандартов достоверное превышение наблюдалось у 413021.11 (15,0%) и 413017.05 (15,2%), по количеству клейковины в зерне – 413018.06 (28,3%).

По устойчивости к бурой ржавчине следует отметить следующие генотипы, показавшие отсутствие поражения болезнью: 413021.11, 413021.17, 413017.14 и 413021.16.

Заключение

В результате двухлетнего изучения коллекции датских генотипов яровой мягкой пшеницы по ряду хозяйственно-ценных параметров выявлены источники, обладающие высокой продуктивностью, повышенной устойчивостью к бурой ржавчине и формирующие высокие параметры качества зерна. К ним относятся: 413018.06, 413021.11, 413021.17, 413015.09, 413017.05, 413017.14, 413018.23, 413021.16. Это даёт возможность рекомендовать их к использованию в селекционном процессе в качестве родительских форм для создания новых высокоурожайных сортов пшеницы с устойчивостью к бурой ржавчине.

Библиографический список

1. Peusha, H., Enno, T., Jakobson, I., et al. (2008). Powdery mildew resistance of Nordic spring wheat cultivars grown in Estonia. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B - Soil and Plant Science*. 58. 289-296. DOI: 10.1080/09064710701706242.
2. Пухальский, А. В. Генотипы рода *Triticum* L. как исходный материал для селекции / А. В. Пухальский, А. М. Медведев. – Санкт-Петербург: ВИР, 2003. – 42 с. – Текст: непосредственный.
3. Френкель, М. О. Агротематический бюллетень / М. О. Френкель. – Киров: Кировский ЦГМС, 2009. – 62 с. – Текст: непосредственный.
4. Коробейников, Н. И. Результаты селекции короткостебельных сортов мягкой яровой пшеницы интенсивного типа в Алтайском крае / Н. И. Коробейников, В. С. Валекжанин, И. Н. Пеннер. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 7. – С. 62-67.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки резуль-

татов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

6. Койшыбаев, М. Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур / М. Койшыбаев, Х. Муминджанов. – Анкара: ФАО-СЕК, 2014. – 61 с. – Текст: непосредственный.

7. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=29838&month=6&year=2020> (дата обращения: 17.11.2021 г.). – Текст: электронный.

8. Коробейников, Н. И. Обоснование направлений селекции и основных параметров моделей сортов яровой мягкой пшеницы для условий лесостепи Алтайского края / Н. И. Коробейников. – Текст: непосредственный // Современные проблемы и достижения аграрной науки в земледелии, селекции и животноводстве: сборник научных трудов. – Барнаул: Алтайский НИИСХ, 2005. – С. 183-218.

9. Леонтьев, С. И. Основные параметры моделей сортов яровой пшеницы интенсивного типа для степи и лесостепи Западной Сибири / С. И. Леонтьев. – Омск: СибНИИСХоз, 1988. – 57 с.

10. Коробейников, Н. И. Модификационная изменчивость признаков продуктивности и отбор у пшеницы / Н. И. Коробейников. – Текст: непосредственный // Вопросы земледелия на Алтае: сборник научных трудов. – Барнаул, 1981. – С. 73-78.

11. Неттевич, Э. Д. Современные методы селекции зерновых культур и многолетних трав в Швеции / Э. Д. Неттевич, В. П. Максименко. – Москва: ВНИИТЭИСХ, 1974. – 68 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Peusha, H., Enno, T., Jakobson, I., et al. (2008). Powdery mildew resistance of Nordic spring wheat cultivars grown in Estonia. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B - Soil and Plant Science*. 58. 289-296. DOI: 10.1080/09064710701706242.
2. Pukhalskii A.V., Medvedev A.M. Genofond roda *Triticum* L. kak iskhodnyi material dlia selektsii. – Sankt-Peterburg: VIR, 2003. – 42 s.
3. Frenkel M.O. Agrometeorologicheskii biulleten / M.O. Frenkel. – Kirov: «Kirovskii TsGMS», 2009. – 62 s.

4. Korobeinikov N.I., Valekzhanin V.S., Penner I.N. Rezultaty selektsii korotkostebelnykh sortov miagkoi iarovoi pshenitsy intensivnogo tipa v Altaiskom krae // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2020. T. 34. No. 7. – S. 62-67.

5. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniy). – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

6. Koishybaev M., Mumindzhanov Kh. Metodicheskie ukazaniia po monitoringu boleznei, vreditelei i sornykh rastenii na posevakh zernovykh kultur. – Ankara – FAO-SEK. – 2014. – 61 s.

7. <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=29838&month=6&year=2020> (data obrashcheniia 17.11.2021 g.).

8. Korobeinikov N.I. Obosnovanie napravlenii selektsii i osnovnykh parametrov modelei sortov

iarovoi miagkoi pshenitsy dlia uslovii lesostepi Altaiskogo kraia // Sovremennye problemy i dostizheniia agrarnoi nauki v zemledelii, selektsii i zhivotnovodstve: sb. nauch. tr. – Barnaul: Altaiskii NIISKH, 2005. – S. 183-218.

9. Leontev S.I. Osnovnye parametry modelei sortov iarovoi pshenitsy intensivnogo tipa dlia stepi i lesostepi Zapadnoi Sibiri. – Omsk: SibNIISKHoz, 1988. – 57 s.

10. Korobeinikov N.I. Modifikatsionnaia izmenchivost priznakov produktivnosti i otbor u pshenitsy // Voprosy zemledeliia na Altae: sb. nauch. tr. – Barnaul, 1981. – S. 73-78.

11. Nettevich, E.D., Maksimenko V.P. Sovremennye metody selektsii zernovykh kultur i mnogoletnikh trav v Shvetsii. – Moskva: VNIITEISKH, 1974. – 68 s.



УДК 633.111.1

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-10-15

М.В. Чебатарева, С.Б. Лепехов
M.V. Chebatareva, S.B. Lepikhov

РОЛЬ АЛЛЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ГЛЮТЕНИНОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЁ ЗЕРНА

ROLE OF THE ALLELIC STATE OF HIGH-MOLECULAR GLUTENINS OF SOFT WHEAT IN IMPROVING GRAIN QUALITY INDICES

Ключевые слова: пшеница, белок, клейковина, SDS-седиментация, глютеин, аллель, субъединица, локус, качество, зерно.

Тенденция снижения высококачественного зерна пшеницы во всем мире открывает широкие перспективы использования молекулярных маркеров в селекции растений. Так, в настоящее время во многих зарубежных странах активно ведутся исследования в области молекулярной генетики по изучению высокомолекулярных субъединиц глютеина (HMW-GS), как одних из основных маркерных детерминант высококачественного зерна пшеницы. Общеизвестно, что каждый из трех локусов глютеина, расположенный на гомеологичной группе хромосом 1AL, 1BL и 1DL, несёт 1-2 лучшие субъединицы, значительно превосходящие другие по изучаемому признаку. Эти сведения легли в основу написания многих научных работ как зарубежных, так и российских авторов и несли неоспоримое преимущество. В Алтайском крае весь селекционный процесс по отбору и созданию сорта базируется на давно проверенных традиционных методах, что вызывает особый интерес в их усовершенствовании за счет проведения ДНК-диагностики растений. Целью работы являлось изучение влияния аллелей HMW-GS на основные пока-

затели качества зерна у 27 сортов мягкой яровой пшеницы с уже известными формулами глютеинов. Эксперимент проведён на опытном поле ФГБНУ ФАНЦА в 2020-2021 гг. Сорта были изучены по комплексу морфологических признаков и основных показателей качества зерна. Сорта с субъединицей *Glu-A1(2*)* превосходили сорта с субъединицей *Glu-A1(1)* по содержанию белка в зерне на 0,6%; сорта с субъединицей *Glu-B1(17+18)* превосходили сорта с субъединицами *Glu-B1(7+8)* и *Glu-B1(7+9)* по содержанию клейковины в зерне на 1,8 и 3,5% соответственно; сорта с субъединицей *Glu-B1(7+8)* превосходили сорта с субъединицей *Glu-B1(17+18)* по показателю SDS-седиментации на 7 см; сорта с субъединицей *Glu-D1(5+10)* превосходили сорта с субъединицей *Glu-D1(2+12)* по содержанию клейковины в зерне на 2,1%.

Keywords: wheat, protein, gluten, sodium dodecyl sulfate (SDS) sedimentation, glutenin, allele, subunit, locus, quality, grain.

The declining trend of high-quality wheat grain all over the world opens up broad prospects for the use of molecular markers in plant breeding. So, currently, many foreign countries are actively conducting research in the field of