

АГРОНОМИЯ

DOI: 10.31677/2072-6724-2024-71-2-5-14

УДК 633.111.1+633.112.1

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ¹Л.П. Байкалова, доктор сельскохозяйственных наук²Ю.И. Серебренников, кандидат сельскохозяйственных наук¹Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия²Уярский государственный сортоиспытательный участок филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по Красноярскому краю и Республике Хакасия, п. Емельяново Красноярского края, Россия

E-mail: kos.69@mail.ru

Ключевые слова: яровая пшеница, урожайность, масса 1000 зёрен, устойчивость к полеганию, вегетационный период, содержание белка, содержание клейковины, сорт.

Реферат. Задачи исследований – изучить критерий надёжности сортов яровой пшеницы по урожайности, массе 1000 зёрен, устойчивости к полеганию, продолжительности периода вегетации и технологическим параметрам – содержанию белка и клейковины. Однобокая селекция, направленная на повышение урожайности, снижает адаптивность сортов. В связи с этим имеется необходимость хозяйственно-биологической оценки сортов, которая позволит в полной мере реализовать адаптивность яровой пшеницы в Красноярском крае. Место проведения исследования – Уярский ГСУ, расположенный в лесостепной зоне Красноярского края. Качественный анализ осуществлялся в зональной Красноярской химико-технологической лаборатории по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур в 2019–2021 гг. Объекты исследования – 21 сорт яровой пшеницы, в том числе 19 сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости и 2 сорта яровой твёрдой пшеницы. По урожайности лучшие результаты (более 7,0 т/га) получены у сортов мягкой пшеницы Экстра (раннеспелый); Новосибирская 41 (среднеранний); Гонец, Омская 44, Курагинская 2, Предгорная (среднеспелые); Лидер 80, Юнион (среднепоздние); а также у твёрдой пшеницы Омская степная. Обработка данных по методике, предложенной Д.А. Сапрыгиным, позволила осуществить комплексный анализ сортов яровой пшеницы с использованием урожайности, массы 1000 зёрен, устойчивости к полеганию, продолжительности вегетационного периода, содержанию белка и клейковины в зерне. По итогам такого анализа можно сказать, что критерий надёжности ($K_{\text{д}}$) самый высокий у сортов мягкой пшеницы Новосибирская 15, Новосибирская 16 (раннеспелые), Новосибирская 31, Новосибирская 41, Памяти Вавенкова (среднеранние), Гонец, Омская 44 (среднеспелые), Лидер 80, Белуха, Юнион (среднепоздние сорта) (мягкая пшеница), а также твёрдой пшеницы Омская степная.

QUALITATIVE INDICATORS OF SPRING WHEAT VARIETIES IN THE
CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE¹L.P. Baikalova, Doctor of Agricultural Sciences²Yu. I. Serebrennikov, PhD in Agricultural Sciences¹Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia²Uyarsky State Variety Testing Station of the branch of the Federal State Budgetary Institution “Gossortkomissiya” for the Krasnoyarsk Region and the Republic of Khakassia, Emelyanovo Krasnoyarsk Region, Russia.

E-mail: kos.69@mail.ru

Keywords: spring wheat, reliability criterion, yield, weight of 1000 grains, resistance to lodging, the duration of the growing season, protein content, gluten content, variety.

Abstract. The objectives of the research are to study the reliability criterion of spring wheat varieties in terms of yield, weight of 1000 grains, resistance to lodging, duration of the growing season and technological parameters - protein and gluten content. One-sided selection aimed at increasing productivity reduces the adaptability of varieties. In this regard, there is a need for economic and biological assessment of varieties, which will allow the adaptability of spring wheat to be fully realized in the Krasnoyarsk Territory. The location of the study is the Uyarsky GSU, located in the forest-steppe zone of the Krasnoyarsk Territory. Qualitative analysis was

carried out in the zonal Krasnoyarsk chemical-technological laboratory for variety testing of agricultural crops in 2019–2021. Objects of study: 21 varieties of spring wheat, incl. 19 varieties of spring soft wheat of different ripeness groups and 2 varieties of spring durum wheat. In terms of yield, the best results (more than 7.0 t/ha) were obtained from the bread wheat varieties Extra (early ripening); Novosibirskaya 41 (mid-early); Gonets, Omskaya 44, Kuraginskaya 2, Predgornaya (mid-season); Leader 80, Union (mid-late); as well as in Omsk steppe durum wheat. Data processing according to the method proposed by D.A. Saprygin, made it possible to carry out a comprehensive analysis of spring wheat varieties using yield, weight of 1000 grains, resistance to lodging, duration of the growing season, protein and gluten content in the grain. Based on the results of this analysis, we can say that the reliability criterion (Kn) is the highest for the bread wheat varieties Novosibirskaya 15, Novosibirskaya 16 (early ripening), Novosibirskaya 31, Novosibirskaya 41, Pamyati Vavenkova (mid-early), Gonets, Omskaya 44 (mid-ripening), Leader 80, Belukha, Union (mid-late varieties) (soft wheat), as well as durum wheat Omsk steppe.

Яровая пшеница – одна из наиболее распространённых зерновых культур в России. Условия внешней среды оказывают существенное воздействие на качественные признаки и свойства сортов. В неблагоприятных условиях экологическая устойчивость сортов может приобретать повышенное значение [1]. В полевых условиях почти всегда происходит сложное взаимодействие множества факторов, и повышенная продуктивность сорта проявляется за счёт, прежде всего, его устойчивости к целому комплексу таких факторов [2, 3]. Согласно литературным данным [4], «высокая влажность и низкие температуры, как правило, снижают качество клейковины, а тёплые и аридные условия улучшают её». Это в основном проявляется в конце вегетации, что подтверждается исследованиями Прянишникова А.И. [5], Асеевой Т.А. и др. [4], Амелина А.В. и др. [6]. По данным Дёминой И.Ф. на формирование содержания белка и клейковины в зерне пшеницы яровой мягкой повлияли количество осадков в мае–июне, а также температура воздуха в июле–августе, что согласуется с вышеупомянутым утверждением [7]. Л.В. Волкова [8] выражает уверенность в том, что замена в производстве старых сортов новыми, более урожайными, с улучшенными качествами зерна, а также иными хозяйственно полезными признаками, будет способствовать в дальнейшем росту производства зерна пшеницы. В то же время стоит отметить, что односторонняя селекция, направленная исключительно на повышение урожайности, может спровоцировать снижение адаптивной способности, ведь факторы среды влияют на формирование урожайности [9]. В связи с этим появляется необходимость «разработки системы сортов, которые по биологическим характеристикам будут взаимодополнять друг друга, что позволит стабилизировать зерновое производство» [10].

Цель исследования – оценить хозяйственно-биологические признаки и свойства сортов яровой пшеницы

Задачи: 1) определить качественные показатели зерна пшеницы – содержание белка и клейковины; 2) изучить критерий надёжности сортов яровой пшеницы по урожайности, массе 1000 зёрен, устойчивости к полеганию, продолжительности периода вегетации и технологическим параметрам.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые исследования проводились в 2019–2022 гг. на полях конкурсного сортоиспытания Уярского государственного сортоиспытательного участка в Красноярской лесостепи в соответствии с методиками госсортоиспытания [11, 12]. Почва – выщелоченный чернозём. Предшественник – пар чёрный. Опыты закладывали в четырёхкратной повторности с рендомизацией в пределах каждой повторности. Учётная площадь каждой делянки – 25,0 м². Способ посева – рядовой. Норма высева – 4,0 млн всхожих семян на 1 га. Обработку почвы осуществляли в соответствии с агротехническими требованиями, принятыми для данной почвенно-климатической зоны, вносили удобрения: куриный помёт (50 т/га), N (44 кг/га), P₂O₅ (52 кг/га). Посев проводили с помощью сеялки селекционного типа Wintersteiger, уборку – с использованием комбайна селекционного типа «Сампо-500». Качественные анализы проводили в зональной Красноярской химико-технологической лаборатории по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Содержание белка определяли по Кьельдалю (ГОСТ 13496.4-2019), клейковины – по ГОСТ Р 54478-2011.

В работе были использованы сорта яровой мягкой пшеницы Новосибирская 15, Канская,

Новосибирская 16, Экстра (раннеспелые); Алтайская 70, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41, Памяти Вавенкова (среднеранние); Алтайская 75, Гонец, Красноярская 12, Курагинская 2, Омская 44, Предгорная (среднеспелые), Лидер 80, Белуха, Свирель, Юнион (среднепоздние); а также сорта яровой твёрдой пшеницы Оазис, Омская степная. Стандартом в раннеспелой группе был сорт Новосибирская 15, в среднеранней – Алтайская 70, в среднеспелой – Алтайская 75, в среднепоздней – Лидер,

у твердой пшеницы – сорт Оазис. Сорта-стандарты в табл. 1-4 выделены жирным шрифтом.

Гидротермический коэффициент (ГТК) рассчитывали по Г.Т. Селянину [13]. Статистическая обработка результатов проведена по методике Б.А. Доспехова методом многофакторного дисперсионного анализа [14].

Климат зоны Красноярской лесостепи резкоконтинентальный. При этом показатели температуры и осадков за 2019–2022 гг. существенно отличались от среднемноголетних значений (рис. 1–3).

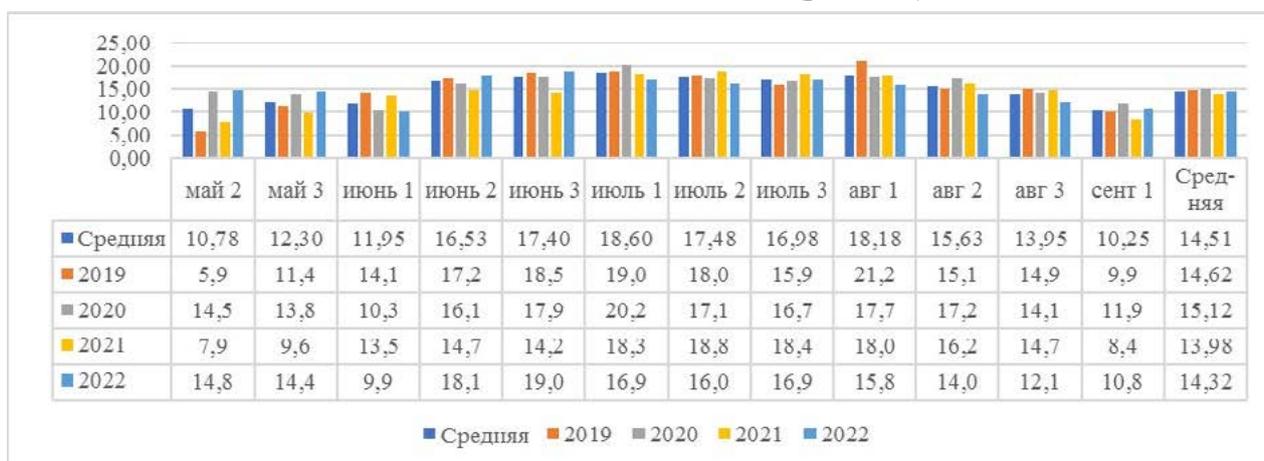


Рис. 1. Температура воздуха во второй декаде мая – первой декаде сентября (2019–2022 гг.)

Air temperature in the second ten days of May – the first ten days of September (2019–2022)

Самой прохладной декадой анализируемого периода «со второй декады мая по первую декаду сентября» оказалась первая декада сентября (+10,25 °C), а самой тёплой – первая декада июля (+18,60 °C) (см. рис. 1). Осадков меньше всего выпадало во второй декаде мая (8,38

мм), а больше всего – в первой декаде июля (34,13 мм) (см. рис. 2).

Самый низкий показатель ГТК отмечен в первой декаде августа (0,55), а самый высокий – в первой декаде июня (2,06) (см. рис. 3).

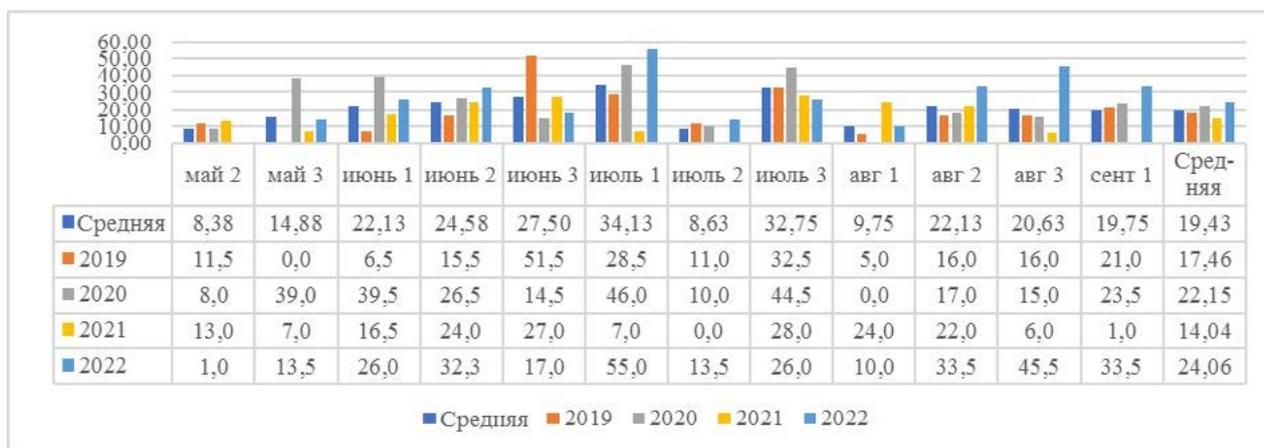


Рис. 2. Осадки во второй декаде мая – первой декаде сентября (2019–2022 гг.)

Precipitation in the second ten days of May – the first ten days of September (2019–2022)

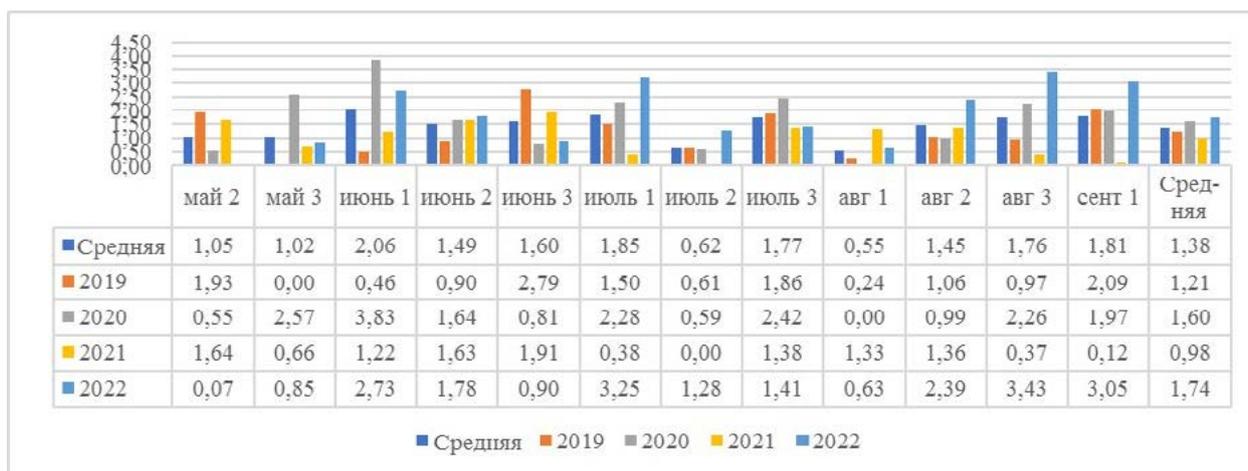


Рис. 3. Гидротермический коэффициент во второй декаде мая – первой декаде сентября (2019–2022 гг.)
 Hydrothermal coefficient in the second ten days of May – the first ten days of September (2019–2022)

По величине ГТК можно с большой долей вероятности охарактеризовать степень увлажнения за определённый период. Засушливым был период «вторая декада мая – первая декада сентября» в 2021 г. В 2019 г. увлажнение было недостаточное, а в 2020 и 2022 гг. – избыточное. Подекадный анализ погодных условий в среднем за годы исследований показал засушливые условия во второй декаде июля и первой декаде августа. Недостаточным было увлажнение во второй–третьей декадах мая. Достаточное увлажнение было во второй–третьей декадах июня, второй декаде августа; избыточное – в первой декаде июня, первой и третьей декадах июля, третьей декаде августа, первой декаде сентября (см. рис. 3).

Индекс условий среды (I_ж) со знаком «-» в 2019 г. (-0,263) сменился I_ж со знаком «+» в 2020 г. (0,105). Затем эта рокировка повторилась в 2021 и 2022 гг. В результате наиболее благоприятным оказался 2022 г. (0,545), а 2021 г. – наименее благоприятным (-0,388).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наибольшая урожайность (7,0 т/га и более) получена в среднем за 4 года у сортов Экстра (раннеспелый); Новосибирская 41 (среднеранний); Гонец, Омская 44, Курагинская 2, Предгорная (среднеспелые); Юнион, Лидер 80 (среднепоздние), а среди сортов твёрдой пшеницы лучший результат у сорта Омская степная (5,48 т/га) который, тем не менее, уступает даже худшему результату в наборе сортов мягкой пшеницы (табл. 1).

По массе 1000 зёрен в группе раннеспелых сортов лучшими оказались сорта Экстра и Новосибирская 16. В группе среднеранних сортов такими являются Алтайская 70, Памяти Вавенкова и Новосибирская 29. Курагинская 2, Алтайская 75, Предгорная имеют наибольшую массу 1000 зёрен в группе среднеспелых сортов. Самое крупное зерно в группе среднепоздних сортов – у сортов Лидер 80 и Свирель. Оазис имеет наиболее крупное зерно среди сортов твёрдой пшеницы (см. табл. 1).

Таблица 1

Урожайность и масса 1000 зёрен сортов пшеницы
 Productivity and weight of 1000 grains of wheat varieties

Сорт	Урожайность, т/га					Масса 1000 зёрен, г				
	средняя	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	средняя	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Новосибирская 15	6,45	5,84	6,81	6,10	7,04	39,05	41,3	39,4	37,3	38,2
Канская	5,72	5,63	6,38	4,92	5,93	38,30	30,3	43,7	39,6	39,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Новосибирская 16	5,72	5,16	5,98	5,71	6,02	40,00	41,5	39,6	38,7	40,2
Экстра	7,38	7,14	7,43	6,68	8,25	42,75	41,3	47,4	42,3	40,0
Алтайская 70	5,78	5,33	6,15	5,19	6,46	43,25	40,3	47,2	44,0	41,5
Новосибирская 29	6,16	5,74	6,09	5,47	7,33	42,15	38,9	44,0	41,7	44,0
Новосибирская 31	6,88	6,43	7,24	6,59	7,25	38,83	37,0	43,7	38,5	36,1
Новосибирская 41	7,12	6,25	7,22	6,20	8,80	39,25	39,8	41,7	37,9	37,6
Памяти Вавенкова	6,83	6,64	6,17	6,40	8,10	43,03	46,2	41,4	40,5	44,0
Алтайская 75	6,37	6,56	6,21	5,27	7,43	46,08	47,5	49,5	42,5	44,8
Гонец	8,40	7,55	8,42	8,23	9,39	45,05	47,0	42,8	43,5	46,9
Красноярская 12	6,29	5,79	6,72	5,40	7,24	45,50	48,8	49,4	42,3	41,5
Курагинская 2	7,30	7,10	6,89	6,92	8,29	47,83	44,4	54,9	44,3	47,7
Омская 44	7,59	6,83	7,84	7,81	7,89	40,95	38,7	43,9	41,3	39,9
Предгорная	7,14	6,77	7,41	6,66	7,73	45,78	41,3	54,9	43,2	43,7
Лидер 80	8,20	7,81	8,57	7,39	9,01	47,63	51,5	52,9	42,7	43,4
Белуха	7,78	7,56	7,65	8,21	7,70	40,88	36,0	47,0	40,8	39,7
Свирель	6,16	6,89	5,74	6,22	5,79	45,53	48,4	48,8	42,8	42,1
Юнион	8,27	7,59	7,71	9,80	7,97	44,38	40,7	48,5	44,4	43,9
Оазис	4,45	5,60	5,47	2,77	3,95	54,85	54,4	61,3	53,3	50,4
Омская степная	5,48	5,70	5,55	5,35	5,32	45,70	47,4	46,1	45,5	43,8
НСР ₀₅ А (сорт)	0,89						4,11			
НСР ₀₅ В (год)	0,39						1,80			

По содержанию белка в числе лучших – сорта Новосибирская 15, Канская, Новосибирская 16 (раннеспелые); Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41 (среднеранние); Алтайская 75, Красноярская 12 (среднеспелые); Белуха, Свирель (среднепоздние); Оазис (твёрдая пшеница) (табл. 2).

По содержанию клейковины выделились сорта Новосибирская 15, Канская, Новосибирская 16 (раннеспелые); Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41 (среднеранние); Алтайская 75, Красноярская 12 (среднеспелые); Белуха, Свирель (среднепоздние); Омская степная (твёрдая пшеница) (см. табл. 2).

Исследования показали, что сорт в значительно большей степени, чем год, способствовал улучшению качественных показателей

сорт яровой пшеницы. Это подтверждает результаты исследований Р.Р. Галева и др. [15]. Кроме того, по утверждению А.А. Разиной и др. [16], важная роль в повышении показателей качества семян принадлежит их предпосевной обработке, которая может состоять из обработки семян фунгицидами и регуляторами роста растений.

Наиболее устойчивы к полеганию сорта Новосибирская 15, Новосибирская 16 (раннеспелые); Новосибирская 31, Новосибирская 41 (среднеранние); Гонец, Омская 44 (среднеспелые); Лидер 80, Белуха, Юнион (среднепоздние); Омская степная (твёрдая пшеница). При этом сорт Омская степная уступает по этому показателю почти всем представленным сортам мягкой пшеницы (табл. 3).

Таблица 2

Содержание белка и клейковины у сортов пшеницы, %
Protein and gluten content of wheat varieties, %

Сорт	Белок					Клейковина				
	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Новосибирская 15	16,35	16,8	15,5	16,4	16,7	33,78	34,2	32,2	35,0	33,7
Канская	16,10	17,5	15,0	16,9	15,0	32,40	35,4	28,7	35,0	30,5
Новосибирская 16	17,08	18,2	16,7	16,8	16,6	34,70	36,8	33,1	35,3	33,6
Экстра	14,25	14,8	13,8	14,6	13,8	28,18	29,9	28,4	28,6	25,8
Алтайская 70	15,98	16,7	15,4	16,5	15,3	32,35	32,4	32,0	34,0	31,0
Новосибирская 29	17,18	17,2	16,9	17,7	16,9	33,88	34,4	31,5	35,9	33,7
Новосибирская 31	16,70	18,5	15,8	17,0	15,5	33,08	37,3	30,2	33,9	30,9
Новосибирская 41	16,85	18,8	16,2	16,4	16,0	33,50	37,6	31,8	33,5	31,1
Памяти Вавенкова	16,13	17,1	15,2	16,1	16,1	32,35	34,0	30,8	33,4	31,2
Алтайская 75	15,33	15,4	15,8	15,7	14,4	31,00	31,2	30,6	32,4	29,8
Гонец	14,13	14,5	14,5	14,9	12,6	28,28	29,4	28,7	30,0	25,0
Красноярская 12	15,98	17,4	15,7	16,0	14,8	32,38	35,0	32,0	33,3	29,2
Курагинская 2	14,35	15,5	14,3	14,4	13,2	28,75	31,5	27,4	30,3	25,8
Омская 44	14,43	16,1	14,8	14,4	12,4	28,80	32,2	29,6	29,4	24,0
Предгорная	13,65	14,0	14,0	14,2	12,4	26,90	28,1	27,3	29,6	22,6
Лидер 80	13,80	14,9	13,3	14,2	12,8	27,98	29,9	27,4	29,8	24,8
Белуха	15,33	16,5	15,4	15,5	13,9	31,60	34,2	30,7	33,3	28,2
Свирель	14,90	15,8	15,2	13,8	14,8	30,23	33,1	30,4	29,0	28,4
Юнион	13,35	14,4	13,2	13,6	12,2	26,15	29,2	23,8	27,9	23,7
Оазис	15,50	17,1	15,2	14,9	14,8	29,93	35,6	29,6	30,7	23,8
Омская степная	15,10	16,5	14,5	15,2	14,2	30,68	34,8	27,7	31,4	28,8
НСР ₀₅ А (сорт)					0,84					2,12
НСР ₀₅ В (год)					0,37					0,93

Наименьшей продолжительностью вегетационного периода характеризуются сорта Новосибирская 15, Новосибирская 16, Экстра (раннеспелые); Новосибирская 31, Памяти Ва-

венкова (среднеранние); Гонец, Красноярская 12 (среднеспелые); Белуха (среднепоздние); Омская степная (твёрдая пшеница) (см. табл. 3).

Таблица 3

Устойчивость к полеганию и вегетационный период
Resistance to lodging and growing season

Сорт	Устойчивость к полеганию, балл.					Вегетационный период, суток				
	средняя	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	средний	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Новосибирская 15	4,33	4,0	4,0	4,8	4,5	75,75	68	78	70	87
Канская	2,83	2,8	2,5	2,5	3,5	80,50	71	79	76	96
Новосибирская 16	4,45	4,0	4,3	5,0	4,5	75,50	70	77	69	86
Экстра	3,95	4,0	4,0	3,8	4,0	77,50	69	79	72	90
Алтайская 70	3,53	2,8	3,8	3,5	4,0	82,00	74	81	76	97

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Новосибирская 29	3,43	3,3	2,8	3,3	4,3	80,25	73	81	75	92
Новосибирская 31	3,85	3,8	3,3	4,5	3,8	79,50	71	81	75	91
Новосибирская 41	4,03	4,0	3,8	4,3	4,0	80,50	71	81	75	95
Памяти Вавенкова	3,78	3,8	3,5	3,5	4,3	79,75	72	81	77	89
Алтайская 75	3,55	3,8	3,1	3,3	4,0	86,50	76	84	82	104
Гонец	4,78	4,3	5,0	4,8	5,0	85,00	76	82	80	102
Красноярская 12	3,35	3,3	3,5	2,8	3,8	84,00	78	82	77	99
Курагинская 2	3,53	3,8	3,5	2,5	4,3	86,00	80	82	82	100
Омская 44	4,15	3,8	4,5	4,0	4,3	88,50	75	84	92	103
Предгорная	3,35	3,5	3,0	2,5	4,4	89,00	80	83	90	103
Лидер 80	4,45	5,0	4,3	3,5	5,0	90,50	78	88	93	103
Белуха	4,73	5,0	4,5	4,8	4,6	89,25	79	85	91	102
Свирель	2,90	3,0	2,8	2,5	3,3	91,00	81	86	93	104
Юнион	4,50	5,0	3,8	4,8	4,4	91,00	77	87	95	105
Оазис	2,53	3,3	2,8	2,0	2,0	89,75	77	86	92	104
Омская степная	3,23	3,8	2,8	2,8	3,5	84,50	73	81	88	96

По мнению Д.Ф. Федосенко, «особое значение имеют методики, позволяющие оценить образцы по урожайности, массе 1000 зёрен, технологическим показателям, устойчивости

к полеганию и продолжительности вегетационного периода» [17]. В конце XX в. эта методика была рекомендована для определения экологической пластичности [18]:

$$K_n = [(X_1 * X_2) + (X_1 * X_3) + X_4] * X_5 / X_6 * X_7,$$

где K_n – критерий надёжности, пластичности сорта;

X_1 – урожайность зерна, т/га;

X_2 – содержание белка, %;

X_3 – содержание клейковины, %;

X_4 – масса 1000 зёрен, г;

X_5 – устойчивость к полеганию, балл.;

X_6 – вегетационный период, дн.;

X_7 – условный коэффициент усиления (равен 5).

Таблица 4

Коэффициент надёжности (K_n) сортов яровой пшеницы
Reliability coefficient (K_n) of spring wheat varieties

Сорт	K_n	Сорт	K_n
1	2	3	4
Новосибирская 15	37,350	Красноярская 12	24,611
Канская	19,723	Курагинская 2	26,184
Новосибирская 16	35,367	Омская 44	31,163
Экстра	32,330	Предгорная	22,148
Алтайская 70	24,397	Лидер 80	34,136

1	2	3	4
Новосибирская 29	27,191	Белуха	39,088
Новосибирская 31	33,532	Свирель	18,007
Новосибирская 41	36,229	Юнион	32,737
Памяти Вавенкова	31,740	Оазис	11,676
Алтайская 75	24,590	Омская степная	19,496
Гонец	40,510		

К числу лучших по критерию надёжности K_n следует относить сорта с наибольшим количеством баллов. Такие сорта способны сохранять более высокую урожайность, а также технологические качества в нестабильных условиях вегетации [19]. В группе раннеспелых сортов лучшие результаты показали сорта Новосибирская 15 (37,350) и Новосибирская 16 (35,367). Экстра (32,330) уступила им при этом совсем немного в отличие от Канской (19,723) (табл. 4).

Новосибирская 41, Новосибирская 31 и Памяти Вавенкова проявили намного более высокую устойчивость к нестабильным условиям периода вегетации в группе среднеранних сортов. В группе среднеспелых сортов идентично себя проявили сорта Гонец и Омская 44, у которых K_n был заметно выше, чем у остальных сортов. В группе среднепоздних сортов наиболее устойчивыми к «метеокачелям» в период вегетации оказались Белуха, Лидер 80, Юнион. Из сортов твёрдой пшеницы сорт Омская степная показал чуть большую способность сохранять более высокую урожайность и технологические качества в очень изменчивых условиях вегетации, по сравнению с контрольным сортом Оазис.

ВЫВОДЫ

1. Лучшими по содержанию белка и клейковины среди сортов яровой мягкой пшеницы являются раннеспелые сорта Новосибирская 15, Канская, Новосибирская 16; среднеранние – Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41; среднеспелые – Алтайская 75, Красноярская 12; среднепоздние – Белуха, Свирель. По содержанию белка среди сортов твёрдой яровой пшеницы выделяется сорт Оазис, а по содержанию клейковины – Омская степная.

2. По критерию надёжности K_n наибольшей способностью сохранять более высокую урожайность и технологические свойства в отличающихся условиях вегетации обладают раннеспелые сорта: Новосибирская 15, Новосибирская 16; среднеранние Новосибирская 31, Новосибирская 41, Памяти Вавенкова; среднеспелые Гонец, Омская 44; среднепоздние Лидер 80, Белуха, Юнион и твёрдая пшеница Омская степная.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фатыхов И.Ш., Исламова Ч.М., Колесникова Е.Ю. Экологическая пластичность и стабильность сортов яровой пшеницы на госсортоучастках Удмуртской Республики // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (53). – С. 44–50.
2. Мозговой С.С., Пантюхов И.В., Келер В.В. Экологическая пластичность сортов яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9 (162). – С. 121–128.
3. Кирьякова М.Н., Юсов В.С., Евдокимов М.Г. Стекловидность зерна и оценка адаптивной способности перспективных линий яровой твердой пшеницы в условиях Омской области // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – № 2 (67). – С. 44–50.
4. Влияние погодных условий на формирование урожая и качество зерна яровой пшеницы в среднем Приамурье / Т.А. Асеева [и др.] // Вестник ДВО РАН. – 2016. – № 2 (186). – С. 64–70.
5. Прянишников А.И. Научные основы адаптивной селекции в Поволжье. – М.: РАН, 2018. – 96 с.

6. *Биохимические* показатели качества зерна у современных сортов яровой пшеницы / А.В. Амелин, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин [и др.] // *Вестник аграрной науки*. – 2019. – № 2 (77). – С. 3–11.
7. *Дёмина И.Ф.* Влияние погодных условий на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2022. – № 4, Т. 23. – С. 433–440.
8. *Волкова Л.В.* Новые сорта яровой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока // *Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2022 г.)*. – Киров, 2022. – С. 47–52.
9. *Чекмарёв В.В.* Погодные условия и урожайность яровой пшеницы // *Зерновое хозяйство России*. – 2012. – № 1. – С. 46–51.
10. *Шаболкина Е.Н., Чичкин А.П.* Влияние условий выращивания на продуктивность и качество зерна яровой пшеницы в степном Заволжье // *Зерновое хозяйство России*. – 2012. – № 1. – С. 102–111.
11. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур*. Вып. 1: Общая часть. – М., 2019. – 329 с.
12. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур*. Вып. 2: Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М., 1989. – 194 с.
13. *Селянинов Г.Т.* О сельскохозяйственной оценке климата // *Труды по сельскохозяйственной метеорологии*. – 1928. – Вып. 20. – С. 169–178.
14. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
15. *Галеев Р.Р., Самарин И.С., Андреева З.В.* Влияние погодных условий на урожайность и качество мягкой яровой пшеницы в интенсивном земледелии лесостепи новосибирского Приобья // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. – 2017. – № 4 (45). – С. 9–15.
16. *Разина А.А., Бояркин Е.В., Дятлова О.Г.* Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от предпосевной подготовки семян // *Вестник КрасГАУ*. – 2022. – № 9. – С. 67–73. – DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-67-73.
17. *Федосенко Д.Ф.* Сибирские образцы яровой мягкой пшеницы как исходный материал для селекции в условиях Красноярской лесостепи: дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноярск, 2021. – 145 с.
18. *Метод функционального критерия надёжности сортов яровой пшеницы для массового производства: метод. рекомендации / Сиб. НИИ растениеводства и селекции*. – Новосибирск: ВАСХНИЛ, 1984. – 39 с.
19. *Байкалова Л.П., Серебренников Ю.И.* Пластичность сортов яровой пшеницы в условиях Красноярской лесостепи // *Вестник КрасГАУ*. – 2023. – № 8. – С. 3–11. – DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-3-11.

REFERENCES

1. Fatyhov I.Sh., Islamova Ch.M., Kolesnikova E.Yu., *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2020, No. 1 (53), pp. 44–50. (In Russ.)
2. Mozgovoy S.S., Pantyukhov I.V., Keler V.V., *Vestnik KrasGAU*, 2020, No. 9 (162), pp. 121–128. (In Russ.)
3. Kir'yakova M.N., Yusov V.S., Evdokimov M.G., *Vestnik NGAU (Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet)*, 2023, No. 2 (67), pp. 44–50. (In Russ.)
4. Aseeva T.A. [i dr.], *Vestnik DVO RAN*, 2016, No. 2 (186), pp. 64–70. (In Russ.)
5. Prjanishnikov A.I., *Nauchnyye osnovy adaptivnoy selekcii v Povolzhye (Scientific foundations of adaptive breeding in the Volga region)*, Moscow: RAN, 2018, 96 p.
6. Amelin A.V., Chekalin E.I., Zaikin V.V., Mazalov V.I., Gorodov V.T., Ikusov R.A., *Vestnik agrarnoy nauki*, 2019, No. 2 (77), pp. 3–11. (In Russ.)
7. Djomina I.F., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2022, No. 4 (23), pp. 433–440. (In Russ.)
8. Volkova L.V., *Metody i tehnologii v selekcii rastenij i rastenievodstve (Methods and technologies in plant breeding and crop production)*, Proceeding of the Conference Title, Kirov, 2022, pp. 47–52. (In Russ.)
9. Chekmarjov V.V., *Zernovoe khozyaystvo Rossii*, 2012, No. 1, pp. 46–51. (In Russ.)
10. Shabolkina E.N., Chichkin A.P., *Zernovoe khozyaystvo Rossii*, 2012, No. 1, pp. 102–111. (In Russ.)
11. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskohozjajstvennyh kultur (Methodology of state variety testing of agricultural crops)*, Vyp. 1, Obshchaja chast, Moscow, 2019, 329 s.

12. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskhozjajstvennyh kultur* (Methodology of state variety testing of agricultural crops), Вып. 2. Zernovyje, krupjanyje, zernobobovyje, kukuruza i kormovyje kul'tury, Moscow, 1989, 194 p.
13. Seljaninov G.T., *Trudy o selskhozjajstvennoj meteorologii*, 1928, Вып. 20, pp. 169–178. (In Russ.)
14. Dospekhov B.A., *Metodika polevogo opyta* (Field experiment methodology), Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.
15. Galeev R.R., Samarin I.S., Andreeva Z.V., *Vestnik NGAU (Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet)*, 2017, No. 4 (45), pp. 9–15. (In Russ.)
16. Razina A.A., Boyarkin E.V., Dyatlova O.G., *Vestnik KrasGAU*, 2022, No. 9, pp. 67–73, DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-67-73. (In Russ.)
17. Fedosenko D.F., *Sibirskie obraztsy yarovoy myagkoy pshenitsy kak iskhodnyy material dlya selektsii v usloviyakh Krasnoyarskoy lesostepi* (Siberian samples of spring soft wheat as source material for selection in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe), dis. ... candidate of Agricultural Sciences, Krasnoyarsk, 2021, 145 p.
18. *Metod funktsional'nogo kriteriya nadezhnosti sortov yarovoy pshenitsy dlya massovogo proizvodstva* (Method of functional criterion of reliability of spring wheat varieties for mass production), Sib. Research Institute of Crop Production and Breeding, Novosibirsk: VASHNIL, 1984, 39 p.
19. Baykalova L.P., Serebrennikov Yu.I., *Vestnik KrasGAU*, 2023, No. 8, pp. 3–11, DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-3-11. (In Russ.)