

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ РАЗЛИЧНЫХ МЕТЕОУСЛОВИЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Маслова Галина Яковлевна, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией селекции и семеноводства озимой пшеницы

Абдряев Мянсур Равилович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией инновационных технологий в селекции, семеноводстве и семеноведении

Шарапов Иван Иванович, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимой пшеницы

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

446442, Самарская обл., г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, д. 76; тел.: (84663)46-2-43
E-mail: gnu_pniiss@mail.ru

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, сорт, натура, белок.

Главными биотическими факторами, определяющими уровень потенциала продуктивности озимой мягкой пшеницы в условиях Самарской области, является количество осадков перед посевом и в период вегетации, а также оптимальный температурный режим. Цель проведенных исследований заключалась в оценке сортов озимой мягкой пшеницы на конечном этапе селекционного процесса (конкурсное сортоиспытание) в различные по метеоусловиям годы. Исследования проведены в Поволжском НИИСС – филиал СамНЦ РАН в 2016-2019 гг. В качестве объектов исследований были подобраны сорта озимой мягкой пшеницы: Поволжская 86, Поволжская нива (включенные в Государственный реестр селекционных достижений), Поволжская надежда (проходит сортоиспытание с 2019 г), а также выделившиеся за годы исследований сортообразцы Эритроспермум 3730 и Эритроспермум 3765. Сорта высевались по черному пару в четырехкратной повторности с учетной площадью делянки 25 м². Были проанализированы метеорологические условия за 2016-2019 гг. и определено их воздействие на продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы селекции Поволжского НИИСС. Осадки теплого периода (апрель-июль) оказывали существенное влияние на урожай. Вегетационный период 2019 г. характеризовался менее благоприятными погодными условиями (сумма осадков к норме – 65,3 %). Наиболее адаптированными к стрессовым факторам среды стали сорта местной селекции. В связи с этим в АПК необходимо внедрять сорта, устойчивые к стрессовым факторам Среднего Поволжья, способные давать устойчивые урожаи зерна с применением минеральных удобрений.

Введение

В современных экономических условиях сорт является одним из важнейших элементов технологии возделывания. Создание высокоурожайных, неполегающих сортов озимой мягкой пшеницы с высокой зимостойкостью, комплексной устойчивостью к основным болезням, с высокими технологическими качествами зерна является одной из важнейших проблем в селекции этой культуры [1]. Новые высокопродуктивные сорта должны обеспечивать не только рост урожайности, качество, устойчивость посевов к негативным условиям внешней среды, но и способствовать лучшему использованию природных ресурсов, потенциала плодородия почвы, внесения удобрений и средств защиты [2, 3].

По мнению Н.И. Вавилова, одним из ведущих признаков сорта является его продуктивность [4].

Как отмечает академик А.А. Жученко [5], односторонняя селекция на высокую потенци-

альную урожайность и широкое распространение генетически однородных сортов является основной причиной возникновения эпифитотий и панфитотий, а также возросшей зависимости величины и качества урожая сельскохозяйственных культур от неблагоприятных условий природы [6].

По мнению академика Жученко А.А. [7], растениеводство во многих странах мира должно ориентироваться на получение оптимальной и устойчивой по годам урожайности. В связи с этим, современной основой интенсивной технологии возделывания является сочетание максимальной потенциальной урожайности с адаптивными свойствами возделываемых сортов.

Несмотря на разнообразие агроклиматических зон Самарской области, где лимитирующим фактором является влага, озимая пшеница – страховая культура, способная давать стабильно высокие урожаи зерна [8].

Озимая пшеница менее всего восприим-

Урожайность сортов озимой пшеницы (2016-2019 гг.)

Год	Количество осадков (апрель-июль, мм)	Температура воздуха		Урожайность, т/га				
		среднее апрель-июль	Среднемноголетнее значение	сорт				
				Поволжская 86	Поволжская нива	Поволжская надежда	Эритроспермум 3730	Эритроспермум 3765
2016	164,6	17,3		3,2	3,8	3,6	4,3	4,4
2017	274,6	14,3	14,5	4,9	4,9	5,0	5,6	5,3
2018	168,7	16,2		3,4	3,5	3,8	3,5	3,8
2019	112,8	16,6		2,4	2,6	2,9	2,9	3,1

чива к отсутствию осадков в апреле и мае и является более засухоустойчивой по сравнению с яровыми зерновыми культурами, что способствует получению более высоких урожаев [9]. Однако, в период выхода в трубку-колошение озимая пшеница требовательна к условиям увлажнения.

А.А. Жученко [10] отмечал, что в оптимальные по влагообеспеченности и температурному режиму годы экономически целесообразно возделывать сорта с высоким потенциалом урожайности, а в годы, лимитированные по осадкам и температуре – сорта, адаптированные и пластичные.

Материалы и методы исследований

Полевые опыты проводились на полях Поволжского НИИСС в 2016–2019 гг. В качестве объектов исследований были подобраны сорта озимой мягкой пшеницы: Поволжская 86, Поволжская нива (включенные в Государственный реестр селекционных достижений), Поволжская надежда (проходит сортоиспытание с 2019 г), а также выделившиеся за годы исследований сортообразцы Эритроспермум 3730 и Эритроспермум 3765. Посев, фенологические наблюдения и оценка проводились по Методике Госкомиссии [11]. Посев произведен сеялкой СНЦ – 10 по черному пару в четырехкратной повторности с учетной площадью 25 м². К посеву приступали в зависимости от наличия влаги в почве и температурного режима в годы исследований. Физико-химические показатели зерна определяли в аналитической и технологической лабораториях по общепринятым методикам.

Результаты исследований

Проведенный анализ метеорологических условий за период с 2016 по 2019 гг. показал, что осадки теплого периода (апрель–июль) оказывают существенное влияние на урожай озимой мягкой пшеницы. В 2019 г. сумма осадков была ниже среднемноголетнего значения и составила 65,3% от нормы, что оказало отрицательное воздействие на рост и развитие культуры (табл. 1).

В благоприятных условиях проходило формирование и налив зерна в 2017 г. при достаточном количестве осадков, выпавших в июне (129,6 мм), и теплом июле (20,9°C). Данные условия способствовали формированию высокого урожая. Высокая урожайность отмечена у выделившихся сортов – Эритроспермум 3730 (5,6 т/га) и Эритроспермум 3765 (5,3 т/га), превысивших стандарты Поволжская 86 и Поволжская нива на 0,7 и 0,45 т/га, соответственно.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что наиболее устойчивыми к изменениям погодных условий являются новый сорт Поволжская надежда и перспективные сорта Эритроспермум 3730 и Эритроспермум 3765. Высказывания академиков А.А.Жученко и В.В. Глуховцева подтверждают полученные нами результаты исследований [12].

В связи с неблагоприятными погодными условиями в период весенне-летней вегетации 2019 г., когда за апрель-июль выпало всего 112,8 мм осадков, сорта сформировали относительно невысокую урожайность. Однако, устойчивую урожайность по годам исследования сохранили перспективные сорта: Поволжская надежда, Эритроспермум 3730 и Эритроспермум 3765 (табл. 2).

Одним из элементов урожая зерна,кладываемым на предыдущих этапах онтогенеза, и зависящим от метеоусловий года, является масса 1000 зерен (табл. 2).

Анализируя полученные данные, можно отметить, что показатель массы 1000 зерен варьировал от 39,2 до 52,2 г. Максимальное значение массы 1000 зерен отмечалось в 2017 г. и колебалось в зависимости от сортов в пределах 51,2-52,2 г, минимальное - в 2018 году, где был в пределах 39,2-41,2г.

Высокий показатель натурности установлен в 2017 году (от 813 до 830 г/л), в котором сформировался максимальный урожай, а в 2019 г. значения натурности зерна были несколько ниже - от 780 до 793 г/л.

Физико-химические показатели качества зерна сортов озимой пшеницы (2016-2019 гг.)

Год Сорта	Кол-во осадков июнь-июль	Температура (средняя июнь-июль °С)	Масса 1000 зерен, г	Натура г/л	Содержание %	
					белка	клейковины
2016	68,0	21,3				
Поволжская 86			48,8	798	14,4	28,4
Поволжская нива			45,6	814	14,8	27,6
Поволжская надежда			45,4	804	14,1	26,8
Эритроспермум 3730			47,2	817	13,8	27,2
Эритроспермум 3765			46,6	812	13,4	24,4
2017	152,2	18,7				
Поволжская 86			52,0	813	10,3	22,0
Поволжская нива			51,2	826	11,8	23,2
Поволжская надежда			49,0	819	11,6	20,0
Эритроспермум 3730			52,2	830	11,9	21,6
Эритроспермум 3765			49,8	829	11,8	20,4
2018	91,4	21,2				
Поволжская 86			41,2	776	13,2	23,6
Поволжская нива			39,6	803	13,0	23,6
Поволжская надежда			40,0	808	13,1	22,0
Эритроспермум 3730			39,2	803	11,4	23,2
Эритроспермум 3765			39,4	797	11,6	20,0
2019	10,5	20,6				
Поволжская 86			43,8	786	15,0	28,1
Поволжская нива			45,2	783	14,4	28,4
Поволжская надежда			43,6	780	14,8	28,8
Эритроспермум 3730			44,0	789	14,6	28,8
Эритроспермум 3765			43,6	793	14,2	28,9

Однако в 2019 г. наблюдалось высокое содержание белка - от 14,2 до 15,0%, показатели клейковины варьировали от 28,0 - 28,9% в зависимости от сорта.

Обсуждение

Большинство исследователей отмечали обратную зависимость между урожайностью и содержанием белка в зерне [13, 14, 15]. В 2017 году был получен высокий урожай, но при этом снизилось содержание белка (10,3-11,9%) и клейковины (20,0-23,2%), что можно связать с большим количеством осадков (152,2 мм). Высокое увлажнение в течение вегетационного периода способствовало получению высокого урожая, но при этом отрицательно сказалось на содержании белка в зерне. А.А. Созинов [16] связывает это с тем, что при формировании большого урожая потребление доступного азота возрастает в несколько раз, а его недостаток негативно сказывается на накоплении белка. На влияние недостатка азота на накопление белка в зерне также указывает ряд иностранных авторов. Однако авторы отмечают, что при большом наличии азота растения становятся восприимчивыми к болезням, а также увеличивают водопо-

требление в начале вегетации [17, 18].

Б.А. Дорохов с соавторами [19] отмечают, что при снижении количества осадков и повышении температуры воздуха на непродолжительное время могут сложиться благоприятные условия для получения зерна с более высоким качеством, но с невысоким урожаем. В наших исследованиях наименьшая урожайность отмечалась в менее благоприятном по влагообеспеченности 2019 г., однако, в этом же году было отмечено высокое содержание белка и клейковины в зерне (14,2-15,0% и 28,0-28,9% соответственно).

Заключение

Таким образом, за годы исследований наиболее адаптированными к стрессовым факторам среды стали сорта местной селекции (Поволжская нива, Поволжская надежда, Эритроспермум 3730 и Эритроспермум 3765). В связи с этим, в АПК необходимо внедрять сорта, устойчивые к стрессовым факторам Среднего Поволжья, способные давать устойчивые урожаи зерна с применением минеральных удобрений.

Библиографический список

1. Сапега, В. А. Урожайность и параметры стабильности сортов зерновых культур / В. А. Сапега, Г. Ш. Турсумбекова, С. В. Сапега // Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 10. - С. 22-26.
2. Мелехина, Т. С. Урожайность и адаптивность сортов озимой пшеницы в условиях юго-востока Западной Сибири / Т. С. Мелехина, Л. Г. Пинчук // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2015. - № 6 (128). - С. 5-8.
3. Пинчук, Л. Г. Адаптивность сортов озимой пшеницы по урожайности и качеству зерна при отличающихся сроках посева и нормах высевы в Кузнецкой лесостепи / Л. Г. Пинчук, Е. В. Грибовская, Т. С. Мелехина // Достижения науки и техники АПК. - 2017. - Т. 31, № 4. - С. 43-46.
4. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции / Н. И. Вавилов. - Москва : Наука, 1987. - 511 с.
5. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений: (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. - Москва.: РУДН, 2001. - Т.1. - 780 с.
6. Изучение сортов и линий озимой пшеницы по хозяйственно ценным признакам / И. Д. Фадеева, М. Ш. Тагиров, И. Н. Газизов, И. Ю. Никифорова, Д. Д. Сайфутдинова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2019. - Т. 14, № 3 (54). - С. 71-76.
7. Жученко, А. А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI в. / А. А. Жученко. - Саратов : ООО Новая газета, 2000. - 275 с.
8. Бородина, Н. Н. Продуктивность и качество озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки и складывающихся метеоусловий / Н. Н. Бородина, Л. П. Андриевская, В. И. Павленко // Научно-агрономический журнал. - 2019. - № 3 (106). - С. 16-18.
9. Селиванова, В. Ю. Влияние метеоусловий года на урожайность озимой пшеницы, возделываемой по классическим обработкам в аридной зоне Нижнего Поволжья / В. Ю. Селиванова // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2019. - Т. 56, № 2. - С. 17-22.
10. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство: Эколого-генетической основы / А. А. Жученко; АН ССР Молдова. Институт экологии Генетики. - Кишинев: «Штииница», 1990 - 432 с.
11. Методические указания по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Москва; 1989.
12. Глуховцев, В. В. Особенности адаптивной селекции зерновых культур в условиях Среднего Поволжья / В. В. Глуховцев // Аграрный вестник Юго-Востока. - 2009. - №1. - С. 12-13.
13. Влияние погодных условий на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы / Г. Я. Маслова, И. И. Шарапов, Ю. А. Шарапова, М. Р. Абдраев // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2019. - № 9-1. - С. 57-60.
14. Княгиничев, И. М. Биохимия пшеницы: Качество зерна пшеницы в зависимости от сорта и условий выращивания / И. М. Княгиничев. - Москва, Ленинград : Сельхозгиз, 1958. - 416 с.
15. Марушев, А. И. Качество зерна пшениц Поволжья / А. И. Марушев. - Саратов : Приволжское книжное издательство, 1968. - 211 с.
16. Созинов, А. А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А. А. Созинов, Г. П. Жемела. - Москва : Колос, 1983. - 270 с.
17. Dobocho, D. Grain quality and nitrogen use efficiency of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties in response to nitrogen fertilizer in Arsi highlands, southeastern Ethiopia / D. Dobocho, G. Abera, W. Worku // African Journal of Agricultural Research. - 2019. - V. 14(32). - P. 1544-1552.
18. Comparison of grain yield and grain protein concentration of commercial wheat varieties / R. Brill, M. Gardner, N. Fettell, G. McMullen // https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0019/431272/Grain-yield-and-grain-protein-concentration-of-commercial-wheat-varieties.pdf. - 2011.
19. Дорохов, Б. А. Современные погодные условия и их воздействие на хозяйственные показатели озимой пшеницы / Б. А. Дорохов, Н. М. Васильева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2019. - № 11-2. - С.106-111.

DEPENDENCE OF YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES ON VARIOUS WEATHER CONDITIONS IN THE MIDDLE VOLGA FOREST STEPPE

Maslova G. Y., Abdryaev M. R., Sharapov I.I.

Povolzhsky research Institute of breeding and seed production named after P. N. Konstantinov-branch of the Federal state budgetary institution of science of the Samara Federal research center of the Russian Academy of Sciences. 446442, the Samara region, Kinel, Ust-Kinel village, Shosseynaya street, 76; (84663)46-2-43

E-mail: gnu_pniiss@mail.ru

Key words: winter wheat, yield, variety, nature, protein.

The main biotic factors determining the level of productivity potential of winter soft wheat in the Samara region are the amount of rainfalls before seeding and during the vegetation period, as well as the optimal temperature regime. The aim of the research was to evaluate winter soft wheat varieties at the final

stage of the selection process (competitive variety testing) in different weather conditions. The research was conducted in Povolzhye SRISB-branch of SamRC RAS in 2016-2019. Winter soft wheat varieties were selected as research objects: Volga 86, Povolzhskaya Niva (included in the State register of selection achievements), Povolzhskaya Nadezhda (undergoing variety testing since 2019), as well as Erythrospermum 3730 and Erythrospermum 3765 varieties that have been distinguished over the years of research. Varieties were seeded on autumn fallow in four-fold repetition with a registered plot area of 25 m². Meteorological conditions for 2016-2019 were analyzed, and their impact on the productivity and quality of grain of winter wheat varieties selected by Povolzhye SRISB was determined. Raindrop of the warm period (April-July) had a significant impact on the yield. The growth season of 2019 was characterized by less favorable weather conditions (the amount of raindrops to the norm – 65.3 %). The most adapted to the stress factors of the environment were varieties of local selection. In this regard, it is necessary to introduce varieties that are resistant to stress factors of the Middle Volga region, capable of producing stable grain yields with the use of mineral fertilizers.

Bibliography

1. Sapega, V. A. Yield and stability parameters of grain varieties / V. A. Sapega, G. Sh. Turumbekova, S. V. Sapega // Achievements of science and technology in agro industrial complex. - 2012. - № 10. - P. 22-26.
2. Melekhina, T. S. Yields and adaptability of winter wheat varieties in the conditions of the South-East of Western Siberia / T. S. Melekhina, L. G. Pinchuk // Vestnik of Altay state agrarian university. - 2015. - № 6 (128). – P. 5-8.
3. Pinchuk, L. G. Adaptability of winter wheat varieties according to grain yield and quality with different seeding dates and seeding rates in the Kuznetsk forest-steppe / L. G. Pinchuk, E. V. Gribovskaya, T. S. Melekhina // Achievements of science and technology of agro industrial complex. - 2017. - V. 31, № 4. - P. 43-46.
4. Vavilov, N. I. Theoretical basis of selection / N. I. Vavilov. – Moscow : Science, 1987. – 511 p.
5. Zhuchenko, A. A. Adaptive system of plant selection: (ecologi-genetic basis) / A. A. Zhuchenko. – Moscow.: PFUR, 2001. – V.1. – 780 p.
6. Study of winter wheat varieties and lines based on agronomic character / I. D. Fadeev, M. Sh. Tagirov, I. N. Gazizov, I. Y. Nikiforova, D. D. Sayfutdinova // Vestnik of Kazan state agrarian university. - 2019. - V. 14, № 3 (54). - P. 71-76.
7. Zhuchenko, A. A. Fundamental and applied scientific priorities of adaptive intensification of crop production in the XXI century. / A. A. Zhuchenko. – Saratov : LLC Novaya Gazeta, 2000. – 275 p.
8. Borodina, N. N. Productivity and quality of winter wheat depending on the main processing methods and current weather conditions / N. N. Borodina, L. P. Andriyevskaya, V. I. Pavlenko // Scientific and agronomic journal. - 2019. - № 3 (106). - P. 16-18.
9. Selivanova, V. Y. Influence of weather conditions of the year on the yield of winter wheat cultivated according to classical treatments in the arid zone of the Lower Volga region / V. Y. Selivanova // Izvestiya of Gorsky State agrarian university. - 2019. – V. 56, № 2. – P. 17-22.
10. Zhuchenko, A. A. Adaptive crop production: Ecological and genetic basis / A. A. Zhuchenko; AS SSR Moldova. Institute of ecology Genetics. – Kishinev: «Shtiintsa», 1990 – 432 p.
11. Guidelines for variety testing of agricultural crops. Moscow; 1989.
12. Glukhovtsev, V. V. Features of adaptive selection of grain crops in the Middle Volga region / V. V. Glukhovtsev // Agrarian vestnik of South-East. - 2009. - №1. – P. 12-13.
13. Influence of weather conditions on the yield and quality of winter wheat grain varieties / G. Y. Maslova, I. I. Sharapova, Y. A. Sharapova, M. R. Abdryaev // International journal of Humanities and Sciences. - 2019. - № 9-1. - P. 57-60.
14. Knyaginichev, I. M. Wheat biochemistry: Quality of wheat grain depending on the variety and growth environment / I. M. Knyaginichev. – Moscow, Leningrad : Selkhozgiz, 1958. – 416 p.
15. Marushev, A. I. Quality of Povolzhye wheat grain / A. I. Marushev. – Saratov : Privolzhye book house, 1968. – 211 p.
16. Sozinov, A. A. Improving the quality of winter wheat and maize grains / A. A. Sozinov, G. P. Zhemela. – Moscow : Kolos, 1983. – 270 p.
17. Dobocho, D. Grain quality and nitrogen use efficiency of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties in response to nitrogen fertilizer in Arsi highlands, southeastern Ethiopia / D. Dobocho, G. Abera, W. Worku // African Journal of Agricultural Research. - 2019. – V. 14(32). - P. 1544-1552.
18. Comparison of grain yield and grain protein concentration of commercial wheat varieties / R. Brill, M. Gardner, N. Fettel, G. McMullen // https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0019/431272/Grai-n-yield-and-grain-protein-concentration-of-commercial-wheat-varieties.pdf. - 2011.
19. Dorokhov, B. A. Modern weather conditions and their impact on economic indicators of winter wheat / B. A. Dorokhov, N. M. Vasilyeva // International journal of Humanities and Sciences. - 2019. - № 11-2. - P.106-111.