



Научная статья/Research Article

УДК 63.633.11

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-8-3-11

Елена Александровна Филиппова^{1✉}, Лидия Терентьевна Мальцева²,
Наталья Юрьевна Банникова³, Ирина Александровна Дробот⁴, Анна Григорьевна Ефимова⁵

1,2,3,4,5Курганский НИИ сельского хозяйства – филиал Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН, с. Садовое, Курганская область, Россия

¹elena-filippova-kniich@mail.ru

^{2,3,5}info@kurganniish.ru

⁴irina.drobot@inbox.ru

ВОСТРЕБОВАННОСТЬ СРЕДНЕПОЗДНИХ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

Цель исследования – на основе многолетнего сортоиспытания определить особенности и преимущества среднепоздних сортов для устойчивого сбора продовольственного зерна в регионе. Задачи: изучить хозяйственно ценные показатели сортов яровой пшеницы и выявить преимущества сортов позднеспелого периода созревания. Объект исследования – сорта яровой мягкой пшеницы среднепозднего срока созревания, в том числе сорт Радуга селекции Курганского НИИСХ. Предшественники – пар и провокационные фоны: посев по стерне и поздний срок посева. Наблюдения и оценки проведены в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания. Исследования выполнены в Курганском НИИСХ – филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. Среднепоздние сорта при посеве в различные сроки, исключая крайне поздние, показали преимущество по ряду хозяйственно ценных признаков. Среднепоздний сорт Радуга позволяет получать стабильно высокие показатели в различных погодных условиях. За период 2017–2023 гг. при урожайности 1,22–5,53 т/га превышение над стандартом Уралосибирская составило 0,24 т/га, с колебаниями по годам от 0,08 до 0,53 т/га. В засушливых условиях 2020–2021 гг. – 0,15–0,20 т/га. Сорт отзывчив на удобрения и применение фунгицидов. Качество зерна соответствовало требованиям ГОСТа на ценную пшеницу или хороший филлер. Содержание клейковины в зерне в зависимости от условий – от 23 до 37 %, белка – 14,7–15,7 % (2021–2023 гг.). Радуга, благодаря генетически обусловленной устойчивости к болезням, в годы эпифитотии ржавчины, превысила по урожайности стандарт в трех сроках посева в среднем на 1,27 т/га, проявив устойчивость 1,5 балла против 5 баллов у стандарта. На фоне массового прорастания зерна на корню в 2023 г. у Радуги процент проросших зерен составил 14,5 против 40 % у стандарта Уралосибирская. Включен в список селекционных достижений по 7 и 9 регионам России.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, сорт, группа спелости, урожайность, качество, срок посева

Для цитирования: Востребованность среднепоздних сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Зауралья / Е.А. Филиппова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 8. С. 3–11. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-8-3-11.

Благодарности: исследования выполнены в Курганском НИИСХ – филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в лаборатории селекции пшеницы в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования по теме «Создание конкурентоспособных, высокоурожайных сортов зерновых, зернобобовых, кормовых, плодово-ягодных культур и картофеля мирового уровня на основе перспективных генетических ресурсов, устойчивых к био- и абиотическим факторам» № 0532-2021-0008.

Elena Alexandrovna Filippova^{1✉}, Lydia Terentyevna Maltseva², Natalia Yurievna Bannikova³, Irina Alexandrovna Drobot⁴, Anna Grigorievna Efimova⁵

^{1,2,3,4,5}Kurgan Research Institute of Agriculture – branch of the Ural Federal Agricultural Research Center of the Ural Branch of the RAS, Sadovoe village, Kurgan Region, Russia

¹elena-filippova-kniich@mail.ru

^{2,3,5}info@kurganniish.ru

⁴irina.drobot@inbox.ru

DEMAND FOR MEDIUM-LATE VARIETIES OF SPRING SOFT WHEAT IN TRANS-URALS CONDITIONS

The objective of the study is to determine the characteristics and advantages of mid-late varieties for sustainable harvesting of food grain in the region based on long-term variety testing. Objectives: to study the economically valuable indicators of spring wheat varieties and to identify the advantages of late-ripening varieties. The object of the study is mid-late ripening spring soft wheat varieties, including the Raduga variety bred by the Kurgan Research Institute of Agriculture. Predecessors are fallow and provocative backgrounds: sowing on stubble and late sowing date. Observations and assessments are carried out in accordance with the Methodology of state variety testing. The studies were carried out at the Kurgan Research Institute of Agriculture – a branch of the Ural FRC of the Ural Branch of the RAS. Mid-late varieties, when sown at different times, excluding extremely late ones, showed an advantage in a number of economically valuable traits. The mid-late Raduga variety allows obtaining consistently high indicators in various weather conditions. For the period 2017–2023, with a yield of 1.22–5.53 t/ha, the excess over the Uralosibirskaya standard was 0.24 t/ha, with annual fluctuations from 0.08 to 0.53 t/ha. In arid conditions of 2020–2021 it was 0.15–0.20 t/ha. The variety responds to fertilizers and the use of fungicides. The grain quality met the GOST requirements for valuable wheat or a good filler. The gluten content in the grain, depending on the conditions, ranges from 23 to 37 %, protein – 14.7–15.7 % (2021–2023). Raduga, thanks to its genetically determined resistance to diseases, exceeded the standard in yield in three sowing periods by an average of 1.27 t/ha during the years of rust epiphytotic, demonstrating a resistance of 1.5 points versus 5 points for the standard. Against the background of mass germination of grain on the root in 2023, the percentage of sprouted grains in Raduga was 14.5 versus 40 % in the Uralosibirskaya standard. It is included in the list of breeding achievements for 7 and 9 regions of Russia.

Keywords: spring soft wheat, variety, maturity group, yield, quality, sowing time

For citation: Demand for medium-late varieties of spring soft wheat in Trans-Urals conditions / E.A. Filippova [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(8): 3–11 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-8-3-11.

Acknowledgments: reesearch was carried out in Kurgan Research Institute of Agricultural Sciences – branch of FGBNU UrFANIC Ural Branch of RAS in the laboratory of wheat breeding within the framework of the State task of the Ministry of Science and Higher Education on the theme "Creation of competitive, high-yielding varieties of cereals, leguminous, forage, fruit and berry crops and potatoes of the world level on the basis of promising genetic resources, resistant to bio- and abiotic factors" № 0532-2021-0008.

Введение. Использование в хозяйствах разных по вегетационному периоду сортов всегда актуально. Т.С. Мальцев считал, что «наличие двух сортов яровой пшеницы – раннеспелого и позднеспелого – непереманный закон для об-

ширного края Зауралья» [1]. Потребность в разнотипных сортах диктуется природно-климатическими условиями региона – как зоны рискованного земледелия, где лимитирующим фактором выступает влага, а в последние годы все

больше усиливается влияние такого фактора, как температура [2].

Чаще всего засуха в Зауралье наблюдается в начале лета, захватывая у пшениц период кущения [3]. Наибольший вред она приносит раннеспелым и среднеспелым сортам. Позднеспелые биотипы этот период проходят в более ранние фазы развития и вследствие этого меньше страдают от негативного влияния засухи. Последующие осадки обеспечивают прохождение критической фазы выхода в трубку – колошения, что положительно влияет на урожайность. Среднепоздние сорта с вегетационным периодом 90–120 дней укладываются в многолетние параметры по продолжительности активной вегетации выше 10 °С (123–132 дней).

В 2023 г. площадь посева мягкой яровой пшеницы, по данным Департамента АПК Курганской области, составляла свыше 645, 2 тыс. га. Из них раннеспелые сорта занимают 33,5 %; среднеспелые – 44,7; среднепоздние – 21,8 %. В области высеваются следующие среднепоздние сорта: Радуга, Тобольская, Уралосибирская, Ингала, Зауральская жемчужина, Силач, Тасос, Уралосибирская 2. Наибольшее распространение из них имеют Тобольская, Радуга, Уралосибирская, Уралосибирская 2 (135021,2 га, 95,8 %). Внедрение сортов с различным типом спелости позволяет снизить напряженность полевых работ, своевременно проводить обработку почвы, получить высококачественное зерно, снизить нагрузку от применения средств защиты.

Цель исследования – на основе многолетнего сортоиспытания определить особенности и преимущества среднепоздних сортов для устойчивого сбора продовольственного зерна в регионе.

Задачи: изучить хозяйственно ценные показатели сортов яровой пшеницы и выявить преимущества сортов позднеспелого периода созревания.

Объекты и методы. Опыты проведены в 2000–2023 гг. Объект исследования – 102 сорта яровой мягкой пшеницы коллекционного питомника, разнотипных по вегетации: раннеспелые, среднеспелые, среднепоздние, соответственно – 15, 65 и 22 сорта. Предшественники – пар и пшеница. Наблюдения – в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания [4]. Оценка качества зерна и муки проведена в технологической лаборатории КНИИСХ. Почва участка – чернозем выщелоченный маломощный тяжелосуглинистый, содержание гумуса в слое 0–20 см – 4,26 % (по Тюрину); рНвод – 5,7; содержание подвижного фосфора P₂O₅ (по Чирикову) – 118 мг/кг, обменного калия K₂O – 217 мг/кг, нитратного азота N-NO₃ – 14 мг/кг почвы. Особенности климата являются холодная, нередко малоснежная зима, короткое, но жаркое лето с повторяющимися засухами. За теплый период выпадает 56–59 % от общей годовой суммы осадков, ГТК составляет 0,9–1,1, часто ниже – 0,7–0,5. Вероятность наступления засушливых явлений средней и слабой интенсивности достигает 100 %, интенсивных – 35 %. Засушливые годы составляют 33–40 % [5].

Результаты и их обсуждение. Изучение 102 сортов пшеницы различного биотипа в течение четырех лет показало более высокую урожайность группы среднепоздних сортов (табл. 1). Превышение по урожайности сортов среднепоздней группы по сравнению с остальными биотипами составило в среднем 0,25 т/га.

Таблица 1

Урожайность сортов разных групп спелости (2020–2023 гг.), т/га

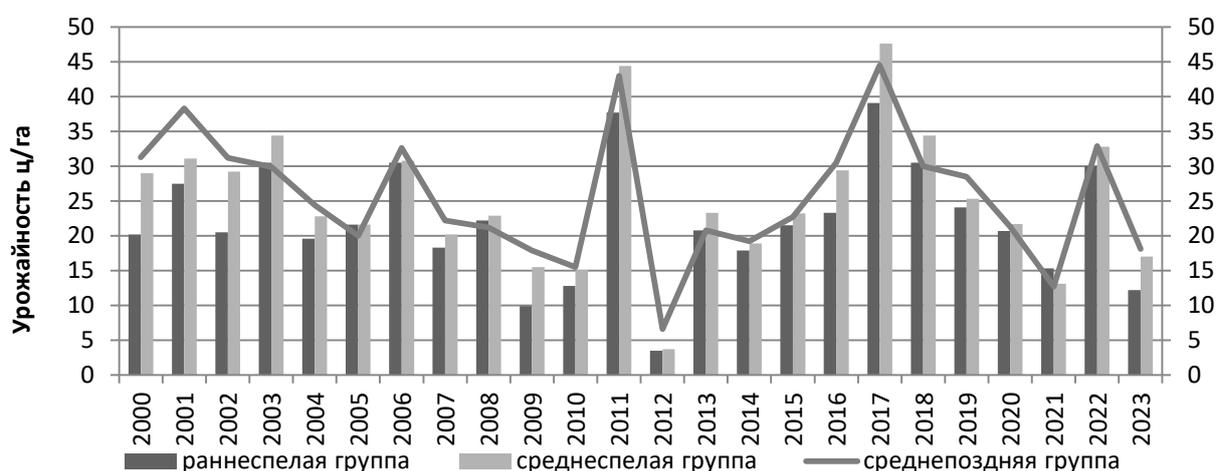
Группа	2020	2021	2022	2023	min-max	\bar{X}	Прибавка среднепоздней группы
Раннеспелая	1,66	1,03	2,90	0,59	0,59–2,90	1,54	0,59
Среднеранняя	1,89	1,35	3,48	1,29	1,29–3,48	2,00	0,13
Среднеспелая	1,84	1,41	3,60	1,56	1,41–3,60	2,10	0,03
\bar{X}	1,80	1,26	3,33	1,15	1,10–3,30	1,88	0,25
Среднепоздняя	2,01	1,32	3,60	1,60	1,32–3,60	2,13	

Примечание: НСР₀₅ = 0,18 т/га.

Среднепоздние сорта наиболее востребованы при посеве в ранние сроки с целью полного созревания зерна до наступления раннеосенних заморозков. За 2014–2023 гг. они при раннем сроке посева достоверно превысили более поздний срок на 0,15 т/га.

Превышение урожайности среднепоздних сортов по сравнению с более скороспелыми

биотипами при раннем сроке посева (I декада мая) просматривается на гистограмме (рис.). В условиях, сложившихся за 2000–2023 гг., снижение отмечено в 7 случаях из 24 лет исследования, это засушливые годы (2008, 2021) или годы, благоприятные для распространения бурой ржавчины (2003, 2005, 2013, 2017, 2018).



Урожайность пшеницы по группам спелости (посев – I декада мая, 2000–2023 гг.), ц/га

Расчет пластичности показал, что среднепоздние сорта, в основном интенсивного типа ($b_i = 1$), хорошо отзываются на благоприятные условия, но могут быть менее стабильны по урожайности в годы засух и при иных негативных факторах по сравнению с другими биотипами ($b_{2d} = 6,3$). Коэффициент стабильности у раннеспелых сортов – 5,4; среднеспелых – 5,1 (табл. 2).

По урожайности за четыре года в среднепоздней группе из 21 сорта максимальную прибавку (0,22–0,30 т/га) к стандарту Уралосибирская показали: Л11/09-13-3, Линия 14/10-14, Линия 1616ae 14, Линия 1643ae 3, Надира (табл. 3). К интенсивным сортам отнесены: KS111/09-2, Черноземоуральская, Линия 1616 ae14 ($b_i = 1,20–1,24$); к пластичным: Радуга, Линия 14/10-14, Надира, Экада-113, Экада-253 ($b_i = 1,01–1,06$); экстенсивный сорт – Л 11/09-13-3 ($b_i = 0,69$).

Таблица 2

Урожайность и пластичность сортов среднепоздней группы (2020–2023 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га					\pm к st.	b_i	b_{2d}
	2020	2021	2022	2023	\bar{X}			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уралосибирская, st.	2,49	0,8	3,46	1,46	2,05	st	1,08	24,68
Радуга	1,82	1,48	3,81	1,66	2,19	0,14	1,06	4,34
Александрит	1,68	1,81	3,66	1,73	2,22	0,17	0,89	15,22
KS 111/09-2	2,19	1,23	3,94	1,47	2,21	0,16	1,20	1,38
Л 11/09-13-3	2,60	1,85	3,3,	1,64	2,35	0,30	0,69	11,90
Линия 14/10-14	2,08	1,45	3,76	1,77	2,27	0,22	1,01	0,29
Линия 1616 ae 14	2,10	1,29	4,14	1,80	2,33	0,28	1,23	1,09
Линия 1643 ae 3	2,10	1,63	3,64	1,85	2,31	0,26	0,89	0,65
Надира	1,84	1,88	4,02	1,66	2,35	0,30	1,05	16,50

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Старт 1	2,01	1,45	3,32	1,48	2,07	0,02	0,86	1,33
Тобольская	1,67	1,58	3,46	1,90	2,15	0,10	0,83	9,98
Черноземоуральская	1,77	1,22	4,12	1,84	2,24	0,19	1,24	8,58
Уралосибирская 2	1,45	0,90	2,94	1,49	1,70	-0,35	0,84	4,51
Экада-113	2,18	1,15	3,62	1,63	2,15	0,10	1,04	2,58
Экада-253	2,31	1,06	3,54	1,58	2,12	0,07	1,03	7,81
НСР ₀₅	0,25	0,18	0,12	0,20	0,19			

Наряду с урожайностью для оценки сортов яровой пшеницы имеет значение качество зерна [6]. Среднепоздние сорта имеют массу 1000 зерен в среднем на 1,1–5,2 г выше, чем сорта с меньшим периодом вегетации (табл. 3). Крупность зерна – генетически обусловленный признак [7]. Натура зерна в большей мере зависит от

агрометеорологических условий, выполненности зерна, формы и размера зерен [8]. Она у среднепоздних генотипов оказалась ниже (720 г/л), чем у сортов других групп (724–726 г/л). Более высокое содержание белка и клейковины в большинстве случаев формировали сорта раннеспелой группы.

Таблица 3

Физические и биохимические показатели по группам спелости (2020–2023 гг.)

Группа спелости	Масса 1000 зерен, г		Натура зерна, г/л		Белок, %		Клейковина, %	
	min–max	\bar{X}	min–max	\bar{X}	min–max	\bar{X}	min–max	\bar{X}
Раннеспелая	29,9–32,6	31,0	699–761	726	15,4–18,1	16,8	31,6–41,5	35,3
Среднеранняя	31,3–35,0	33,5	681–757	719	15,1–17,6	16,2	29,9–39,4	32,7
Среднеспелая	32,0–36,1	34,1	694–751	724	15,5–17,5	16,3	31,5–40,9	34,0
\bar{X}	31,1–34,5	32,9	691–756	723	15,3–17,7	16,4	31,0–40,6	34,0
Среднепоздняя	32,0–37,4	35,2	683–749	720	15,6–17,5	16,5	32,1–40,3	34,9

В среднепоздней группе по комплексу признаков и стабильности результатов выделяется сорт Радуга селекции Курганского НИИСХ. Сорт получен отбором из комбинации Краснодарская 39/Тургидум//Алмаз). Вегетационный период 90–95 дней. Отличается хорошим наливанием зерна в условиях холодной и влажной второй половины лета. Сорт обладает признаками, необходимыми для успешного возделывания: сочетание высо-

ких урожайных свойств, засухоустойчивости, устойчивости к болезням, ежегодно дает стабильные прибавки перед стандартом. За 7 лет (2017–2023 гг.) средняя урожайность Радуги в сортоиспытании по пару в первом сроке посева составила 3,08 т/га, что выше стандарта Уралосибирская на 0,22 т/га; во втором сроке 2,92 т/га, с преимуществом 0,29 т/га (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность сорта Радуга в сравнении со стандартом по предшественникам, срокам посева (2017–2023 гг.), т/га

Год	Предшественник – пар						Зерновые		
	Радуга			Уралосибирская, st.			\pm к st.	Радуга, 2-й срок	\pm к пару
	1-й срок*	2-й срок**	\bar{X}	1-й срок	2-й срок	\bar{X}			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2017	5,94	5,12	5,53	5,20	4,80	5,00	0,53	4,15	-0,97
2018	3,38	3,10	3,24	3,43	2,97	3,20	0,04	1,83	-1,27
2019	3,16	3,16	3,16	2,85	2,57	2,71	0,45	1,73	-1,43
2020	2,20	2,09	2,15	2,09	2,04	2,07	0,08	1,32	-0,77
2021	1,25	1,63	1,44	1,22	1,08	1,15	0,29	–	–
2022	3,59	3,13	3,36	3,39	3,02	3,21	0,15	3,25	0,12

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2023	2,04	2,18	2,11	1,85	1,89	1,87	0,24	0,76	-1,42
\bar{x}	3,08	2,92	3,00	2,86	2,63	2,75	0,25	2,17	0,96
НСР ₀₅	0,17	0,15	0,35	0,21	0,37	0,17		0,41	0,35

*1-й срок – III декада апреля – I декада мая, ранний.

**2-й срок – III декада мая, оптимальный, общепринятый.

Максимальные прибавки по отношению к Уралосибирской отмечены во втором сроке посева от 0,59 т/га (2019 г.) до 0,74 т/га (2017 г.). Потенциал сорта реализован в 2017 г. при раннем сроке посева – 5,94 т/га.

Сорт Радуга, размещенный по пару, достоверно повышал урожайность по сравнению с зерновым предшественником по годам на 0,77–1,43 т/га. Исключение составил 2022 г., когда по зерновому предшественнику было внесено азотное удобрение в дозе 30 кг/га и роль пара нивелировалась. При этом преимущество сорта сохранялось. Отзывчивость Радуги на внесение

удобрений отмечена в опытах Курганского НИИСХ. Сорт показал наивысшую урожайность среди испытываемых сортов как при бессменном возделывании (от 2,27 до 3,06 т/га), так и при посеве по пару (4,9 т/га). Внесение удобрения повышало урожай на 0,31–0,79 т/га, применение гербицида на 0,43 т/га при НСР₀₅ 0,25 и 0,27 т/га соответственно. Засухоустойчивость сорта подтверждена в засушливые годы (2020–2021) на госсортоучастках Курганской области (табл. 5). Прибавка в урожайности к стандарту Уралосибирская составила от 0,18 до 0,22 т/га.

Таблица 5

Урожайность Радуги в засушливых условиях на ГСУ Курганской области (2020–2021 гг.), т/га

ГСУ	Радуга			Уралосибирская, st.			Радуга ± к st.
	2020	2021	\bar{x}	2020	2021	\bar{x}	
Куртамышский	1,31	1,47	1,39	1,28	1,12	1,20	0,19
Далматовский	2,11	1,55	1,83	1,97	1,26	1,62	0,21
Половинский	1,82	2,89	2,36	1,95	2,4	2,18	0,18
Белозерский	2,48	1,21	1,85	2,15	1,10	1,63	0,22
\bar{x}	1,93	1,78	1,86	1,84	1,47	1,66	0,20

Сорт крупнозерный. В течение 13 лет зерно массой 39–47 г формировалось в 46,1 % наблюдений, 35–38 г – в 34,6 %. Натура зерна и стекловидность, соответствующие базисной норме 1-го и 2-го классов, отмечались в 69,2 и 65,4 %

случаев. По зерновому предшественнику в 2017–2022 гг. на фоне снижения урожайности физические показатели зерна (масса 1000 зерен, натура зерна, стекловидность) отмечались на уровне раннего срока посева по пару (табл. 6).

Таблица 6

Физические, биохимические и хлебопекарные свойства сорта Радуга по предшественникам и срокам посева (2017–2022 гг.)

Показатель	Предшественник					
	пар			зерновые		
	1-й срок посева	2-й срок посева	± ко 2-му сроку	2-й срок посева	± к пару 1-го срока	± к пару 2-го срока
Масса 1000 зерен, г	38,7	39,0	-0,3	39,0	+0,3	-0,0
Натура зерна, г/л	749,8	760,2	-10,4	747,8	-2,0	-12,4
Стекловидность, %	55,6	62,0	-6,4	57,0	+1,4	-5,0
Клейковина, %	29,2	30,7	-1,5	33,9	+4,7	+3,2
ИДК, е. п.	106	109	-3,0	115,0	+8,7	+6,3
Сила муки, е. а.	223,3	195,0	+28,3	157,0	-66,3	-38,0
Объем хлеба, мл	743,8	673,8	+70,0	551,3	-192,5	-122,5

При раннем сроке посева по пару наблюдалось повышение показателей силы муки, объема хлеба, снижение содержания клейковины на 1,5 %. По зерновому предшественнику показатели крупности зерна, натуры, стекловидности

были на уровне парового. В условиях недостатка влаги показатели качества у Радуги имеют тенденцию к повышению: по содержанию клейковины в среднем на 8,1 %, силе муки на 22 е.а., объему хлеба на 16 мл (табл. 7).

Таблица 7

Биохимические и хлебопекарные свойства муки сорта Радуга в различных гидротермических условиях (2017–2022 гг.)

Показатель	Гидротермические условия					
	засушливые* ГТК = 0,3			благоприятные** ГТК = 0,8–1,2		
	1-й срок посева	2-й срок посева	\bar{X}	1-й срок посева	2-й срок посева	\bar{X}
Клейковина, %	37,1	36,8	36,9	29,5	28,2	28,8
ИДК, е. п.	98	98	98	96	106	101
Сила муки, е. а.	199	169	184	171	153	162
Объем хлеба, мл	653	755	704	695	686	690
Х/п оценка, балл	2,8	3,3	3,1	3,1	2,9	3
Урожайность, т/га	1,21	1,56	1,38	4,59	4,15	4,37

*Засушливые: 2021 г. (ГТК = 0,3).

**Благоприятные: 2017, 2018 гг. (ГТК = 0,8–1,2).

В сухие годы по урожайности выигрывает более поздний срок посева (1,56 т/га), в благоприятные – ранний (4,59 т/га). Непредсказуемость погодных условий обеспечивает эффективность растянутых во времени сроков посева.

Существенным требованием к позднеспелым сортам является устойчивость к распространенным в регионе агрессивным расам бурой и стеблевой ржавчины, пик распространения которых приходится на вторую половину вегетации. В сорте Радуга присутствует ген устойчивости к бурой ржавчине Lr34, обеспечивающий устойчивость растений по типу медленного развития, уменьшает количество пустул возбудителя на поверхности листа и их размеры [9]. Lr34 сцеплен с генами устойчивости к мучнистой

росе (Pm38), желтой (Yr18) и стеблевой ржавчине (Sr57) [10, 11]. Сорт содержит пшенично-ржаную транслокацию (1BL.1RS), которая несет гены, повышающие урожайность зерна и засухоустойчивость за счет увеличения массы корней.

Благодаря генетически обусловленной устойчивости к болезням Радуга в годы эпифитотии ржавчины показала преимущество перед стандартом Омская 35, превысив ее по трем срокам посева на 1,27 т/га (табл. 8). В период максимального распространения ржавчины в 2017 г. Радуга сформировала урожайность 4,37 т/га против 3,10 т/га у стандарта, с устойчивостью к стеблевой ржавчине 1,5–2,5 балла против 2,0–5,0 баллов у стандарта.

Таблица 8

Урожайность сортов по срокам посева и устойчивость к болезням на естественном инфекционном фоне в годы эпифитотии ржавчины (2016–2017 гг.)

Сорт	Урожайность, 2017 г., т/га					Стеблевая ржавчина, балл				Бурая ржавчина, балл, 2016 г.
	1-й срок	2-й срок	3-й*	\bar{X}	± к st.	2016 г.	2017 г.			
							1-й срок	2-й срок	3-й срок	
Омская 35, st.	4,49	3,90	0,64	3,10	st.	3,5	2	3,5	5	4,5
Радуга	5,94	5,12	2,06	4,37	1,27	2	1,5	1,5	2,5	3,5

*3-й срок – поздний, I декада июня.

Степень поражения мучнистой росой и листовыми пятнистостями в 2017 г. проявилась у сорта и стандарта на одном уровне: один балл в первом сроке посева и два балла – во втором [12].

Устойчивость к пыльной головне у Радуги ниже стандарта, посев на семенных участках рекомендуется проводить протравленными фунгицидами семенами с периодичностью в 2–3 года.

Сорт Радуга устойчив к осыпанию и прорастанию зерна в колосе. В 2023 г. в связи с интенсивными осадками в предуборочный период, затягиванием уборки и перестоем на корню наблюдалось массовое прорастание зерна в колосе. В опыте по зерновому предшественнику у 18 сортов (из 46) отмечено более 40 % проросших зерен, в т. ч. у стандарта Уралосибирская. У Радуги – 14,5 % проросших зерен, что дает уверенность получения более полноценного зерна в подобных условиях.

Заключение

1. Среднепоздние сорта обладают более высоким потенциалом продуктивности, крупностью зерна и должны занимать в структуре посевных площадей яровой пшеницы достигнутого за последнее время уровня 21,8 %.

2. Среднепоздний сорт Радуга за 2017–2023 гг. превысил по урожайности стандарт Уралосибирская на 0,24 т/га; по годам от 0,08 до 0,53 т/га при урожайности 1,22–5,53 т/га. В засушливые годы преимущество составило 0,15–0,20 т/га (2020–2021 гг.). Потенциальная урожайность 5,94 т/га. Сорт отзывчив на внесение удобрений и применение фунгицидов.

3. Технологические свойства зерна Радуги соответствовали ГОСТу на ценную пшеницу или хороший филлер и относились ко II–III классу продовольственной пшеницы. Содержание клейковины в зерне от 23 до 37 %, белка 14,7–15,7 %.

4. Радуга на фоне эпифитотии ржавчины превысила по урожайности стандарт Омская 35 на 1,27 т/га при устойчивости 1,5 балла против 5 у стандарта.

5. На фоне массового прорастания зерна на корню в 2023 г. Радуга имела 14,5 % проросших зерен против 40 % у стандарта Уралосибирская.

6. Сорт Радуга включен в реестр селекционных достижений в 7-м, 9-м регионах России. Показывает хорошие результаты и в других регионах.

Список источников

- Против шаблона в земледелии (к 125-летию со дня рождения Т.С. Мальцева) / С.Д. Гилев [и др.] // АПК России. 2020. Т. 27, № 4. С. 610–618.
- Повышение эффективности земледелия Зауралья в засушливых условиях / В.А. Телегин [и др.]. Куртамыш: Куртамышская типография, 2013. 231 с.
- Мальцева Л.Т., Филиппова Е.А., Банникова Н.Ю. Реакция яровой мягкой пшеницы на засуху в лесостепи Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2021. № 12 (215). С. 9–18. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-215-12-9-18.
- Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 269 с.
- Анализ погодных условий в связи с возделыванием озимой пшеницы в лесостепной зоне Зауралья / Е.А. Филиппова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. Т. 17, № 1 (65). С. 32–37. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-32-37.
- Кадиков Р.К., Исмагилов Р.Р. Потенциал яровой пшеницы сорта Ватан и его реализация в условиях предуральской степи Республики Башкортостан // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2014. Т. 19, № 4. С. 50–56.
- Золотарева Р.И., Максимов В.А. Структурный анализ озимой ржи в зависимости от сорта и внесения минерального удобрения // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 7 (97). С. 154. DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.024.
- Мухитов Л.А., Тимошенкова Т.А. Исходный материал для селекции яровой твердой пшеницы на качество зерна в степи Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (72). С. 66–69.
- Вожжова Н.Н. Идентификация гена устойчивости к бурой ржавчине Lr34 в сортах и коллекционных образцах озимой мягкой пшеницы Аграрного научного центра «Донской» // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. № 22 (3). С. 329–332. DOI: 10.18699/VJ18.368.
- Molecular genetic characterization of the Lr34/Yr18 slow rusting resistance gene region in wheat / E.S. Lagudah [et al.] // Theoretical and Applied Genetics. 2006;114(1):21-30. DOI: 10.1007/s00122-006-0406-z.
- Гулятьева Е.И., Шайдаук Е.Л. Идентификация генов устойчивости к бурой ржавчине у новых российских сортов мягкой пшеницы // Биотехнология и селекция растений. 2021. Т. 4, № 2. С. 15–27. DOI: 10.30901/2658-6266-2021-2-02.
- Кекало А.Ю., Нестерова Е.В., Немченко В.В. Влияние погодных условий в межфазные периоды вегетации на развитие листовых болезней яровой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2017. № 9 (163). С. 8–15.

References

1. Protiv shablona v zemledelii (k 125-letiyu so dnya rozhdeniya T.S. Mal'ceva) / S.D. Gilev [i dr.] // APK Rossii. 2020. T. 27, № 4. S. 610–618.
2. Povyshenie `effektivnosti zemledeliya Zaural'ya v zasushlivykh usloviyakh / V.A. Telegin [i dr.]. Kurtamysh: Kurtamyshskaya tipografiya, 2013. 231 s.
3. Mal'ceva L.T., Filippova E.A., Bannikova N.Yu. Reakciya yarovoj myagkoj pshenicy na zasuhu v lesostepi Zaural'ya // Agrarnyj vestnik Urala. 2021. № 12 (215). S. 9–18. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-215-12-9-18.
4. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur. M., 1985. 269 s.
5. Analiz pogodnykh uslovij v svyazi s vozde-lyvaniem ozimoi pshenicy v lesostepnoj zone Zaural'ya / E.A. Filippova [i dr.] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. T. 17, № 1 (65). S. 32–37. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-32-37.
6. Kadikov R.K., Ismagilov R.R. Potencial yarovoj pshenicy sorta Vatan i ego realizaciya v usloviyakh predural'skoj stepi Respubliki Bashkortostan // Vestnik Akademii nauk Respubliki Bashkortostan. 2014. T. 19, № 4. S. 50–56.
7. Zolotareva R.I., Maksimov V.A. Strukturnyj analiz ozimoi rzi v zavisimosti ot sorta i vneseniya mineral'nogo udobreniya // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2020. № 7 (97). S. 154. DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.024.
8. Muhitov L.A., Timoshenkova T.A. Ishodnyj material dlya selekcii yarovoi tverdoj pshenicy na kachestvo zerna v stepi Orenburgskogo Predural'ya // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 4 (72). S. 66–69.
9. Vozzhova N.N. Identifikaciya gena ustojchivosti k buroj rzhavchine Lr34 v sortah i kollekcionnykh obrazcah ozimoi myagkoj pshenicy Agrarnogo nauchnogo centra «Donskoj» // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2018. № 22 (3). S. 329–332. DOI: 10.18699/VJ18.368.
10. Molecular genetic characterization of the Lr34/Yr18 slow rusting resistance gene region in wheat / E.S. Lagudah [et al.] // Theoretical and Applied Genetics. 2006;114(1):21-30. DOI: 10.1007/s00122-006-0406-z.
11. Gul'tyaeva E.I., Shajdayuk E.L. Identifikaciya genov ustojchivosti k buroj rzhavchine u novykh rossijskikh sortov myagkoj pshenicy // Biotekhnologiya i selekciya rastenij. 2021. T. 4, № 2. S. 15–27. DOI: 10.30901/2658-6266-2021-2-o2.
12. Kekalo A.Yu., Nesterova E.V., Nemchenko V.V. Vliyanie pogodnykh uslovij v mezhfaznye periody vegetacii na razvitie listovykh boleznij yarovoi pshenicy // Agrarnyj vestnik Urala. 2017. № 9 (163). S. 8–15.

Статья принята к публикации 19.02.2024 / The article accepted for publication 19.02.2024.

Информация об авторах:

Елена Александровна Филиппова¹, старший научный сотрудник лаборатории селекции пшеницы
Лидия Терентьевна Мальцева², ведущий научный сотрудник лаборатории селекции пшеницы,
 кандидат сельскохозяйственных наук

Наталья Юрьевна Банникова³, старший научный сотрудник лаборатории селекции пшеницы

Ирина Александровна Дробот⁴, аспирант, научный сотрудник лаборатории селекции пшеницы

Анна Григорьевна Ефимова⁵, младший научный сотрудник лаборатории селекции пшеницы

Information about the authors:

Elena Alexandrovna Filippova¹, Senior Researcher, at the Wheat Breeding Laboratory

Lydia Terentyevna Maltseva², Leading Researcher at the Wheat Breeding Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences

Natalia Yurievna Bannikova³, Senior Researcher at the Wheat Breeding Laboratory

Irina Alexandrovna Drobot⁴, Postgraduate student, Researcher at the Wheat Breeding Laboratory

Anna Grigorievna Efimova⁵, Junior Researcher at the Wheat Breeding Laboratory