

DOI

УДК 633.16:631.52

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПРОДУКТИВНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ
В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН****Д. С. Афанасьева, Ф. З. Кадырова**

Реферат. Яровой ячмень широко возделывается в Республике Татарстан на зернофуражные и продовольственные цели. Интерес к расширению сортимента этой культуры обусловлен широким спектром почвенно-климатических условий региона, для которого необходим набор высокопродуктивных пластичных сортов, способных формировать стабильные урожаи. В данной работе представлены результаты двухлетних исследований по оценке продуктивного потенциала новых сортов ярового ячменя, реализуемого в Предкамской зоне Республики Татарстан, и их устойчивость к корневым гнилям. Годы исследований отличались не стабильностью гидротермических условий вегетационных периодов. Для изучения были взяты генетически и экологически разноплановые сорта Татарстанской, Московской, Самарской селекции и Республики Беларусь. Выявлено, что на степень развития гельминтоспориозной инфекции на растениях ярового ячменя влияют как условия года, так и сортовые особенности. Сорта Корнет стойкий и Тевкеч проявили наименьшую восприимчивость к патогенной инфекции. На других сортах развитие корневых гнилей превысило стандартный сорт в 1,5-2 раза. В среднем за два года в Предкамской зоне Татарстана стабильно высокую урожайность показали двурядный ячмень Корнет стойкий и многорядный – Тевкеч, превысившие стандарт по урожайности зерна на 21...24%. В 2023 году достоверно более урожайными также были сорта Камашевский, Рафаэль и Соратник. По массе 1000 зерен большинство сортов превысило уровень 50 г, мелкозерностью отличился многорядный ячмень Тевкеч (31–35 г) и к категории средней крупности можно отнести зерно сорта Финист (43-45 г). Сорта Рафаэль и Финист показали минимальную вариабельность признака массы 1000 зерен по годам.

Ключевые слова: яровой ячмень, корневые гнили, урожайность, масса 1000 зерен.

Для цитирования: Афанасьева Д.С., Кадырова Ф.З. Результаты оценки продуктивности новых сортов ярового ячменя в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2024. №2 (10). С.

Введение. Яровой ячмень – одна из широко возделываемых зернофуражных и продовольственных культур в Республике Татарстан. Многоплановое использование ячменя, комплекс биологических особенностей, связанных со скороспелостью и экологической устойчивостью, делают его привлекательным для возделывания во всех природно-климатических зонах республики [1]. Им ежегодно засеивается более 30% зернового клина, а средняя урожайность варьирует от 3,2 до 3,8 т/га и выше. Интенсивное животноводство делает актуальной задачу увеличения валовых сборов зерна этой ценной кормовой культуры. Наряду с агротехническими методами в решении этой проблемы приоритетную роль отводят внедрению технологически отзывчивых и экологически пластичных сортов, способных формировать стабильно высокие урожаи [2]

Сельскохозяйственные угодья региона имеют большую протяженность с запада на восток и занимают переходную зону от лесостепи к степной зоне восточно-европейской части Русской равнины [3]. Поэтому, культивируемые растения в регионе подвержены влиянию широкого спектра стрессовых факторов, неблагоприятное воздействие которых препятствует реализации потенциала урожайности возделываемых сортов [4, 5]. В связи с этим, создание и подбор регионально адаптированных сортов, соответствующих требованиям современного земледелия, является экономически выгодным и экологически безопасным направлением в интенсификации

процессов производства зерна любой сельскохозяйственной культуры [6, 7].

В селекции растений наряду с оценкой потенциальной урожайности генотипов чрезвычайно важно знать закономерности роста и развития растений, а также характера взаимосвязей между наиболее важными структурными элементами, имеющими влияние на величину урожайности и качество урожая [8]. Использование этих закономерностей в селекции делает ее более целенаправленной и результативной [9, 10].

В связи с этим целью проведенных исследований было оценить продуктивный потенциал и качество зерна новых сортов ярового ячменя, включенных в Государственный реестр селекционных достижений по Средневолжскому региону Российской Федерации, и особенности формирования элементов структуры растений, определяющих величину урожайности сортов.

Условия, материалы и методы. Полевые исследования проводились в 2022–2023 годы на экспериментальном поле ООО «Агробиотехнопарк» при Казанском Государственном аграрном университете, вблизи села Нармонка Лаишевского муниципального района Республики Татарстан. Почва опытного участка – серая лесная, среднесуглинистая. Содержание гумуса по И.В. Тюнину – 4,4% (ГОСТ 26213-84), подвижного фосфора – 377 мг/кг почвы и обменного калия – 124 мг/кг почвы А.Т. Кирсанову (ГОСТ 26207-84), pH пахотного горизонта – 6,3 (ГОСТ

26212–84). Предшественники – озимая рожь, озимая пшеница.

Опыт закладывался по методике государственного испытания в трехкратной повторности. С осени, после уборки предшественника почва обрабатывалась отвальным плугом ПН-4-35, весной после закрытия влаги – предпосевная культивация КПИР – 3,6 на глубину 4-5 см. Посев выполнен деланочной селялкой Wintersteiger с нормой высева – 6 млн всхожих семян. Экспериментальные данные обработаны статистическими методами – по Доспехову [11]. Перед посевом вносили нитроаммофоску в количестве 200 кг в физическом весе. Посев произведен не протравленными семенами, урожая 2022 года. В процессе вегетации мероприятий по защите растений от вредителей, болезней и сорняков не проводили.

Изучение динамики распространения корневых гнилей, роста и развития растений, структурный анализ выполнены в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания (1989).

Степень развития корневых гнилей оценивалась по по бальной шкале ВИЗР [12] на

10 растениях проводилась по основным фазам развития: всходы, выходу в трубку, колошение. Климатические условия вегетационного периода растений Вегетационный период 2022 года отличался дефицитом осадков в период активного роста растений ячменя. В августе отмечались повышенные температуры – до 22,5°С и отсутствие осадков. Гидротермические условия вегетации этого года для ячменя можно считать умеренными.

Среднесуточная температура в период вегетации в 2023 превосходила многолетний уровень на 4°С в период кущения и начале молочной спелости, и на 2-3°С в период налива зерна. Дефицит атмосферных осадков отмечался на протяжении продолжительного времени начиная с первой декады июня вплоть до созревания урожая и составил в среднем относительно многолетней нормы около 30%. В отдельные периоды развития растений (кущение – молочная спелость и в середине восковой спелости) осадков не выпадало.

Объектом изучения были сорта ярового ячменя разных селекционных учреждений, допущенные к возделыванию в 7 регионе (табл. 1).

Таблица 1 - Происхождение и краткая характеристика сортов ярового ячменя, взятых для изучения [13]

Сорт	Учреждение оригинатор	Год включения в Государственный реестр	Краткая характеристика сорта (по данным ФГБУ «Госсорткомиссия»)
Финист – стандарт	ФГБУН Самарский, Федеральный исследовательский центр РАН	2021	среднеранний, двурядный, зернофуражный, var. <i>submedicum</i>
Камашевский	ФИЦ «Казанский НЦ» РАН	2017	среднеспелый, двурядный, зернофуражный, var. <i>nutans</i>
Эндан		2021	среднеспелый, двурядный, зернофуражный, var. <i>submedicum</i>
Тевкеч		2022	среднеспелый, многорядный, универсальный, var. <i>rikotense</i>
Рафаэль	ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»	2022	среднеспелый, двурядный, зернофуражный, ssp. <i>nutans</i>
Соратник	ООО «Агрокомплекс «Курган семена»	2022	среднеранний, двурядный, зернофуражный, var. <i>nutans</i>
Корнет стойкий	РУП НПЦ НАН Беларуси по земледелию	2022	среднеспелый, двурядный, зернофуражный, var. <i>deficiens</i>

Результаты и обсуждение. В числе наиболее вредоносных заболеваний зерновых культур – корневые гнили, поражающие растения комплексом патогенных грибов *Fusarium graminearum* Schwabe и *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. Нарушение агротехники, структуры севооборотов становятся одной из причин прогрессирования вредоносности возбудителей корневых гнилей, в следствие чего теряется значи-

тельная часть урожая. В числе эффективных приемов снижения пораженности растений патогенами, наряду с агротехническими методами могут быть толерантные сорта [14, 15]. Поэтому, контроль восприимчивости сортов чрезвычайно информативен, как при оценке их селекционной ценности в качестве источников устойчивости к патогенной инфекции, так и при подборе сортов для внедрения в производство.

АГРОНОМИЯ

Наблюдения показали, что в годы изучения степень развития гельминтоспориозной инфекции на сортах ярового ячменя не превысила порога вредоносности (15%) (табл. 2). Следует отметить, однако,

что в условиях 2022 года инфекция на растениях проявилась уже в начале вегетации и в среднем по опыту развитие болезни в том году превышало уровень 2023 года.

Таблица 2 - Развитие корневых гнилей в процессе вегетации на сортах ярового ячменя

Сорт	Развитие корневых гнилей, %						Среднее, по сорту
	всходы		трубкование		колошение		
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Финист	0	0	0,66	3,66	1,33	2,00	1,28
Камаш	1,33	0	5,00	2,67	3,66	2,33	2,50
Эндан	2,67	0	3,33	2,67	2,67	0,33	1,94
Тевкеч	1,67	0,33	2,00	4,00	1,67	1,33	1,83
Рафаэль	0,33	0,33	3,66	1,00	3,00	0,66	1,50
Соратник	1,00	0	7,67	0	4,33	0	2,17
Корнет стойкий	0,33	0,33	2,00	2,33	0,33	0	0,89
Среднее по опыту	1,04	0,99	3,47	2,33	2,42	0,95	

В разрезе сортов наиболее восприимчивыми к корневым гнилям оказались Камашевский и Соратник. Пораженность растений корневыми гнилями на этих сортах превысила в 1,5...2 раза стандартный сорт Финист. Эта закономерность была обнаружена нами и в исследованиях за 2020-2021 годы, что указывает на большую восприимчивость этих

сорт [16]. В числе наименее восприимчивых можно назвать сорта Корнет стойкий селекции НППЦ НАН Беларуси по земледелию и сорт Финист – селекции Самарского ФИЦ РАН.

По величине урожайности зерна в 2022 году достоверно превзошел урожайность стандартного сорта Финист лишь многорядный сорт Тевкеч (табл. 3).

Таблица 3 - Средняя урожайность сортов ярового ячменя за годы испытаний

Сорт	Урожайность зерна за годы, т/га			Прибавка к st в среднем за 2 года, %
	2022	2023	Среднее за 2 года	
Финист - st	4,51	4,05	4,28	–
Камашевский	5,00	4,64*	4,82	12,6
Эндан	3,45	4,69*	4,07	–5,0
Тевкеч	5,17*	5,43***	5,30	23,8
Рафаэль	4,41	5,25***	4,83	12,8
Соратник	4,31	5,03**	4,67	9,1
Корнет стойкий	4,93	5,44***	5,18	21,0
НСР _{0,05}	0,51	0,35		

* – кратность превышения прибавки урожайности к стандарту над уровнем НСР_{0,05}.

Анализ структуры урожая показал, что сорт Тевкеч обладает способностью интенсивно синтезировать органическую наземную массу, особенно в межфазный период кушение – выход в трубку, формировать крупный, более плотный озерненный колос (табл. 4-5). По озерненности колоса все сорта уступили ему на 27...60%. Эту разницу не позволила им компенсировать в урожае даже существенное преимущество по массе 1000 зерен.

В условиях 2023 года стандартный сорт Финист оказался наименее урожайным, все испытываемые сорта достоверно превзошли его по урожайности зерна. Стандартный сорт отставал по темпам накопления массы растений по всем фазам развития и как следствие этого сформировался мелкий малопродуктивный колос. Наиболее урожайным в 2023 году и в среднем за 2 года испытания оказались двурядный сорт Корнет стойкий и многорядный – Тевкеч. Превышение урожайности зерна стандарта этими сортами составило 21,0 и

23,8%. Московский сорт Рафаэль превысил урожайность стандарта в среднем за 2 года на 12,8%, местный сорт Камашевский – на 12,6, а сорт из Кургана Соратник – на 9,1%. Сорт Эндан из Татарстана по всем параметрам продуктивности превосходил лучший по урожайности 2023 года сорт Корнет стойкий, но уступил ему и всем остальным сортам по числу растений и продуктивных колосьев на единице площади.

В селекции на высокую урожайность и продовольственные качества зерновых культур одним из критериев отбора является крупность и выполненность зерна. Генетическая природа этого признака достаточно хорошо изучена и на пшенице и ячмене, выявлены генетические механизмы, обуславливающие массу зерновки. В тоже время крупность и выполненность зерна ярового ячменя в сильной степени изменяются под влиянием условий произрастания [17, 18].

АГРОНОМИЯ

Таблица 4 - Структура урожайности сортов ярового ячменя

признаки	Финист		Камашевский		Эндан		Тевкеч	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Количество растений на 1 м ²	357	312	354	544	144	263	276	429
Количество продуктивных колосьев на 1 м ² , шт.	564	600	471	685	306	470	321	445
Высота растений, см	67,0	63,9	67,0	66,7	67,0	73,5	90,6	71,3
Масса растения, гр	1,44	1,75	2,42	1,81	2,02	1,72	2,38	1,67
Масса корня, гр	0,34	0,11	0,32	0,10	0,30	0,1	0,42	0,1
Количество зерен в колосе	17,0	15,0	15,2	17,9	22,7	20,2	38,1	27,9
Длина колоса, см	6,6	6,0	6,5	7,4	7,0	7,2	5,7	5,4
Масса зерен с колоса, гр	0,73	0,68	0,78	0,83	1,20	1,10	1,52	0,98
Масса 1000 зерен, гр	43,0	44,7	52,2	47,7	52,3	55,3	31,4	35,6
*Плотность колоса	5,2	5,0	4,7	4,8	6,5	5,6	4,4	3,4

*_Число колосовых уступов на 4 см

Таблица 5 - Структура урожайности сортов ярового ячменя

признаки	Рафаэль		Корнет стойкий		Соратник	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Количество растений на 1 м ²	267	425	255	391	258	313
Количество продуктивных колосьев на 1 м ² , шт.	441	630	399	746	396	649
Высота растений, см	59,4	48,4	51,6	48,2	74,3	82,8
Масса растения, гр	1,92	0,9	2,08	2,00	3,88	1,75
Масса корня, гр	0,45	0,10	0,16	0,10	0,40	0,12
Количество зерен в колосе	17,7	19,2	18,7	19,6	17,1	18,2
Длина колоса, см	7,7	7,4	6,1	6,9	7,4	7,1
Масса зерен с колоса, гр	0,79	0,91	0,93	1,05	0,91	0,92
Масса 1000 зерен, гр	45,7	47,3	49,5	53,3	53,2	50,5
*Плотность колоса	4,6	5,2	6,1	5,7	4,6	5,1

*_Число колосовых уступов на 4 см

В наших исследованиях масса 1000 зерен сортов варьировала в интервале от 31,4 до 53,2 граммов в 2022 году и от 35,6 до 55,3 граммов в 2023 году (табл. 6). Наиболее крупнозерными с массой 1000 зерен более

50 граммов были сорта Эндан, Корнет стойкий, Соратник и Камашевский. Многорядный сорт Тевкеч был самым мелкозерным сортом, уступившим стандарту более 10 граммов по данному признаку.

Таблица 5 - Масса 1000 зерен сортов ярового ячменя за годы испытаний

Сорт	Масса 1000 зерен за годы, г			Отклонение от st. г
	2022	2023	Среднее за 2 года	
Финист - st	43,0	44,7	43,8	–
Камашевский	52,2	47,7	50,0	6,2
Эндан	52,3	55,3	53,8	10,0
Тевкеч	31,4	35,6	33,5	–10,3
Рафаэль	45,7	47,3	46,5	2,7
Соратник	53,2	50,5	51,8	8,0
Корнет стойкий	49,5	53,4	51,4	7,6

Способность генотипа сохранять относительную стабильность как величины урожая, так и крупности зерна свидетельствует о его повышенном адаптивном потенциале в меняющихся условиях среды [15]. Минимальной вариабельностью по годам в пределах 1,6...1,7 граммов выделились сорта Рафаэль и Финист. Размах изменчивости у более крупнозерных сортов Камашевской и Корнет был шире (4,0...4,5 г).

Выводы. Более восприимчивыми к корневым гнилям были сорта ярового ячменя Камашевский и Соратник. Пораженность растений этих сортов корневыми гнилями превысила стандартный сорт Финист в 1,5...2 раза.

Сравнительную устойчивость к гельминтоспорной инфекции проявили сорта Корнет стойкий и Финист.

Наиболее урожайными были двурядный сорт ячменя Корнет стойкий и многорядный – Тевкеч, средняя урожайность которых превысила стандартный сорт на 21,0 и 23,8 % соответственно. Сорта Рафаэль, Камашевский и Соратник соответственно превысили стандарт в среднем за 2 года на 12,8; 12,6 и 9,1 %, но в 2022 году они были в одной группе урожайности со стандартом. Превышение урожайности над стандартом у сортов Рафаэль, Соратник и Корнет стойкий обеспечивалось за счет плотности стеблестоя и крупности зерна, у сорта

Тэвкеч – крупности и высокой озерненности колоса. Самыми крупнозерными в опыте с массой 1000 зерен более 50 граммов были сорта Эндан, Соратник, Корнет. Но наименее вариабельным этот признак был у сортов Рафаэль и Финист.

Литература

1. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев и др. // В книге: Система земледелия республики Татарстан. В 3-х частях. Казань, 2014. С. 18-140.
2. Продуктивность и адаптивность сортов яровой пшеницы компании КВС в условиях Предкамья Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, Р. И. Гараев, А. В. Желтухин, и др. // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2022. № 3(3). С. 12-19. <https://doi.org/10.12737/2782-490X-2022-12-19>.
3. Агроклиматические и почвенные ресурсы / И. Х. Габдрахманов и др. // В книге Система земледелия Республики Татарстан. I часть. 2013. С. 18-25.
4. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая зерна видов яровой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья / М. Ф. Амиров, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14, № S4-1(55). С. 5-9. <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2020-5-9>.
5. Хабибрахманов Д. Р., Колесар В. А., Сафин Р. И. Оценка влияния биопрепаратов на формирование урожая ярового ячменя // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2023. № 3(7). С. 43-48. <https://doi.org/10.12737/2782-490X-2023-43-48>.
6. Жученко А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). М.: Агрорус, 2004. – 1107 с.
7. Муругова Г. А. Экологическая пластичность и стабильность по элементам продуктивности сортов ярового ячменя в условиях Приморского края // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. С. 134-140.
8. Афанасьева Д. С., Кадырова Ф. З. Влияние экологических факторов на формирование качественных характеристик семян сортов ярового ячменя в Предкамской зоне Республики Татарстан // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2023. № 2(6). С. 12-18. <https://doi.org/10.12737/2782-490X-2023-12-18>.
9. Селекционная оценка исходного материала яровой мягкой пшеницы по продуктивности и ее элементам / Т. Ю. Таранова, А. И. Кинчаров, Е. А. Демина [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2021. № 5(170). С. 81-88. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-5-81-88>.
10. Экологическая пластичность сортов ярового ячменя в условиях Республики Татарстан / Р. И. Сафин, Л. З. Каримова, С. Л. Турнин и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10, № 2(36). С. 161-163. <https://doi.org/10.12737/12522>.
11. Методика Государственного сортоиспытания. Выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. М., 1989. 194 с.
12. Попов Ю. В. Метод оценки развития корневых гнилей зерновых культур // Защита и карантин растений. 2011. №8. С. 45-47
13. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023, – 631 с.
14. Демина Е. А., Кинчаров А. И. Патогенность и вредоносность возбудителей корневых гнилей пшеницы в Самарской области // Защита и карантин растений. 2010. №11. С. 23-24. https://doi.org/10.47528/1026-8634_2010_11_23.
15. Радюкевич Т. Н., Пасынкова Е. Н. Оценка элементов структуры урожая и определение адаптационной способности новых сортов ярового ячменя зарубежной селекции на Северо-Западе России // Достижение науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 12. С. 52-55. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-11208>.
16. Афанасьева Д. С., Кадырова Ф. З. Особенности развития сортов ярового ячменя в условиях Предкамья Республики Татарстан // Актуальные вопросы рационального использования земельных ресурсов, геодезии и природопользования: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Шакирова А.Ш., Казань, 29 марта 2023 года. Казань: Казанский ГАУ, 2024. С. 97-105.
17. Миннебаев А. И., Зуева А. А., Шевченко С. Н. Наследование признака «масса 1000 зерен» яровой мягкой пшеницы в диаллельных скрещиваниях // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. 2020. № 3(51). С. 98-104. <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2020-3-98-104>.
18. Долженко Д. О., Косенко С. В., Бабаченко В. Ш. Генетический анализ массы 1000 зерен у ячменя // Нива Поволжья. 2018. №4 (49). С. 26-32.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

Сведения об авторах:

Афанасьева Дарья Сергеевна – аспирант

Кадырова Фануса Загитовна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: fanusa51@rambler.ru
Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Россия

RESULTS OF ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF NEW VARIETIES OF SPRING BARLEY IN THE CONDITIONS OF THE PREDKAMA ZONE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN D. S. Afanasyeva, F. Z. Kadyrova

Abstract. Spring barley is widely cultivated in the Republic of Tatarstan for grain feed and food purposes. Interest in expanding the assortment of this crop is due to the wide range of soil and climatic conditions of the region, which requires a set of highly productive plastic varieties capable of producing stable yields. This paper presents the results of two years of research to assess the productive potential of new varieties of spring barley sold in the Predkamsk zone of the Republic of Tatarstan, and their resistance to root rot. The years of research were characterized by instability of

hydrothermal conditions during growing seasons. Genetically and ecologically diverse varieties of Tatarstan, Moscow, Samara selection and the Republic of Belarus were taken for study. It was revealed that the degree of development of helminthosporium infection on spring barley plants is influenced by both year conditions and varietal characteristics. The Cornet resistant and Tevkech varieties showed the least susceptibility to pathogenic infection. On other varieties, the development of root rot exceeded the standard variety by 1.5-2 times. On average, over two years in the Predkamsk zone of Tatarstan, two-row barley Cornet persistent and multi-row barley Tevkech showed consistently high yields, exceeding the standard for grain yield by 21...24%. In 2023, the Kamashevsky, Rafael and Soratnik varieties were also significantly more productive. In terms of the weight of 1000 grains, most varieties exceeded the level of 50 g; the multi-row barley Tevkech (31–35 g) was distinguished by its fine grain, and the grain of the Finist variety (43–45 g) can be classified as medium-sized. Varieties Rafael and Finist showed minimal variability in the 1000 grain weight trait over the years.

Key words: spring barley, root rot, adaptive potential, 1000 grain weight.

For citation: Afanasyeva D.S., Kadyrova F.Z. Results of assessment of the productivity of new varieties of spring barley in the conditions of the Predkama zone of the Republic of Tatarstan. *Agrobiotechnologies and digital farming*. 2024; 2(10):

References

1. Amirov M. F., Valeev I. R., Valiev A. R. [Agrotechnologies of grain crops]. V knige: Sistema zemledelija respubliki Tatarstan. V 3-h chastjah. Kazan', 2014; 18-140.
2. Amirov M. F., Garaev R. I., Zheltuhin A. V. [Productivity and adaptability of KVS spring wheat varieties in the conditions of the Ancestral region of the Republic of Tatarstan]. *Agrobiotekhnologii i cifrovoe zemledelie*. 2022; 3(3): 12-19. <https://doi.org/10.12737/2782-490X-2022-12-19>.
3. Gabdrahmanov I. H. [Agro-climatic and soil resources]. V knige Sistema zemledelija Respubliki Tatarstan. I chast'. 2013; 18-25.
4. Amirov M. F., Shajhutdinov F. Sh., Serzhanov I. M. [Agrobiological foundations of the formation of a high-quality grain harvest of spring wheat species in the forest-steppe of the Middle Volga region]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019; 14/S4-1(55): 5-9. <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2020-5-9>.
5. Habibrahmanov D. R., Kolesar V. A., Safin R. I. [Assessment of the effect of biological products on the formation of the spring barley harvest]. *Agrobiotekhnologii i cifrovoe zemledelie*. 2023; 3(7): 43-48. <https://doi.org/10.12737/2782-490X-2023-43-48>.
6. Zhuchenko A. A. *Resursnyj potencial proizvodstva zerna v Rossii (teoriya i praktika)*. M.: Agrorus, 2004; 1107.
7. Murugova G. A. [Ecological plasticity and stability in terms of productivity elements of spring barley varieties in the conditions of the Primorsky Territory]. *Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyah Zapadnoj Sibiri: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem*, Tjumen', 01 nojabrja 2023 goda. Tjumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ja, 2023; 134-140.
8. Afanas'eva D. S., Kadyrova F. Z. [The influence of environmental factors on the formation of qualitative characteristics of seeds of spring barley varieties in the Pre-Kama zone of the Republic of Tatarstan]. *Agrobiotekhnologii i cifrovoe zemledelie*. 2023; 2(6): 12-18. <https://doi.org/10.12737/2782-490X-2023-12-18>.
9. Taranova T. Ju., Kincharov A. I., Demina E. A. [Selection evaluation of the source material of spring soft wheat by productivity and its elements]. *Vestnik KrasGAU*. 2021; 5(170): 81-88. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-5-81-88>.
10. Safin R. I., Karimova L. Z., Turnin S. L. [Ecological plasticity of spring barley varieties in the conditions of the Republic of Tatarstan]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015; 10/2(36): 161-163. <https://doi.org/10.12737/12522>.
11. *Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya*. Vypusk vtoroj. Zernovye, krupjanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury. M., 1989; 194.
12. Popov Ju. V. [A method for assessing the development of root rot of grain crops]. *Zashhita i karantin rastenij*. 2011; 8: 45-47.
13. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju. T. 1. «Sorta rastenij» (oficial'noe izdanie). M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2023; 631.
14. Demina E. A., Kincharov A. I. [Pathogenicity and harmfulness of wheat root rot pathogens in the Samara region]. *Zashhita i karantin rastenij*. 2010; 11: 23-24. https://doi.org/10.47528/1026-8634_2010_11_23.
15. Radjukevich T. N., Pasyukova E. N. [Assessment of the elements of the crop structure and determination of the adaptive capacity of new varieties of spring barley of foreign breeding in the North-West of Russia]. *Dostizhenija nauki i tehniki APK*. 2020; 34/12: 52-55. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-11208>.
16. Afanas'eva D. S., Kadyrova F. Z. [Features of the development of spring barley varieties in the conditions of the Ancestral region of the Republic of Tatarstan]. *Aktual'nye voprosy racional'nogo ispol'zovanija zemel'nyh resursov, geodezii i prirodopol'zovanija: Sbornik trudov vsersossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj pamjati professora Shakirova A.Sh., Kazan', 29 marta 2023 goda*. Kazan': Kazanskiy GAU, 2024; 97-105.
17. Minnebaev A. I., Zueva A. A., Shevchenko S. N. [Inheritance of the "1000 grain weight" trait of spring soft wheat in diallel crosses]. *Vestnik Ul'janovskoj sel'skohozjajstvennoj akademii*. 2020; 3(51): 98-104. <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2020-3-98-104>.
18. Dolzhenko D. O., Kosenko S. V., Babachenko V. Sh. [Genetic analysis of the mass of 1000 grains of barley]. *Niva Povolzh'ja*. 2018; 4(49): 26-32.

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interest. There was no funding for the work.

Authors:

Afanasyeva Daria Sergeevna – graduate student

Kadyrova Fanusya Zagitovna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: fanusa51@rambler.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.