ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Скрипка, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-6183-8312;

С. В. Подгорный, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, podgorny128@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0002-8438-1327;

А. П. Самофалов, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-1709-2808;

О. А. Некрасова, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-4409-4542;

С. Н. Громова, агроном лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-8627-279X;

В. Л. Чернова, агроном лаборатории селекции и семеноводства озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, ORCID ID: 0000-0002-0451-2711;

Н. С. Кравченко, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, зав. лабораторией биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Для успешного выполнения задач по увеличению производства зерна и повышению его качества важнейшее значение отводится созданию и внедрению в производство новых сортов озимой пшеницы. Сорта мягкой озимой пшеницы, созданные в ФГБНУ «АНЦ «Донской» и внесенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ, способны формировать зерно с содержанием клейковины до 30,0% и выше, пригодное для хлебопечения первого, второго и третьего класса. Сравнительная характеристика качества зерна сортов озимой пшеницы интенсивного типа, включенных в Госреестр, и их способность формировать продовольственное зерно, пригодное для хлебопечения, в настоящее время представляют практический интерес. Изучали 6 сортов в условиях засухи 2013, 2014 гг. (количество осадков за вегетацию – 190,0–191,5 мм, среднесуточная температура воздуха – 20,3–20,9 °С) и избыточного увлажнения 2016, 2017 гг. (количество осадков – 274,2–292,8 мм, среднесуточная температура воздуха – 19,5–20,4 °С). Наиболее высокую урожайность изучаемые сорта формировали в условиях избыточного увлажнения – от 8,70 до 9,01 т/га. В условиях засухи урожайность у сортов значительно снижалась и колебалась от 6,50 до 7,69 т/га. Более высокое качество зерна у представленных сортов формировалось в условиях засухи в 2013, 2014 гг. Содержание белка изменялось от 14,9 до 15,9%, клейковины – от 27,9 до 31,0%. Продовольственное зерно, близкое к первому классу (клейковина – от 30,0 до 31,0%), сформировали сорта Аксинья, Танаис и Находка; второго класса (клейковина – более 28,0%) – сорта Шеф и Эюд. Метод ранжирования по показателям качества зерна позволил определить средний ранг и выявить сорта Аксинья, Танаис, Находка и Шеф с наиболее высокими хлебопекарными свойствами.

Ключевые слова: сорт, пшеница, урожайность, белок, клейковина, стекловидность, сила муки, объем хлеба, валориметрическая оценка.

Для цитирования: Скрипка О. В., Подгорный С. В., Самофалов А. П., Некрасова О. А., Громова С. Н., Чернова В. Л., Кравченко Н. С. Хлебопекарные качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях юга Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 33–36. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-33-36.

BAKING PROPERTIES OF WINTER SOFT WHEAT GRAIN GROWN IN THE SOUTH OF THE ROSTOV REGION

O. V. Skripka, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of the breeding and seed production of winter soft wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-6183-8312;

S. V. Podgorny, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of the breeding and seed production of winter soft wheat of intensive type, podgorny128@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0002-8438-1327;

A. P. Samofalov, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of the breeding and seed production of winter soft wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-1709-2808;

O. A. Nekrasova, Candidate of Agricultural Sciences, researcher of the laboratory of the breeding and seed production of winter soft wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-4409-4542;

S. N. Gromova, agronomist of the laboratory of the breeding and seed production of winter soft wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-8627-279X;

V. L. Chernova, agronomist of the laboratory of the breeding and seed production of winter soft wheat of intensive type, ORCID ID: 0000-0002-0451-2711;

N. S. Kravchenko, Candidate of Biological Sciences, researcher, head of the laboratory of biochemical estimation of breeding material and seed quality, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548

Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

To successfully increase grain production and improve its quality, the development and introduction of new winter wheat varieties is of great importance. The winter soft wheat varieties developed by the FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy" and included into the State List of Breeding Achievements of the Russian Federation are able to form grain with 30.0% gluten and more, and are suitable for the first, second and third class of baking. A comparative characteristic of the grain quality of winter wheat varieties of the intensive type included in the State List and their ability to form food grain suitable for baking is currently of practical interest. There have been studied 6 varieties in the conditions of drought in 2013 and 2014 (the amount of precipitation during the growing season was 190.0–191.5 mm, the average daily air temperature was 20.3–20.9 °C), and in the conditions of excess moisture in 2016, 2017 (the amount of precipitation was 274.2–292.8 mm, the average daily air temperature was 19.5–20.4 °C). The studied varieties formed the highest productivity from 8.70 to 9.01 t/ha under conditions of excessive moisture. Under drought conditions, productivity of the varieties decreased significantly and ranged from 6.50 to 7.69 t/ha. Better grain quality of the studied varieties was formed in the conditions of the drought of 2013, 2014 with 14.9 to 15.9% of protein and 27.9 to 31.0% of gluten. Food grain close to the first class (from 30.0 to 31.0% of gluten) were formed by the varieties "Aksiniya", "Tanais" and "Nakhodka"; the second class (more than 28.0% of gluten) was obtained from the varieties "Shef" and "Etuyd". The ranking method according to grain quality indicators allowed establishing an average rank and identifying the varieties "Aksiniya", "Tanais", "Nakhodka" and "Shef" with the best baking traits.

Keywords: variety, wheat, productivity, protein, gluten, hardness, flour strength, bread volume, valorimetric assessment.

Введение. При формировании продовольственных ресурсов страны решающее значение принадлежит производству зерна озимой мягкой пшеницы. Она является основой сельскохозяйственного производства как в России, так и в Ростовской области (Скрипка, 2015; Некрасова, 2019).

В последние годы производство зерна ценной и сильной пшеницы, необходимой для выработки муки высокого качества, снизилось. Качество зерна пшеницы относится к признакам, наследственно закрепленным, тем не менее оно может сильно меняться в зависимости от условий выращивания. Ежегодно получать зерно, отвечающее требованиям сильных, – одна из труднейших задач производства (Кравченко, 2016; Ионова, 2017).

Решением этой проблемы является создание и внедрение в производство сортов озимой пшеницы, отличающихся высокими качественными показателями зерна, способных формировать пригодное для выпечки хлеба зерно в разных по климатическим условиям годы (Кравченко, 2016; Рыбась, 2018).

Хлебопекарные свойства озимой пшеницы определяются количеством белка, а также содержанием и качеством клейковины. От количества и качества клейковины зависят физические свойства теста и качество хлеба (Зезин, 2018).

Целью исследований было изучение технологических и хлебопекарных свойств зерна районированных в разные годы сортов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской».

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в АНЦ «Донской» в засушливые 2013 и 2014 гг. (количество осадков за вегетацию – 190,0 и 191,5 мм, среднесуточная температура воздуха – 20,3 и 20,9 °C) и в годы избыточного увлажнения 2016 и 2017 (осадки – 274,2 и 292,8 мм, температура воздуха 19,5 и 20,1 °C). Объектом исследований послужили сорта Аксинья, Танаис, Шеф, Находка, Этюд и Ермак (стандарт).

Качественные показатели зерна определяли по следующим методикам: белок – ГОСТ 108460-91; стекловидность – ГОСТ 10987-76; количество и качество клейковины – ГОСТ Р 54478-2011; физические характеристики теста – ГОСТ 51415-99 и ГОСТ ISO 5530-1-2013. Пробную лабораторную выпечку хлеба проводили ремикс-методом с повторным замесом теста. Оценку и учетные наблюдения изучаемых сортов осуществляли по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989). Математическую обработку результатов исследований проводили согласно методике Б. А. Доспехова (2011).

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что максимальную урожайность сорта озимой пшеницы формируют в годы достаточного увлажнения. Групповые средние показывают, что средняя урожайность 2016–2017 гг. у сортов озимой пшеницы составила 8,88 т/га. Наиболее урожайными в эти годы исследования были сорта Шеф, Аксинья, Находка. В засушливые годы (2013 и 2014 гг.) урожайность снизилась и составила 7,19 т/га.

В зависимости от погодных условий менялось и качество зерна. В условиях засухи содержание белка у всех изучаемых сортов соответствовало ГОСТу для сильных пшениц (14,0% и выше). Наиболее высокое содержание белка (более 14,0%) получено в засушливые годы (2013–2014 гг.). Среднее содержание белка составило 15,2%. Среднее содержание белка было значительно ниже в увлажненные годы (2016–2017 гг.) и составило 13,5%. Согласно ГОСТу содержание белка у сильных пшениц должно быть не менее 14,0%, что позволяет отнести сорта Аксинья, Находка, Танаис и Шеф к сильным, или I классу качества, сорта Этюд и Ермак – к ценным, или II классу качества зерна (табл. 1).

1. Урожайность, содержание белка и клейковины в зерне озимой мягкой пшеницы (2013–2014, 2016–2017 гг.)

1. Productivity, protein and gluten percentage in winter soft wheat grain (2013–2014, 2016–2017)

Сорта	Урожайность, т/га		Содержание белка, %		Содержание клейковины, %	
	годы					
	2013, 2014	2016, 2017	2013, 2014	2016, 2017	2013, 2014	2016, 2017
Аксинья	7,01	9,09	15,9	14,2	30,7	28,6
Танаис	7,18	8,73	15,6	14,1	31,0	28,8
Шеф	7,69	9,13	15,4	14,0	29,9	28,2
Находка	7,20	8,89	15,4	14,0	30,0	28,0
Этюд	7,49	8,72	14,9	13,9	27,9	25,6
Ермак, ст.	6,55	8,70	13,8	12,6	26,1	24,5
Среднее	7,19	8,88	15,2	13,8	29,3	27,3
НСР ₀₅	0,327	0,297	—	—	—	—

При заготовках зерна учитывают количество и качество клейковины – это основные классобразующие показатели. Результаты исследований показали, что все изучаемые сорта не сформировали клейковину, соответствующую высшему классу (32,0%), как в засушливые годы, так и в годы избыточного увлажнения. Из групповых средних видно, что в засушливые годы содержание клейковины увеличилось и составило 29,3%, а в годы избыточного увлажнения снизилось до 27,3%. В годы изучения ко второму классу можно отнести сорта Аксинья, Находка и Танаис (содержание клейковины – более 28,0%).

Одним из важных показателей качества зерна является стекловидность. По ней судят о содержании

белка, мукомольных и хлебопекарных свойствах пшеницы. У стекловидных пшениц больший выход высших сортов муки, а само зерно легче размалывается. Стекловидность зерна зависит от условий выращивания и может меняться даже у одного и того же сорта.

В среднем за годы исследований более высокой стекловидностью (более 70%) характеризовались сорта Находка (88%), Танаис (82%), Аксинья (80%) и Шеф (77%). Все сорта озимой пшеницы, которые изучали в опыте, по показателю стекловидности превысили стандарт (60%) в среднем на 18%. Согласно этим показателям все сорта в опыте можно отнести к I классу качества, то есть к сильным пшеницам ГОСТ 10984-76 (табл. 2).

2. Хлебопекарные качества зерна сортов озимой мягкой пшеницы (2013–2014, 2016–2017 гг.)

2. Baking properties of winter soft wheat grain (2013–2014, 2016–2017)

Сорта	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Стекловидность, %	Валориметрическая оценка	Объем хлеба, см ³	Оценка хлеба, балл	Сила муки, е. а.	Ранг	Средний ранг
Аксинья	15,1	29,7	80	74	710	4,8	325	11	1,6
Танаис	14,9	29,9	82	74	690	4,1	342	12	1,7
Шеф	14,7	29,1	79	83	680	4,2	315	23	3,3
Находка	14,7	29,0	88	81	670	4,0	305	24	3,4
Этюд	14,4	26,8	69	78	580	3,5	252	33	4,7
Ермак, ст.	13,2	25,3	69	79	600	3,6	240	35	5,0
Среднее	14,5	28,3	78	78	655	4,0	297	23	3,3
ГОСТ для пшениц									
Сильных, не менее	14,0	28,0	70	–	–	–	–	–	–
Ценных, не менее	13,0	25,0	50	–	–	–	–	–	–
Согласно классификационным нормам Госкомиссии по сортам									
Сильных, не менее	–	–	–	70	600	4,5	280	–	–
Ценных, не менее	–	–	–	55	500	4,0	260	–	–

Валориметрическая оценка у изучаемых сортов за годы исследования в среднем варьировала от 74 до 83 ед. валориметра. Для сильных пшениц этот показатель должен составлять не менее 80 ед. валориметра. Два сорта (Находка и Шеф) превысили это критерий, поэтому их можно отнести к сильным, остальные согласно ГОСТу – ко II классу качества, или ценным пшеницам.

Важным технологическим свойством, который связан с качеством клейковины, является сила муки в единицах альвеографа (е. а.). Хорошая мука образует упругое тесто, которое не разжижается при активном замесе, обладает при этом высокой газоудерживающей и газообразующей способностью. Варьирование по силе муки у изучаемых сортов по этому признаку было существенным – от 240 е. а. у стандарта Ермак до 342 е. а. у сорта Танаис. В среднем за годы исследований наибольшей силой муки обладали сорта Танаис – 342 е. а., Аксинья – 325 е. а., Шеф – 315 е. а. и Находка – 305 е. а., что соответствует I классу качества. Сорт Этюд по силе муки относится к III классу качества.

Основным методом определения хлебопекарных качеств зерна изучаемых образцов является пробная выпечка хлеба. При этом определяют объем хлеба, внешний вид, пористость, эластичность, цвет мякиша, вкус и запах.

Наибольший объемный выход хлеба в среднем за годы исследований отмечен у сортов Аксинья (710 см³), Танаис (690 см³), Шеф (680 см³) и Находка (660 см³). У этих же сортов была лучшей и хлебопе-

карная оценка: Аксинья – 4,8; Танаис – 4,1; Шеф – 4,2 и Находка – 4,0 балла.

Согласно методике ранжирования лучшим качеством зерна обладают сорта с наименьшим показателем ранга, и наоборот, плохим качеством зерна обладают сорта озимой пшеницы с более высоким рангом. Анализ показателей, характеризующих хлебопекарные свойства и занимаемое место от 1,6 (самая высокая величина) до 5,0 (самая низкая величина), показал, что наивысшим значением содержания белка, клейковины, стекловидности, валориметрической оценки, объема хлеба, общей хлебопекарной оценки обладают сорта Аксинья и Танаис с высоким рангом 1,6 и 1,7 соответственно. Несколько уступают им сорта Шеф (средний ранг – 3,3) и Находка (средний ранг – 3,4). Самые худшие показатели отмечены у сорта Этюд (средний ранг – 4,7) и у стандартного сорта Ермак (средний ранг – 5,0).

Выводы. Проведенные исследования сортов озимой пшеницы интенсивного типа, которые включены в Госреестр селекционных достижений РФ по показателям качества зерна, с дополнительным привлечением метода ранжирования позволили выделить сорта озимой пшеницы Аксинья, Танаис, Шеф, Находка селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской», обладающие наиболее высокими хлебопекарными свойствами, способные формировать зерно I и II класса. Эти сорта конкурентоспособны на сельскохозяйственном рынке. Это является резервом для укрепления продовольственной безопасности Ростовской области.

Библиографические ссылки

1. Зезин Н. Н., Воробьев В. А., Воробьев А. В., Безгоднов А. В. Хлебопекарные качества зерна яровой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 5(59). С. 21–25.
2. Ионова Е. В., Кравченко Н. С., Игнатьева Н. Г. и др. Технологическая оценка зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» // Зерновое хозяйство России. 2017. № 6(54). С. 16–21.
3. Кравченко Н. С., Игнатьева Н. Г., Ионова Е. В. Влияние гидротермических условий на качество зерна озимой мягкой пшеницы // Таврический вестник аграрной науки. 2016. № 3(7). С. 71–79.
4. Кравченко Н. С., Игнатьева Н. Г., Ионова Е. В. Технологические и хлебопекарные свойства районированных и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2016. № 4(46). С. 37–41.
5. Некрасова О. А., Подгорный С. В., Скрипка О. В. и др. Результаты изучения селекционных линий озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании по урожайности и качеству зерна // Зерновое хозяйство России. 2019. № 2(62). С. 32–37.
6. Рыбась И. А., Марченко Д. М., Некрасов Е. И. и др. Оценка параметров адаптивности сортов озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4(58). С. 51–54.
7. Скрипка О. В., Самофалов А. П., Подгорный С. В. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Находка // Зерновое хозяйство России. 2015. № 4(40). С. 17–20.

References

1. Zezin N. N., Vorob'ev V. A., Vorob'ev A. V., Bezgodov A. V. Hlebopekarnye kachestva zerna yarovoj pshenicy [Baking qualities of spring wheat grain] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 5(59). S. 21–25.
2. Ionova E. V., Kravchenko N. S., Ignat'eva N. G. i dr. Tekhnologicheskaya ocenka zerna sortov i linij ozimoy myagkoj pshenicy selekcii FGBNU "ANC "Donskoj" [Technological estimation of winter soft wheat varieties and lines developed by the FSBSI "ARC "Donskoj"] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2017. № 6(54). S. 16–21.
3. Kravchenko N. S., Ignat'eva N. G., Ionova E. V. Vliyanie gidrotermicheskikh uslovij na kachestvo zerna ozimoy myagkoj pshenicy [The effect of hydrothermal conditions on the quality of winter soft wheat grain] // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. 2016. № 3(7). S. 71–79.
4. Kravchenko N. S., Ignat'eva N. G., Ionova E. V. Tekhnologicheskie i hlebopekarnye svoystva rajonirovannyh i perspektivnyh sortov ozimoy myagkoj pshenicy [Technological and baking properties of zoned and promising winter soft wheat varieties] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2016. № 4(46). S. 37–41.
5. Nekrasova O. A., Podgornij S. V., Skripka O. V. i dr. Rezul'taty izucheniya selekcionnyh linij ozimoy myagkoj pshenicy v konkursnom sortoispytanii po urozhajnosti i kachestvu zerna [The study results of winter soft wheat lines in a competitive variety testing according to grain productivity and quality] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 2(62). S. 32–37.
6. Rybas' I. A., Marchenko D. M., Nekrasov E. I. i dr. Ocenka parametrov adaptivnosti sortov ozimoy myagkoj pshenicy [Estimation of the adaptability parameters of winter soft wheat varieties] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 4(58). S. 51–54.
7. Skripka O. V., Samofalov A. P., Podgornij S. V. Novyj sort ozimoy myagkoj pshenicy Nahodka [The new winter soft wheat variety "Nakhodka"] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2015. № 4(40). S. 17–20.

Поступила: 11.09.19; принята к публикации: 27.10.19.

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. Скрипка О. В., Подгорный С. В., Самофалов А. П., Некрасова О. А., Громова С. Н., Чернова В. Л., Кравченко Н. С. – концептуализация исследования, подготовка опыта, выполнение полевых и лабораторных опытов, анализ данных и их интерпретация; Скрипка О. В., Подгорный С. В. – сбор данных, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.