ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАРОЗЕРНОЙ ПШЕНИЦЫ (*T.SPHAEROCOCCUM*) В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА

Б.А. Гольдварг¹, кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела аридного земледелия, кормопроизводства, селекции и семеноводства, gb_kniish@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-4791-7783;

М.В. Боктаев¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела аридного земледелия, кормопроизводства, селекции и семеноводства, mergenboktaev@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-3377-4987;

А.Н. Боровик², доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства пшеницы и тритикале, alex-borovik@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1058-6255

¹Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Б. Нармаева – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»,

358011, г. Элиста, пл. О.И. Городовикова, 1;

²ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко»,

350012, г. Краснодар-12, ц/у КНИИСХ

В статье представлены результаты изучения урожайности и качества зерна линий озимой мягкой пшеницы, созданных на основе *T.Sphaerococcum* в НЦЗ им. П.П. Лукьяненко в почвенно-климатических условиях Республики Калмыкия. Цель работы – изучить урожайность и качество линий озимой мягкой пшеницы, выделенных от скрещивания двух видов. Опыты закладывали в 2 яруса в 4-х кратной повторности с последовательным расположением вариантов опыта сеялкой СН-16. Учетная площадь делянки составляла 50 м². Норма высева – 300 шт. всхожих семян на 1 м². В среднем за три года исследований по предшественнику черный пар урожайность линий озимой мягкой пшеницы, созданных на основе *T.Sphaerococcum*, на опытном поле КНИИСХ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (с. Троицкое) составила 3,25 т/га. Наибольшую урожайность в среднем за три года (3,37 т/га) обеспечила линия 661sv-30, которая превысила стандарт на 0,36 т/га, превышение над сортом Пасковья составило 0,64 т/га. Исследованиями подтверждено формирование сортом шарозерной пшеницы Пасковья лучших значений показателей качества зерна. Содержание белка на 1,8%, а клейковины на 4,9% выше, чем у стандартного сорта мягкой пшеницы Баир. Потенциал высокого качества зерна от шарозерной пшеницы успешно переносится в селекционный материал мягкой пшеницы. Созданные линии мягкой пшеницы 989sv-7, 661sv-30 и 661sv-39 стабильно и достоверно (линия 661sv-30) превосходят стандарт по продуктивности, формируя зерно, близкое по качеству к сорту Пасковья. Линия 989sv-7 передана на государственное сортоиспытание под названием «Флэш», линия 661sv-30 – «Хит» и линия 661sv-39 – «Песня».

Ключевые слова: пшеница, сортоиспытание, урожайность, качество зерна.

Для цитирования: Гольдварг Б.А., Боктаев М.В., Боровик А.Н. Использование шарозерной пшеницы (*T.Sphaerococcum*) в селекции озимой мягкой на повышение качества // Зерновое хозяйство России. 2022. № 1(79). С. 35–38. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-79-1-35-38.

THE USE OF SHOT WHEAT (*T.SPHAEROCOCCUM*) IN THE WINTER BREAD WHEAT BREEDING TO IMPROVE QUALITY

B.A. Goldvarg¹, Candidate of Agricultural Sciences, main researcher of the department of arid agriculture, forage and seed production, gb_kniish@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-4791-7783;

M.V. Boktaev¹, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the department of arid agriculture, forage and seed production, mergenboktaev@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-3377-4987;

A.N. Borovik², Doctor of Agricultural Sciences, main researcher of the department of wheat and triticale breeding and seed production, alex-borovik@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1058-6255

¹Kalmykia Research Agricultural Institute named after M.B. Narmaev, affiliate "Pre-Kaspy Agricultural Federal Research Center RAS", 358011, Elista, Gorodovikov O.I. Sq., 1;

²National Center of Grain named after P.P. Lukyanenko, 350012, Krasnodar-12, Central estate of KRIA; e-mail: kniish@kniish.ru

The current paper has presented the study results of grain productivity and quality of the winter bread wheat lines developed on the basis of *T. Sphaerococcum* at the 'NCG named after P.P. Lukyanenko' in the soil and climatic conditions of the Republic of Kalmykia. The purpose of the current work was to study productivity and quality of the winter bread wheat lines, hybridized from the crossing of two varieties. The trials were laid in two stages in 4-fold repetition with a sequential arrangement of the variants of the trial with the CH-16 seeder. The accounting plot area was 50 m². The seeding rate was 300 pcs. of germinating seeds per 1 m². On average, through three years of the study in weedfree fallow, the productivity of the winter bread wheat lines, developed on the basis of *T. Sphaerococcum* on the experimental field of the KRAI, affiliate of the FSBSI "PKAFRC RAS" (village of Troitskoe) was 3.25 t/ha. The largest

mean productivity through three years (3.37 t/ha) was produced by the line '661sv-30', which exceeded the standard on 0.36 t/ha, the excess over the variety 'Praskovya' was 0.64 t/ha. The study has confirmed the formation of the best values of grain quality by the shot wheat variety 'Praskovya'. The protein and gluten content were on 1.8% and on 4.9% higher than that of the standard wheat variety 'Bair'. The potential for high quality shot wheat grain can be successfully introduced into the bread wheat breeding material. The developed bread wheat lines '989sv-7', '661sv-30' and '661sv-39' stably and reliably exceeded the standard variety in productivity, forming grain quality similar to that of the variety 'Praskovya'. The line '989sv-7' has been sent to the State Variety Testing under the name 'Flash', the line '661sv-30' under the title 'Khit' and the line '661sv-39' under the name 'Pesnya'.

Keywords: wheat, variety testing, productivity, grain quality.

Введение. Не смотря на значительные успехи в борьбе с голодом, достигнутые за счёт создания высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных растений и внедрения интенсивных технологий их выращивания, всё более обостряется проблема разнообразия и качества продуктов питания. Рост урожайности и площадей возделывания главных зерновых культур: мягкой пшеницы, риса, кукурузы и других крахмало-сахараносов: картофеля, сахарной свёклы, сахарного тростника и т.д., привёл к сужению биоразнообразия возделываемых культурных растений и перекоосу в питании человека в сторону энергетической углеводной составляющей. Рост сортимента и доли высококалорийных не сбалансированных по белку продуктов питания зло пародирует не решённую проблему голода возникновением диаметрально противоположной проблемы глобального ожирения... Поэтому ни проблеме голода, ни проблеме ожирения не решить без внимания к дефициту белка в пище человека, дисбаланс по которому составляет на сегодняшний день 29%, или около 15 млн тонн (Жученко, 2008). Главную роль в решении этой проблемы будет играть культура, занимающая максимальные площади в мире – пшеница, где, только у неё одной, не затрагивая все остальные сельскохозяйственные культуры, повышение содержания белка в зерне на 2,5%, при 600 млн т мировом урожае, позволит получить те самые необходимые 15 млн т недостающего протеина. (Боровик, автореферат диссертации доктора сельскохозяйственных наук, 2016). В этой связи возникает необходимость внедрения шарозерной пшеницы (*Triticum sphaerococcum* Perc.) в скрещивания с мягкой пшеницей как донора признаков высокого качества зерна.

Цель работы – в сотрудничестве с НЦЗ им. П.П. Лукьяненко изучить урожайность и качество линий озимой мягкой пшеницы, выделенных от скрещивания двух видов.

Работу проводили на опытном поле КНИИСХ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», расположенном в центральной зоне республики в СПоК «Агронива» Целинного района.

Материалы и методы исследований. Опыты закладывали в 2 яруса в 4-кратной повторности с последовательным расположением вариантов опыта сеялкой СН-16. Учетная площадь делянки – 50 м². Посев проведен в оптимальные сроки – третья декада сентября. Норма высева – 300 шт. всхожих семян на 1 м². Предшественник – черный пар. Обмолот осу-

ществляли комбайном «Сампо 500» поделочно с последующим взвешиванием и статистической обработкой по методике Б.А. Доспехова (2014).

Объектом исследований служили линии озимой мягкой пшеницы, созданные на основе *T.sphaerococcum*: 989sv-7 – получена от гибридизации с участием Шарады, Победы 50 и Силы, 661sv-30 и 661sv-39 – с участием сортов Краснодарская 99, Эхо и Гром. Они сравнивались с сортом Баир, являющимся стандартом в Госсортоиспытании данной культуры в Республике Калмыкия. Сорт шарозерной пшеницы Прасковья, районированный по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам РФ, выступал в роли внутреннего дополнительного стандарта.

В засушливой центральной зоне Республики Калмыкия одним из ограничивающих факторов, влияющим на получение высоких урожаев зерна, является влагообеспеченность почвы в период вегетации (Гольдварг и др., 2016).

Количество осадков является определяющим фактором при формировании урожайности (Hakala et al., 2020; Khokonova and Adzhieva, 2019). При довольно хороших погодных условиях весеннего периода 2019 года, за июнь выпало 4,2 мм осадков, что негативно повлияло на формирование качества зерна пшеницы.

В весенний период 2020 года осадков выпало на 6,0 мм больше нормы (84,0 мм). В последнюю декаду мая и июне выпало 48,6 и 19,6 мм осадков соответственно, что положительно повлияло на налив и качество зерна пшеницы.

Количество осадков в весенний период 2021 года превысило норму в 1,5 раза. Осадки в июне месяце составили 37,0 мм, что также положительно повлияло на качество зерна пшеницы.

Опытные посевы в период весеннего отрастания были подкормлены аммиачной селитрой дозой N30 кг/га действующего вещества. Проведено боронование озимых, дорожки между делянками обработаны от сорняков ручным мотокультиватором.

Агротехника в опытах соответствовала рекомендованной для центральной зоны Республики Калмыкия.

Результаты и их обсуждение. В результате изучения линий озимой мягкой пшеницы, созданных на основе *T.sphaerococcum*, в 2019–2021 году урожайность варьировала от 2,32 т/га у линии 661sv-39 в 2021 г. до 3,99 т/га у линии 989sv-7 в 2019 г. (табл. 1).

1. Урожайность линий озимой мягкой пшеницы, созданных на основе *T.Sphaerococcum*, т/га (2019–2020 гг.)
1. Productivity of the winter bread wheat lines developed on the basis of *T. Sphaerococcum*, t/ha (2019–2020)

Сортообразец	Урожайность за годы испытания			
	2019	2020	2021	2019–2021
Баир, ст.	3,16	3,57	2,3	3,01
Прасковья, ст.	3,09	3,05	2,05	2,73
989sv-7	3,99	3,35	2,47	3,27
661sv-30	3,96	3,68	2,48	3,37
661sv-39	3,94	3,04	2,32	3,1
НСР ₀₅	0,38	0,33	0,29	0,32

В среднем за три года исследований по предшественнику черный пар урожайность линий озимой мягкой пшеницы, созданных на основе *T.Sphaerococcum*, на опытном поле КНИИСХ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» составила 3,25 т/га.

Наибольшую урожайность в среднем за три года (3,37 т/га) обеспечила линия 661sv-30, которая превысила стандарт на 0,36 т/га, превышение над сортом Прасковья составило 0,64 т/га.

В соответствии с требованиями ГОСТ 9353-2016 для озимой мягкой пшеницы: к I классу относятся образцы с массовой долей белка и клейковины не менее 14,5 и 32,0% соответственно; ко II классу – не менее 13,5 и 28,0; к III классу – не менее 12,0 и 23,0.

Результаты проведенных исследований качества зерна линий озимой мягкой пшеницы, созданных на основе *T.Sphaerococcum*, на приборе «INFRATEK 1241» в НЦЗ им. П.П. Лукьяненко представлены в таблице 2.

2. Характеристика линий озимой мягкой пшеницы, созданных на основе *T.Sphaerococcum*, по клейковинно-белковому комплексу, % (2019–2021 гг.)

2. Characteristics of the winter bread wheat lines developed on the basis of *T.Sphaerococcum* according to their gluten-protein complex, % (2019–2021)

Сорт	Белок, %				Клейковина, %			
	2019	2020	2021	среднее	2019	2020	2021	среднее
Баир, ст.	11,8	14,1	15,2	13,7	19,0	27,2	28,7	25,0
Прасковья, ст.	13,9	16,0	16,5	15,5	23,5	32,9	33,3	29,9
989sv-7	13,3	15,4	15,5	14,7	20,4	28,5	30,8	26,6
661sv-30	13,2	15,2	15,6	14,7	20,2	28,2	30,1	26,2
661sv-39	13,4	15,7	15,8	15,0	21,8	30,6	32,5	28,3
НСР ₀₅	0,3	0,4	0,4	–	0,5	1,1	0,5	–

В результате проведенных исследований в среднем за три года содержание белка в зерне у всех изучаемых линий соответствует I классу качества. Количество клейковины – на уровне II–III класса качества.

Выводы. В ходе исследований подтверждено формирование сортом шарозерной пшеницы Прасковья лучших значений показателей качества зерна. Содержание белка на 1,8%, а клейковины на 4,9% выше, чем у стандартного сорта мягкой пшеницы Баир. Потенциал

высокого качества зерна от шарозерной пшеницы успешно переносится в селекционный материал мягкой пшеницы. Созданные линии мягкой пшеницы 989sv-7, 661sv-30 и 661sv-39 стабильно и достоверно (линия 661sv-30) превосходят стандартный сорт мягкой пшеницы Баир по продуктивности, формируя зерно близкое по качеству к сорту Прасковья. Линия 989sv-7 передана на государственное сортоиспытание под названием «Флэш», линия 661sv-30 – «Хит» и линия 661sv-39 – «Песня».

Библиографические ссылки

1. Гольдварг Б.А., Сорокин А.И., Богзыков Ю.С. и др. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Республики Калмыкия. Элиста: Изд-во КГУ, 2016. 275 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 2014. 336 с.
3. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-географические основы) теория и практика. В трёх томах. М.: Изд-во Агрорус, 2008. Т. 1. 814 с.
4. Hakala K., Jauhainen L., Rajala Ari A., Jalli M., Kujala M., Laine A. Different responses to weather events may change the cultivation balance of spring barley and oats in the future // Field Crops Research, Vol. 259, 15 December 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107956>.
5. Khokonova M., Adzhieva A. (2019). Photosynthetic activity of spring barley plants depending on moisture provision // Amazonia Investiga. 8(23). 96–100. Retrieved from <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/853/793>.

References

1. Goldvarg B.A., Sorokin A.I., Bogzykov Yu.S. and others. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya Respubliki Kalmykiya [Adaptive-landscape farming system of the Republic of Kalmykia]. Elista: KSU Publishing House, 2016. 275 p.
2. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of a field trial]. M.: Kolos, 2014. 336 s.
3. Zhuchenko A.A. Adaptivnoye rasteniyevodstvo (ekologo-geograficheskiye osnovy) teoriya i praktika [Adaptive plant growing (ecological-geographical basis) theory and practice]. V trokh tomakh. M.: Izd-vo Agrorus, 2008. T. 1. – 814s.
4. Hakala K., Jauhiainen L., Rajala Ari A., Jalli M., Kujala M., Laine A. Different responses to weather events may change the cultivation balance of spring barley and oats in the future // Field Crops Research, Vol. 259, 15 December 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107956>.
5. Khokonova M., Adzhieva A. (2019). Photosynthetic activity of spring barley plants depending on moisture provision // Amazonia Investiga. 8(23). 96–100. Retrieved from <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/853/793>.

Поступила: 5.04.21; принята к публикации: 22.10.21.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Гольдварг Б.А., Боктаев М.В. – концептуализация и проектирование исследования, закладка опыта, фенологические наблюдения, анализ данных и интерпретация, подготовка рукописи; Боровик А.Н. – концептуализация и проектирование исследования, анализ данных и интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.