

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ КОМПАНИИ КВС В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН****М.Ф. Амиров, Р.И. Гараев, А.В. Желтухин, П.Г. Семенов**

**Реферат.** Повышение урожайности и качества получаемого зерна яровой мягкой пшеницы на серых лесных почвах остается актуальным. Цель исследования – выявление наиболее продуктивного сорта яровой пшеницы компании КВС в условиях серых лесных почв Предкамья Республики Татарстан. Полевые опыты и лабораторные исследования провели в 2020-2021 гг. на серых лесных почвах ООО «Агробиотехнопарк» при ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ». Агрохимические показатели почвы были следующими: содержание гумуса более 3,0%, подвижного фосфора (более 250 мг/кг по Кирсанову), обменного калия (121-170 мг/кг). Реакция почвенной среды – рН 6,6. Сухая масса корней и стебля в конце фазы кушения у сортов КВС Торридон, КВС Аквилон, КВС Буран были значительно больше, чем у сорта Ульяновская 105, а развитие и распространение корневых гнилей на сорте Ульяновская 105 чуть выше, чем у сортов КВС. В 2020 году наблюдали увеличение количества продуктивных стеблей у сорта КВС Торридон до 584 штук/м<sup>2</sup>, у сорта КВС Аквилон до 606 шт./м<sup>2</sup>, у сорта КВС Буран до 591, тогда как у сорта Ульяновская 105 только 480 шт./м<sup>2</sup>. Число зерен в колосе и масса зерна с 1 колоса у сортов КВС сформировались больше, чем у сорта Ульяновская 105, что в последствии способствовало получению значительной урожайности у них. В нормально-влажный 2020 год сорт КВС Торридон обеспечил 1,0 т/га прибавки по сравнению с сортом Ульяновская 105, сорт КВС Аквилон – 1,39 т/га, сорт КВС Буран – 1,43 т/га, но качество полученного зерна не соответствовало нормативному значению 3 класса.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, сорта, урожайность, структура урожая, всхожесть, сохранность растений.

**Введение.** Посевные площади яровой пшеницы в Республике Татарстан за последние пять лет занимали 374-494 тысяч гектаров со средней урожайностью 2,19-3,31 т/га и повышение её продуктивности одна из основных задач сельскохозяйственных товаропроизводителей [1]. Для решения этой задачи очень важно работать над сохранением и повышением плодородия почв для этой культуры [2]. Для сохранения положительной динамики в производстве зерна яровой пшеницы также необходимо продолжить изучение возможностей использования новых и перспективных сортов различной селекции [3]. Многие включенные в реестр в нашей республике сорта яровой пшеницы выведены с использованием сортообразцов различных экотипов. Такой подход оправдан тем, что агроклиматические условия Предволжья, Предкамья, Западного и Восточного Закамья, где выращивают эту культуру, отличаются. Поэтому изучение и адаптация новых высокопродуктивных сортов различной экотипов очень важно для условий Республики Татарстан [4]. Оценка коллекций яровой мягкой пшеницы по урожайности проводятся как в условиях Центрального района Нечерноземной зоны, так и в других регионах Российской Федерации [5]. Исследования сортообразцов проводятся не только по урожайности, но и по скороспелости, устойчивости к полеганию и болезням [6]. Известно, что урожайность любой культуры зависит от взаимодействия многих факторов: генотипа растения, устойчивости к различным болезням, качества семенного материала, почвенно-климатических условий, приемов возделывания [7, 9, 11]. Поэтому, необходимо разработать адаптивную систему защиты растений

с выбором прогрессивных технологий и сортов с учетом агроклиматических условий региона [8].

Цель исследования – сравнение и выявление наиболее продуктивного сорта яровой пшеницы компании КВС в почвенно-климатических условиях Предкамья Республики Татарстан.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводили в 2020-2021 гг. на базе ООО «Агробиотехнопарк» при ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ». Полевые опыты проводились на типичных серых лесных почвах с содержанием в пахотном слое гумуса более 3,0%, подвижного фосфора очень высокое (более 250 мг/кг по Кирсанову), обменного калия повышенное (121-170 мг/кг). Реакция почвенной среды была близка к нейтральной (рН 6,6). Характеристику погодных условий в годы проведения исследований давали на основании данных метеорологической станции в Лаишевском районе Республики Татарстан. Метеорологические условия в 2020 году были благоприятными для роста и развития яровой пшеницы (рис. 1). Условия 2021 года из-за высоких температур и незначительных осадков в мае, июне негативно отразились на продуктивности яровой пшеницы (рис. 2).

Схема опыта: 1. Сорт яровой пшеницы отечественной селекции Ульяновский 105 нормой высева 6 млн. всхожих семян на гектар; 2. сорт КВС Торридон нормой высева 5 млн. всхожих семян на гектар; 3. сорт КВС Аквилон нормой высева 5 млн. всхожих семян на гектар; 4. сорт КВС Буран нормой высева 5 млн. всхожих семян на гектар. Полевые опыты закладывались в четырехкратной повторности, делянки размещали последовательно, общая

площадь делянок – 30 м<sup>2</sup>, учетная – по 25 м<sup>2</sup>. Предшественник – озимая пшеница, основная обработка почвы заключалась в проведении лущения стерни на 6-8 см и вспашке плугом на 24-26 см. Уход за посевами проводили в соответствии с требованиями технологии возделывания яровой мягкой пшеницы. В ходе выполнения исследований проведены наблюдения в соответствии с общепринятыми методиками и методике Государственного

сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Уборку осуществляли в фазе полной спелости зерна комбайном САМПО-500. Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [10].

**Результаты и обсуждение.** На опытах были определены биометрические показатели проростков и корней, развитие и распространение корневых гнилей.

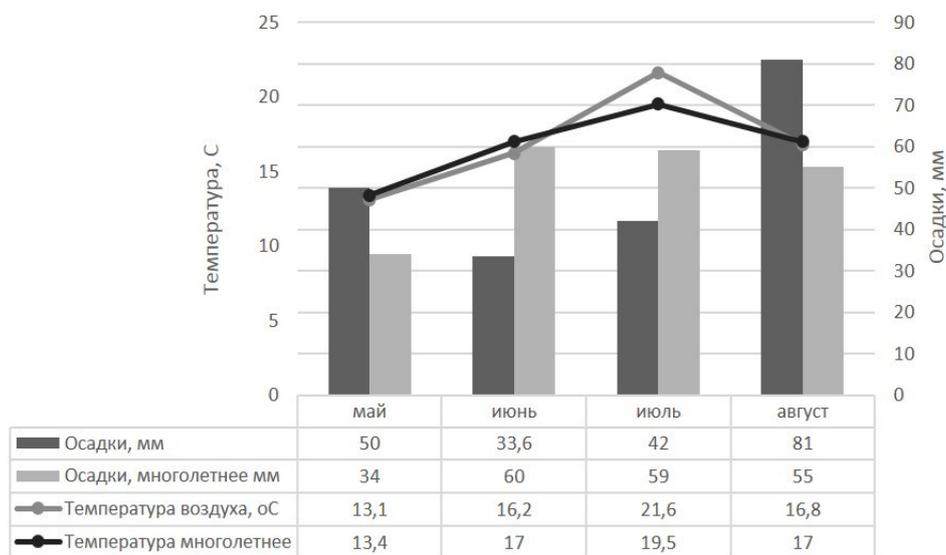


Рис. 1 – Метеорологические условия в период вегетации яровой пшеницы за 2020 год

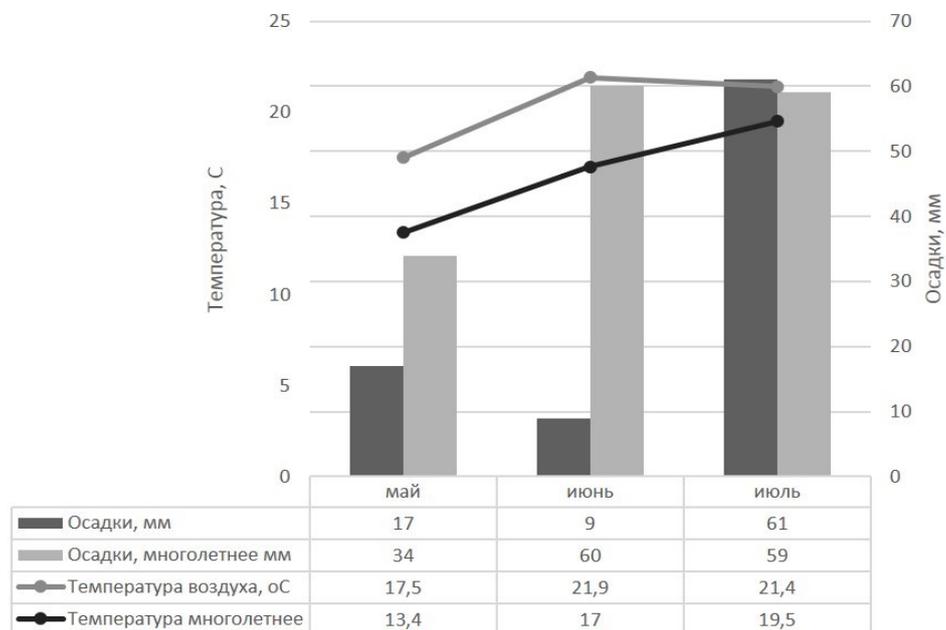


Рис. 2 – Метеорологические условия в период вегетации яровой пшеницы за 2021 год

Анализ накопления сухой массы растений и распространение корневых гнилей выявил следующее. В 2020 году сухая масса корней и стебля в конце фазы кушения у сортов КВС Торридон, КВС Аквилон, КВС Буран были значительно больше, чем у сорта Ульяновская 105, а развитие и распространение

корневых гнилей на сорте Ульяновская 105 чуть выше, чем у сортов КВС (рис. 3). В 2021 году отличие сортов КВС по нарастанию корней и стебля сравнительно с сортом Ульяновская 105 аналогична, а по развитию и распространению корневых гнилей существенных отличий не наблюдали (рис. 4).

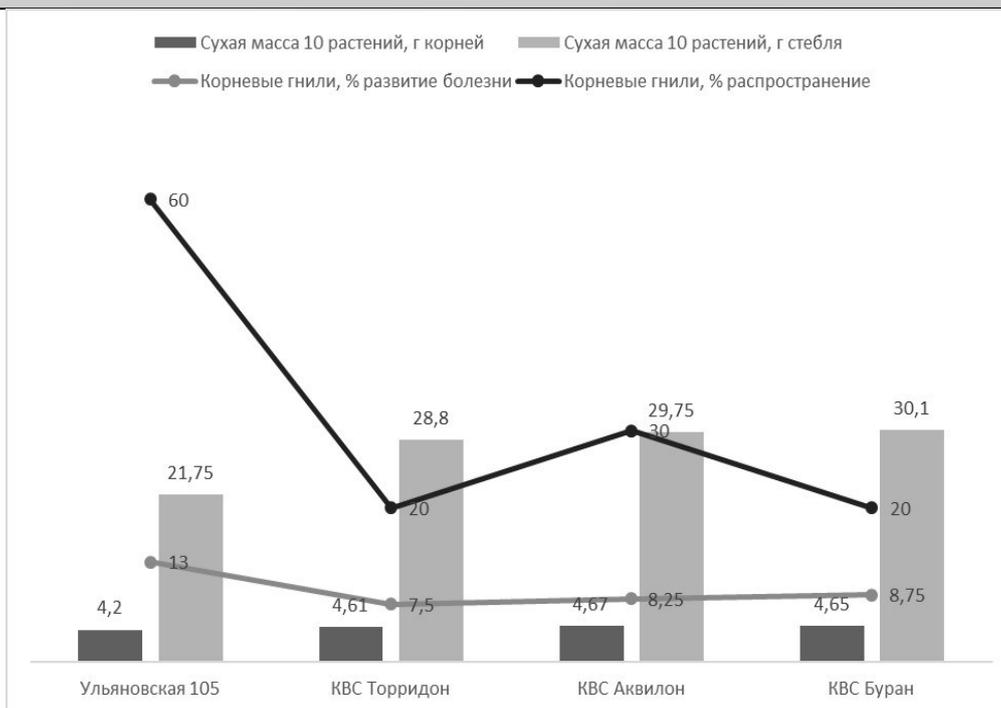


Рис. 3 – Сухая масса растений (стебля, корней) яровой пшеницы и поражение корневыми гнилями в конце фазы кушения, 2020 г.

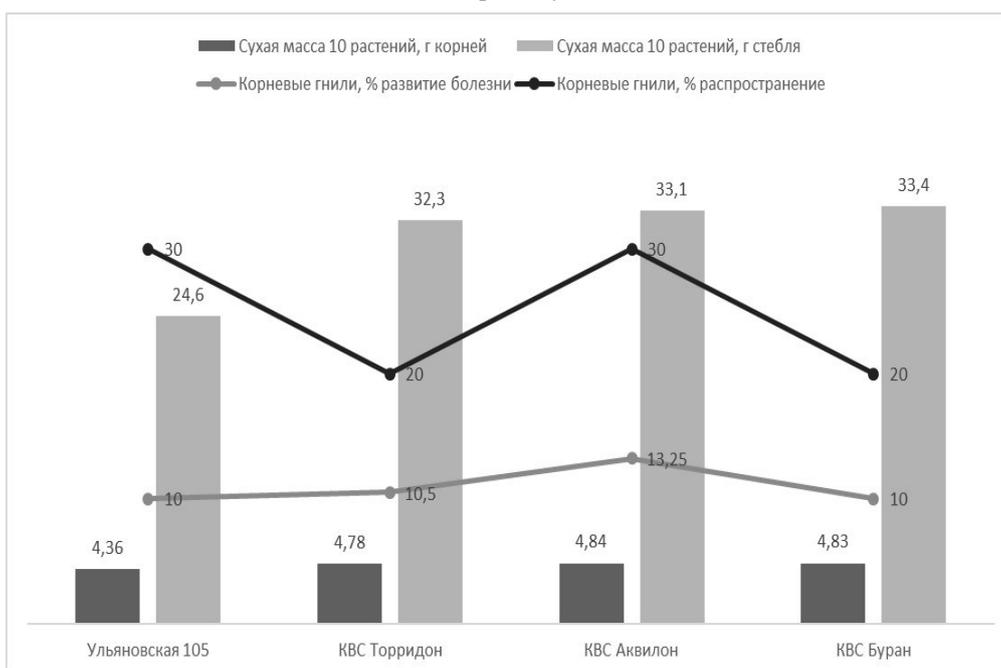


Рис. 4 – Сухая масса растений (стебля, корней) яровой пшеницы и поражение корневыми гнилями в конце фазы кушения, 2021 г.

Показателями уровня фотосинтетической деятельности является интенсивность накопления сухого вещества, что связано с величиной листовой поверхности и продуктивностью её работы. В 2020 году в фазе колошения средняя площадь листьев у сорта КВС Торридон на 9,9% больше, чем у сорта Ульяновская 105, у сорта КВС Аквилон больше на 9,4% и у сорта КВС Буран на 11%. Сухая масса 1 растения (корней, стебля) также превышали показатели сорта Ульяновская 105 у КВС Торридон

на 4,6 и 4,8%, у сорта КВС Аквилон на 6,3 и 5,6%, у сорта КВС Буран на 3,4 и 5,2% (рис. 5). В 2021 засушливом году накопление сухой массы корней у сорта КВС Торридон на 3,8% больше, чем у сорта Ульяновская 105, у сорта КВС Аквилон больше на 6,5%, у сорта КВС Буран на 2,7% (рис. 6). Однако сухая масса стеблей у сорта КВС Торридон на 2,7% меньше, чем у сорта Ульяновская 105 и у сорта КВС Аквилон меньше на 3,5% и у сорта КВС Буран меньше на 3,4%.

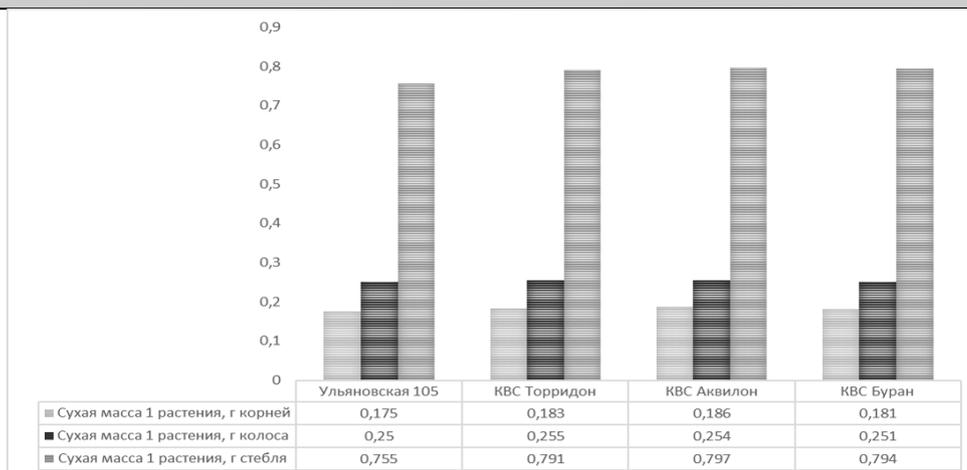


Рис. 5 – Сухая масса растений яровой пшеницы в фазу колошения, 2020 г.

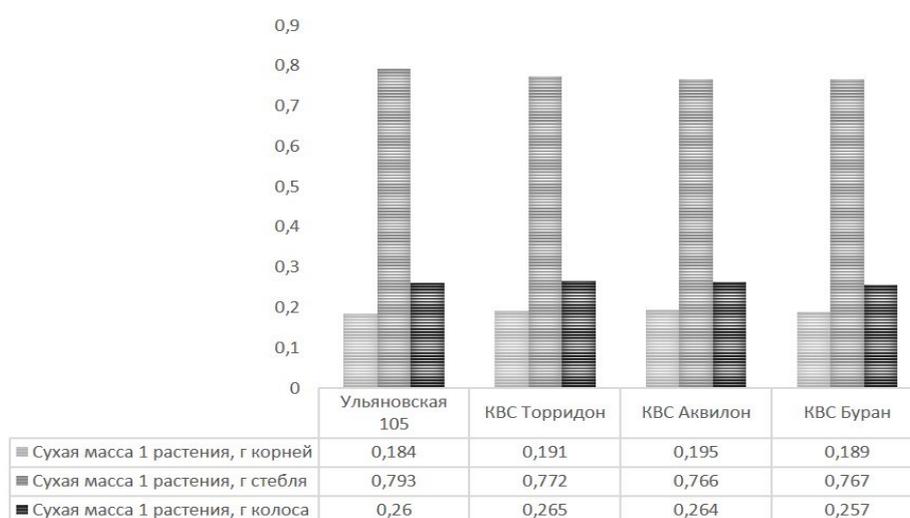


Рис. 6 – Сухая масса растений яровой пшеницы в фазу колошения, 2021 г.

Согласно рекомендациям оригинаторов сортов и сортоучастков для каждого сорта культуры оговариваются определенные нормы высева.

Согласно этим рекомендациям и были выбраны нормы высева для сорта Ульяновская 105 – 6 млн. всхожих семян на 1 гектар, для сортов КВС – 5 млн. В 2020 году полевая

всхожесть сорта Ульяновская 105 составила 77,5%, у сорта КВС Торридон 81,2%, у КВС Аквилон 80,8%, у КВС Буран 82,6% (табл. 1). У сортов КВС из-за меньшего количества нормы высева на единице площади количество растений меньше, чем у сорта Ульяновская 105, но у них коэффициент кустистости на много больше.

Таблица 1 – Сохранность всходов яровой пшеницы к уборке, 2020 г.

Сорта	Количество всходов, шт./м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Коэффициент кустистости	Сохранность всходов к уборке, %
Ульяновская 105	465	77,5	444	480	1,08	95,5
КВС Торридон	406	81,2	373	584	1,57	91,9
КВС Аквилон	404	80,8	366	606	1,66	90,6
КВС Буран	413	82,6	398	591	1,48	96,4

**АГРОНОМИЯ**

В 2021 году полевая всхожесть у сортов в пределах 82-84%, наибольшая сохранность всходов к уборке 91,9% у сорта КВС Буран (табл. 2). Высокие температуры, отсутствие

осадков в фазе кущения не дали возможности раскуститься сортам КВС как 2020 году, коэффициент кустистости у них 1,02-1,05, тогда как у сорта Ульяновская 105 – 1,07.

Таблица 2 – Сохранность всходов яровой пшеницы к уборке, 2021 г.

Сорта	Количество всходов, шт./м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Коэффициент кустистости	Сохранность всходов к уборке, %
Ульяновская 105	492	82,0	414	444	1,07	84,1
КВС Торридон	418	83,6	349	368	1,05	83,5
КВС Аквилон	417	83,4	344	360	1,05	82,5
КВС Буран	420	84,0	386	394	1,02	91,9

Сравнивая сорта яровой пшеницы по основным элементам структуры в 2020 году обнаружили увеличение количества продуктивных стеблей на единице площади у сорта КВС Торридон до 584 штук, у сорта КВС Аквилон до 606 штук, у сорта КВС Буран до 591, тогда как у сорта Ульяновская 105 только 480 штук (табл.3).

Длина стебля и длина колоса у сортов КВС были меньше, чем у сорта Ульяновская 105. Число зерен в колосе и масса зерна с 1 колоса у сортов КВС сформировались больше, чем у сорта Ульяновская 105, что в последствии способствовало получению значительной биологической урожайности у них.

В 2021 году сорта КВС резко снизили количество продуктивных стеблей, что привело

к формированию меньшей или равной биологической урожайности по сравнению с включенным в реестр отечественным сортом Ульяновская 105 (табл. 4).

Анализируя полученную урожайность в 2020 году можно сказать, что сорт КВС Торридон обеспечил 1,0 т/га прибавки по сравнению с сортом Ульяновская 105, сорт КВС Аквилон – 1,39 т/га, сорт КВС Буран – 1,43 т/га (табл. 5).

Полученные урожайности зерна в 2021 году по изучаемым сортам, одинаковы, т.е. в пределах ошибки, нет достоверных отличий.

Это подтверждает не достаточную адаптивность изучаемых сортов КВС к засушливым условиям Предкамья Республики Татарстан.

Таблица 3 – Структура урожая яровой пшеницы, 2020 г.

Показатель	Сорта			
	Ульяновская 105	КВС Торридон	КВС Аквилон	КВС Буран
Число продуктивных стеблей к уборке, шт./м <sup>2</sup>	480	584	606	591
Длина стебля, см	78	65	66	63
Длина колоса, см	8,3	7,1	7,5	6,5
Число колосков в колосе, шт.	15,2	14,0	14,3	14,5
Число зерен в колосе, шт.	23,5	26,0	26,5	27,0
Масса зерна с 1 колоса, г	0,84	0,86	0,89	0,92
Масса 1000 зерен, г	35,7	33,1	33,4	34,2
Биологическая урожайность, т/га				
общая	8,38	10,64	11,32	11,10
зерно	4,03	5,02	5,39	5,44
солома	4,35	5,62	5,93	5,66

Таблица 4 – Структура урожая яровой пшеницы, 2021 г.

Показатель	Сорта			
	Ульяновская 105	КВС Торридон	КВС Аквилон	КВС Буран
Число продуктивных стеблей к уборке, шт./м <sup>2</sup>	444	368	360	394
Длина стебля, см	68	64	66	61
Длина колоса, см	8,0	6,5	7,0	6,0
Число колосков в колосе, шт.	14,2	13	13	13,5
Число зерен в колосе, шт.	20,5	24	25	24
Масса зерна с 1 колоса, г	0,56	0,65	0,67	0,63
Масса 1000 зерен, г	27,5	27,08	27,02	26,20
Биологическая урожайность, т/га				
общая	5,25	5,08	5,02	5,03
зерно	2,48	2,39	2,41	2,48
солома	2,77	2,69	2,61	2,55

Таблица 5 – Урожайность зерна яровой пшеницы, 2020-2021 гг.

Сорта	Урожайность зерна, т/га			± от 1-го	
	2020 г.	2021 г.	Средняя	т/га	%
Ульяновская 105	3,94	2,37	3,16	-	-
КВС Торридон	4,94	2,24	3,59	0,43	13,6
КВС Аквилон	5,33	2,38	3,85	0,69	21,8
КВС Буран	5,37	2,40	3,88	0,72	22,8
НСР <sub>0,05</sub> , т/га	0,14	0,18			

В 2020 году на качество зерна яровой пшеницы повлияли не только биологические особенности сортов разной селекции, но и погодные условия в период созревания, первая и вторая декады августа были прохладными и дождливыми.

Сравнительно большое содержание белка и клейковины в зерне 12,2% и 33,0% у сорта Ульяновская 105, а у сортов КВС Торридон не более 10,8% и 20,0%, у сорта КВС Аквилон – 10,2% и 20,0%, у КВС Буран только

8,9% и 16,0% (табл. 6). В 2021 засушливом году урожайность сортов яровой пшеницы снизилась, но показатели качества зерна на много лучше (табл. 7).

Зерно, соответствующее нормативному значению 2 класса получено только у сорта Ульяновская 105 с содержанием белка 14,1%, клейковины 38,5%. Зерно сорта КВС Торридон соответствовал нормативному значению 3 класса, а сорта КВС Аквилон и КВС Буран, только к 4 классу.

Таблица 6 – Качество зерна яровой пшеницы, 2020 г.

Показатель	Сорта			
	Ульяновская 105	КВС Торридон	КВС Аквилон	КВС Буран
Массовая доля белка, в пересчете на сухое вещество, %	12,2	10,8	10,2	8,9
Соответствие нормативному значению	3 класс	4 класс	4 класс	5 класс
Количество клейковины, %	33,0	20,0	20,0	16,0
Соответствие нормативному значению	1 класс	4 класс	4 класс	5 класс
Качество клейковины, ед. ИДК	85	83	84	76
Соответствие нормативному значению	II, Удовлет. слабая	II, Удовлет. слабая	II, Удовлет. слабая	I, Хорошая
Соответствие нормативному значению	3 класс	4 класс	4 класс	5 класс

Таблица 7 – Качество зерна яровой пшеницы, 2021 г.

Показатель	Сорта			
	Ульяновская 105	КВС Торридон	КВС Аквилон	КВС Буран
Массовая доля белка, в пересчете на сухое вещество, %	14,1	12,8	11,8	10,9
Соответствие нормативному значению	2 класс	3 класс	4 класс	4 класс
Количество клейковины, %	38,5	27,0	26,0	22,0
Соответствие нормативному значению	1 класс	3 класс	3 класс	4 класс
Качество клейковины, ед. ИДК	77	88	92	84
Соответствие нормативному значению	I, Хорошая	II, Удовлет. слабая	II, Удовлет. слабая	II, Удовлет. слабая
Соответствие нормативному значению	2 класс	3 класс	4 класс	4 класс

**Выводы.** На серых лесных почвах в условиях Предкамья Республики Татарстан в нормально-влажный год урожайность сортов яровой пшеницы КВС Торридон, КВС Аквилон, КВС Буран больше, чем у включенного в реестр сорта Ульяновская 105, но качество

полученного зерна ниже нормативного значения 3 класса.

В засушливом году сорт КВС Торридон по урожайности не превышал включенный в реестр сорт, а качество зерна соответствовало 3 классу.

#### Литература

1. Амиров М. Ф. Интенсивность усвоения углерода полевыми культурами в зависимости от технологии возделывания в условиях Республики Татарстан // Вестник Казанского ГАУ. 2021. Т.14. № 3 (63). С. 14-18.
2. Амиров М. Ф., Толочков Д. И. Влияние минеральных удобрений, обработки семян и посевов на продуктивность яровой пшеницы в условиях Предкамья Республики Татарстан // Вестник Казанского ГАУ. 2022. Т. 17. № 2 (66). С. 14-18.
3. Беляев Н. Н., Дубинкина Е. А. Новые и перспективные сорта яровой пшеницы в условиях Центрального Черноземья // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: Материалы VI Международной научно-практической онлайн-конференции. – Майкоп: Издательство "Магарин Олег Григорьевич", 2020. С. 34-37.
4. Мальцева, Л. Т., Филиппова Е. А., Банникова Н. Ю. Адаптивный потенциал исходного материала в селекции мягкой яровой пшеницы // Вестник Казанского ГАУ. 2020. Т.15. № 1 (57). С. 26-31.
5. Оценка коллекции яровой мягкой пшеницы в условиях центрального района нечерноземной зоны России / И.Н. Ворончихина, В.В. Ворончихин, В.С. Рубец и др. // Аграрный научный журнал. 2021. № 8. С. 13-18. DOI 10.28983/asj.y2021i8pp13-18.
6. Сравнительная оценка сорообразцов яровой мягкой пшеницы по комплексу признаков в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России / И.Н. Ворончихина, В.С. Рубец, В.В. Ворончихин, В.В. Пыльнев // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 10. С. 32-38. DOI 10.53859/02352451\_2021\_35\_10\_32.
7. Торопова Е. Ю., Казакова О. А., Пискарев В. В. Эпифитотический процесс на сортах яровой пшеницы // Вавиловский журнал генетики и селекции. Т. 24. №2. 2020. С. 139-148.
8. Санин С. С. Стратегия современной защиты растений при интенсивном зернопроизводстве // Вестник Оренбургского ГАУ. 2017. №3 (66). С. 35-39.
9. Урожайные свойства и качество семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания в условиях Республики Татарстан / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов, А.Р. Сержанова, Р.И. Гараев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т.14. № 2 (53). С. 52-57.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.
11. Variation in streptomycin-induced bleaching and dark induced senescence of rice (*Oryza sativa*) genotypes and their relationship with yield and adaptability / S. Das, R.S. Misra, S.K. Sinha, M.C. Pattanaik // Plant. Breed. Crop. Sci. 2010. № 2 (6). P. 139-147.

#### Сведения об авторах:

Амиров Марат Фуатович - доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой, e-mail:m.f.amirof@rambler.ru

Гараев Разиль Ильсурович - кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель

Желтухин Александр Викторович - представитель компании ООО «КВС-РУС»

Семенов Павел Геннадиевич – аспирант

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Россия.

**PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY OF KWS SPRING WHEAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE ANCESTRAL REGION OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

**M.F. Amirov, R.I. Garaev, A.G. Zheltukhin, P.G. Semenov**

**Abstract.** Increasing the yield and quality of the obtained grain of spring soft wheat on gray forest soils remains relevant. The purpose of the study is to identify the most productive variety of spring wheat of the KWS company in the conditions of gray forest soils of the Ancestral region of the Republic of Tatarstan. Field experiments and laboratory studies were conducted in 2020-2021 on gray forest soils by Agrobiotechnopark LLC at the Kazan State Agrarian University. Agrochemical indicators of the soil were as follows: humus content of more than 3.0%, mobile phosphorus (more than 250 mg/kg according to Kirsanov), exchangeable potassium (121-170 mg/kg). The reaction of the soil medium is pH 6.6. The dry mass of roots and stems at the end of the tillering phase in the varieties KWS Torridon, KWS Aquilon, KWS Buran were significantly greater than in the variety Ulyanovsk 105, and the development and spread of root rot in the variety Ulyanovsk 105 is slightly higher than in the varieties KWS. In 2020, an increase in the number of productive stems was observed in the KWS Torridon variety to 584 pieces/m<sup>2</sup>, in the KWS Aquilon variety to 606 pieces/m<sup>2</sup>, in the KWS Buran variety to 591, while in the Ulyanovsk 105 variety only 480 pieces/m<sup>2</sup>. The number of grains in the ear and the weight of grain from 1 ear in the KWS varieties were formed more than in the Ulyanovsk 105 variety, which subsequently contributed to obtaining significant yields from them. In the normally wet 2020, the KWS Torridon variety provided 1.0 t/ha of increase compared to the Ulyanovsk 105 variety, the KWS Aquilon variety – 1.39 t/ha, the KWS Buran variety – 1.43 t/ha, but the quality of the resulting grain did not meet the standard value of Class 3.

**Key words:** spring wheat, varieties, yield, crop structure, germination, plant preservation.

**References**

1. Amirov M. F. The intensity of carbon assimilation by field crops depending on the cultivation technology in the conditions of the Republic of Tatarstan // *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*. 2021. Vol.14. No. 3 (63). P. 14-18.
2. Amirov M. F., Toloknov D. I. The influence of mineral fertilizers, seed treatment and crops on the productivity of spring wheat in the conditions of the Kama region of the Republic of Tatarstan // *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*. 2022. Vol. 17. No. 2 (66). P. 14-18.
3. Belyaev N. N., Dubinkina E. A. New and promising varieties of spring wheat in the conditions of the Central Chernozem region // *Science, education and innovations for agriculture: state, problems and prospects: Materials of the VI International Scientific and Practical online Conference*. – Maykop: Publishing House "Magarin Oleg Grigoryevich", 2020. P. 34-37.
4. Maltseva L. T., Filippova E. A., Bannikova N. Y. Adaptive potential of the source material in the selection of soft spring wheat // *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*. 2020. Vol.15. No. 1 (57). P. 26-31.
5. Evaluation of the spring soft wheat collection in the conditions of the central region of the non-chernozem zone of Russia / I.N. Voronchikhina, V.V. Voronchikhin, V.S. Rubets et al. // *Agrarian scientific journal*. 2021. No. 8. P. 13-18. – DOI 10.28983/asj.y2021i8pp13-18.
6. Comparative assessment of soroobraztsov spring soft wheat by a complex of characteristics in the conditions of the Central region of the Non-Chernozem zone of Russia / I.N. Voronchikhina, V.S. Rubets, V.V. Voronchikhin, V.V. Pylnev // *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2021. Vol. 35. No. 10. P. 32-38. – DOI 10.53859/02352451\_2021\_35\_10\_32.
7. Toropova E.Y., Kazakova O.A., Piskarev V.V. Epiphytotic process on spring wheat varieties // *Vavilovsky Journal of Genetics and Breeding*. 2020. Vol. 24. No. 2. P. 139-148.
8. Sanin, S. S. Strategy of modern plant protection in intensive grain production // *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2017. No. 3 (66). P. 35-39.
9. Yield properties and quality of spring wheat seeds depending on the nutrition background in the conditions of the Republic of Tatarstan / I.M. Serzhanov, F.Sh. Shaikhutdinov, A.R. Serzhanova, R.I. Garaev // *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*. 2019. T.14. № 2 (53). P. 52-57.
10. Dospikhov B. A. *Methodology of field experience* / 5th ed., add. and reprint. M.: Agropromizdat. 1985. 351 p.
11. Variation in streptomycin-induced bleaching and dark induced senescence of rice (*Oryza sativa*) genotypes and their relationship with yield and adaptability / S. Das, R.S. Misra, S.K. Sinha, M.C. Pattanaik // *Plant. Breed.Crop. Sci*. 2010. № 2 (6). P. 139-147.

**Authors:**

Amirov Marat Fuatovich - Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department; e-mail: m.f.amirof@rambler.ru;  
 Garaev Razil Ilurovich - Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer  
 Zheltukhin Alexander Viktorovich - representative of LLC "KWS-RUS"  
 Semenov Pavel Gennadievich - postgraduate student  
 Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Russia.