

УДК 633.14 : 631.527 : 631.526.32

НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ РЖИ БЕЗЕНЧУКСКАЯ 110 С РЕЦЕССИВНО-ПОЛИГЕННЫМ ТИПОМ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2022 Т.А. Горянина

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова,
п.г.т. Безенчук, Россия

Статья поступила в редакцию 15.09.2022

Представлены результаты селекции по озимой ржи за последние годы в опытах расположенных на чернозёме обыкновенном степного Заволжья. Дана характеристика нового сорта Безенчукская 110. В питомнике конкурсного сортоиспытания средняя урожайность (2015–2019 гг.) зерна этого сорта составила 4,36 т/га, что на 0,35 т/га больше, чем у Безенчукской 87. Высокое качество зерна даёт возможность использовать сорт Безенчукская 110 как в хлебопекарной, так и в комбикормовой промышленности. На основании исследований установлено, что наиболее рациональным путём в селекционном процессе является формирование сложной гибридной популяции на основе её адаптивных свойств при помощи строгого подбора исходного материала с проведением направленного политопкросса, с использованием индивидуально-семейного и семейно-группового отборов по методу половинок. По результатам корреляционного анализа, выявлено, что осадки в конце весеннего и начале летнего периода вегетации являются одними из ведущих внешних факторов роста и развития растений и во многом определяют продуктивность озимой ржи. Урожайность так же зависит от количества осадков за год, от температурного режима и продолжительности засушливого периода в мае и июне. Качество зерна во многом определяется температурным режимом и интенсивностью осадков в период налива зерна. Сорта с полигенно-рецессивным типом контроля высоты растений в наибольшей степени адаптированы к засушливым условиям Средневолжского региона.

Ключевые слова: селекция, рожь, сорт, урожайность, корреляционный анализ.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-3-33-37

В реалиях современных рыночных отношений, которые сложились в настоящее время в сельском хозяйстве России, основное направление при возделывании сельскохозяйственных культур – ресурсосбережение [3, 4]. В засушливых условиях Поволжья положение осложняется недостаточным количеством осадков и высоким температурным режимом в критические по влагообеспеченности фазы развития растений. В этих условиях перед селекционерами стоит проблема по созданию новых адаптивных сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам, обеспечивающих высокие и стабильные урожаи зерна, пригодных для возделывания по ресурсосберегающим технологиям [1, 3, 4].

Озимая рожь является исконно русской культурой, которая возделывалась в европейской части России на протяжении более 1000 лет. Несмотря на высокую изученность этой культуры, рентабельность производства зерна, зелёной массы ржи в настоящее время остается еще на низком уровне. Стремление к экологизации земледелия вызывает интерес к возделыванию

*Горянина Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор РАС, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции серых хлебов.
E-mail: samniish@mail.ru*



Рис. 1. Озимая рожь Безенчукская 110

этой культуры. Селекционный фактор является одним из резервов в подкреплении этого интереса. Новые сорта озимой ржи при более низкой интенсификации возделывания могут давать более высокий урожай, чем озимая пшеница [1, 5], при этом культуру можно возделывать беспрерывно длительное время [9].

В связи с низким поголовьем скота, культура ржи в области мало востребована. В Самарской

области площадь посева культуры в 2019 году составила 12037 га. За 5 лет (2015-2019 гг.) размеры площадей сократились на 53,6% (на 1005,2 тыс. га) [6].

В реестр РФ на 2019 год было включено 108 сортов. Около половины посевных площадей в Самарской области занимает сорт Саратовская 7. Сорта Марусенька, Безенчукская 87 и Антарес в структуре посевов занимают от 8 до 14 % [2]. За период с 1996 года по 2019 год в Самарском НИИСХ—филиал СамНЦ РАН выведено 4 сорта. Из них 3 сорта включено в реестр селекционных достижений.

Цель исследований заключалась в разработке методических подходов в селекции озимой ржи на базе рецессивной и доминантной короткостебельности и создании на их основе сортов с широкой агроэкологической адаптивностью к условиям Среднего Поволжья.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная работа проводилась в 2015-2019гг. в лаборатории селекции серых хлебов на полях Самарского НИИСХ, расположенных на чернозёме обыкновенном Среднего Заволжья.

Объектом изучения являлись сорта озимой ржи включенные в реестр РФ. Посев озимой ржи проводили сеялкой СН-10Ц в третьей декаде августа, на учётной площади 20 м², в четырехкратной повторности. Фенологические наблюдения и учёты проводили в соответствии с методическими указаниями (Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1971. Вып. 1. 248 с.; Методические указания по изучению мировой коллекции ржи / под ред. В.Д. Кобылянского. Л., 1973. 23 с.)

Основным методом работы при создании сортов озимой ржи являлась межсортовая гибридизация с последующим индивидуально-семейным и семейно-групповым отборами по методу половинок и комплексной оценкой потомств по хозяйственно-ценным признакам. В лабораторных условиях по выборке из 45 растений определяли высоту растений и элементы структуры урожая (продуктивную кустистость, длину колоса, число колосков и число зёрен в колосе, массу зерна с одного колоса, массу 1000 зёрен). Математическая обработка экспериментальных данных проведена методами дисперсионного и корреляционного анализа по Доспехову (1985).

При анализе погодных условий в осенний период установлено, что в 2017 и 2018 годах из-за засушливых условий посева ржи к концу осенней вегетации были изреженные. В остальные годы отмечено хорошее развитие растений. В весенне-летний периоды благоприятные погодные условия для роста и развития ржи складывались в 2017 году, при ГТК за май-июнь

– 1,85. В 2018 и 2019 годах установлена весенне-летняя засуха сильной интенсивности при ГТК за май-июнь – 0,21-0,32. В остальные годы погодные условия были близкими к среднемноголетним значениям.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Эффективность селекции озимой ржи в каждой агроэкозоне зависит от выбора наиболее адекватной системы низкорослости [1, 2, 5]. В наших опытах исследовали сорта с полигенно-рецессивной (I гр.) и доминантно-моногенной (II гр.) системой короткостебельности. В конкурсном сортоиспытании сорта I гр. достоверно на 0,60–0,63 т/га превосходили по урожайности (НСР=0,46) и массе 1000 зёрен на 3,0–3,7 г (НСР=3,5) сорта II гр., но уступали по числу зёрен в колосе (на 5–6 шт.). Другие признаки, которые формируют урожайность (густота продуктивного стеблестоя, масса зерна с колоса и озернённость), у сортов с полигенно-рецессивными генами контроля высоты также имели более высокие значения.

Урожайность зерна ржи за годы исследований имела достоверные положительные связи на фенотипическом уровне со следующими метеофакторами: количеством осадков за сельскохозяйственный год ($r=0,56$), осадками за апрель-июнь ($r=0,53$) и количеством осадков за июнь ($r=0,62$). Наблюдалась значимая связь ($r=0,53$) со средним значением ГТК (апрель-июль), но отмечена отрицательная корреляция ($r=-0,53$) с суммой эффективных температур.

На массу 1000 зёрен положительное влияние оказывало количество осадков июня ($r=0,63$), осенние осадки ($r=0,45$) и отрицательное влияние – температура воздуха в июне и сумма эффективных температур воздуха за весенне-летний вегетационный период ($r=-0,70$).

Признак «число зёрен в колосе» имел тесную положительную связь с количеством осадков за сельскохозяйственный год, с осадками за июнь месяц ($r=0,59-0,65$), с температурой воздуха в апреле ($r=0,77$), но отрицательную связь с температурами воздуха мая и июня ($r=-0,20-0,91$).

В исследованиях отмечена положительная связь ($r=0,62$) степени озернённости колоса с температурой воздуха в апреле (фаза кущения), во время закладки цветковых бугорков.

Между элементами продуктивности и значением ГТК (апрель-июль) наблюдалась положительная связь ($r=0,33-0,67$), а с суммой эффективных температур этих признаков – отрицательная ($r=-0,27...-0,62$).

Установлено, что задача улучшения питательных и кормовых качеств зерна ржи может быть решена путем качественных и количе-

ственных изменений в структуре водорастворимых пентазанов [1, 7, 8].

Для того чтобы использовать вязкость водного экстракта ржи в качестве индикатора оценки пригодности зерна для кормовых или хлебопекарных целей, нами с 2006 года проводится изучение этого признака по методу Пуазейля. Исследования показали, что вязкость водного экстракта у всех сортов была на уровне стандарта. Наибольшее влияние погодные условия оказывали на «число падения» ($CV=30,1\%$) и высоту амилограммы ($CV=45,9\%$), а наименьшее на натуру зерна ($CV=3,3\%$).

В результате исследований выявлено, что осадки в период налива зерна имели отрицательную связь с «числом падения», высотой амилограммы и объемом хлеба ($r=-0,49...-0,63$). Температурный режим воздуха в этот период напротив находился в тесной положительной связи с «числом падения» и высотой амилограммы ($r=0,45-0,63$).

За последние годы в Самарском НИИСХ создан один сорт озимой ржи с полигенно-рецессивным типом короткостебельности, который включен в Госреестр селекционных достижений РФ в 2019 году с допуском к использованию по седьмому региону. Сорт выведен в Самарском НИИСХ многократным индивидуально-семейственным отбором из гибридной популяции (всего 18 гибридов) от скрещивания сортов Черниговская Н1, Амилот, Харьковская 195, Валдай и др. с сортами Безенчукская 87, Саратовская 7, Саратовская 6, Альфа, Otello 3. Элитные растения были выделены в 2006 году. Сорт относится к лесостепной экологической группе, разновидность *vulgare*. Колеоптиле имеет антоциановую окраску. Относится к виду *Secale cereale* L. v. *vulgare*. Диплоидная форма. Колос призматический, средней длины. Колосковая чешуя узкая, ланцетовидная. Ости средней и выше средней длинны. Колос и ости желтые. Зерно средней крупности, овально-удлиненное, желтое, полукрытое. Масса 1000 зерен 27,5 г. Форма куста промежуточная. Сорт обладает достаточной устойчивостью к стеблевой ржавчине и корневым гнилям. Характеризуется высокой зимостойкостью, засухоустойчив. Мукомольно-хлебопекарные качества хорошие. Средний показатель числа падения 273 с. Высота амилограммы 700 ед. Показатель белка 10,0-12,4%. Объем хлеба 613 см³. Общая хлебопекарная оценка 4,0 балла. Наиболее полные возможности сорта реализуются при возделывании его по чистому пару: требует качественной предпосевной обработки почвы и внесения органических и минеральных удобрений. На формирование 1 ц зерна требуется 2,5 кг азота, 3,2 кг фосфора и 2,5 кг калия.

В питомнике конкурсного сортоиспытания средняя урожайность (2015–2019 гг.) зерна со-

рта составила 4,36 т/га, что на 0,35 т/га больше, чем у Безенчукской 87, характеризуется высокой и стабильной продуктивностью. По качеству зерна превышает Безенчукскую 87, что даёт возможность использовать сорт Безенчукская 110 как в хлебопекарной, так и в комбикормовой промышленности (табл.1). Средняя урожайность по сортоучасткам в республике Татарстан за 2015 гг. составила 3,83 т/га, что на 0,20 т/га выше стандарта (сорт Радонь). На сортоучастках Самарской области средняя урожайность сорта 4,31 т/га (стандарт 3,82 т/га). Максимальная урожайность (6,17 т/га) получена на Сызранском ГСУ в 2014 г. Наиболее полные возможности сорта реализуются при возделывании его по чистому пару: требует качественной предпосевной обработки почвы и внесения органических и минеральных удобрений. На формирование 1 ц зерна требуется 2,5 кг азота, 3,2 кг фосфора и 2,5 кг калия. Уборку следует проводить в сжатые сроки в фазу полной спелости зерна, не допуская перестоя на корню и длительной лёжки в валках. Предпочтение отдаётся прямому комбайнированию.

Чистый доход от возделывания нового сорта озимой ржи Безенчукская 110 составляет 2100 руб/га, в ценах на зерно 2019 г. По данным Государственной комиссии РФ по использованию и охране селекционных достижений, Безенчукская 110 явно отличается от любого другого общеизвестного сорта, соответствует требованиям однородности и стабильности. С 2019 г. сорт включён в Госреестр селекционных достижений Российской Федерации и рекомендован к использованию в Средневолжском регионе.

ВЫВОДЫ

Наиболее рациональным путём в селекционном процессе является формирование сложной гибридной популяции на основе её адаптивных свойств при помощи строгого подбора исходного материала с проведением направленного политоппроса, с использованием индивидуально-семейного и семейно-группового отборов по методу половинок. Осадки в конце весеннего и начале летнего периода вегетации являются одними из ведущих внешних факторов роста и развития растений и во многом определяют продуктивность озимой ржи. Урожайность так же зависит от количества осадков за год, от температурного режима и продолжительности засушливого периода в мае и июне. Качество зерна во многом определяется температурным режимом и интенсивностью осадков в период налива зерна. Сорта с полигенно-рецессивным типом контроля высоты растений в наибольшей степени адаптированы к засушливым условиям Средневолжского региона.

Таблица 1. Сравнительная характеристика сортов озимой ржи, 2015–2019 гг.

Параметры	Единица измерения	Безенчукская 110	Безенчукская 87
Урожайность зерна	т/га	4,36	4,01
Высота растений	см	127,1	120,3
Устойчивость к полеганию	балл	8,1	8,1
Длина вегетационного периода	дней	305	305
Масса 1000 зерен	г	27,5	28,9
Натурная масса зерна	г/л	733	736
Стекловидность	%	33,4	35,1
Содержание протеина в зерне	%	12,4	12,2
Высота амилограммы	е.а.	700	643
Число падения	сек.	273	218
Густота продуктивного стеблестоя	шт.	360	305
Поражение бурой ржавчиной	%	3-5	3-5
Число зерен в колосе	шт.	47,1	45,8
Объемный выход хлеба	мл	613	577

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гончаренко, А.А.* Производство и селекция озимой ржи в России / А.А. Гончаренко // *Зерновое хозяйство России*. – 2010. – № 4. – С. 25-31.
2. *Горянина, Т.А.* История возделывания озимой ржи в Самарской области / Т.А. Горянина // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2018. – Т.20. – № 2(2). – С. 276-279.
3. *Горянин О.И.* Возделывание полевых культур в Среднем Заволжье: монография / О.И. Горянин. – Самара, 2019. – 345 с. – ISBN 978-5-6043023-9-2.
4. *Шевченко, С.Н.* Основные пути повышения эффективности растениеводства Самарской области: науч.-практ. рек. / С.Н. Шевченко, А.В. Милехин, В.А. Корчагин и др. – Самара: Самарский НИИСХ, 2008. – 131 с.
5. *Тороп, А.А.* Особенности формирования ценозов сортами озимой ржи разных сроков селекции / А.А. Тороп, С.А. Кузыменко, Е.А. Тороп и др. // *Зерновое хозяйство России*. – 2016. – № 5. – С.6-10.
6. Посевные площади ржи в России. Итоги 2019 года. – URL: ab-centre.ru/news/posevnyie-ploschadi-rzhi-v...2019 (дата обращения 15.01.2020).
7. *Шакирзянов, А.Х.* Перспективные образцы озимой ржи для селекции кормовой ржи в условиях юго-западного Предуралья / А.Х. Шакирзянов, Н.И. Лещенко, И.М. Никонорова, В.А. Агафонова // *Достижения науки и техники АПК*. – 2019. – Т.33. – № 8. – С. 38-42.
8. *Пономарёва, М.Л.* Оптимизация параметров качества зерна для селекции озимой ржи / М.Л. Пономарёва, С.Н. Пономарёв // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. – 2019. – Т.23. – № 3. – С. 320-327.
9. *Филиппова, В.А.* Филогенетическая структура сообщества прокариот дерново-подзолистой почвы под озимой рожью не зависит от агротехнических приёмов / В.А. Филиппова, Ю.В. Круглов, Е.Е. Андронов // *Сельскохозяйственная биология*. – 2018. – Т. 35. – С. 994-1003.

A NEW VARIETY OF WINTER RYE BEZENCHUKSKAYA 110 WITH RECESSIVE-POLYGENIC TYPE OF SHORT-STEMMED FOR THE MIDDLE VOLGA REGION

© 2022 T.A. Goryanina

Samara Federal Research Scientific Center RAS,
Samara Scientific Research Agriculture Institute named after N.M. Tulaykov, Bezenchuk, Russia

The results of breeding for winter rye in recent years in experiments located on the chernozem of the ordinary steppe Volga region are presented. The characteristic of the new variety Bezenchukskaya 110 is given. In the nursery of competitive variety testing, the average yield (2015-2019) of grain of this variety was 4.36 t/ha, which is 0.35 t/ha more than that of Bezenchuk 87. The high quality of grain makes it possible to use the Bezenchukskaya 110 variety both in the bakery and in the feed industry. Based on research, it has been established that the most rational way in the breeding process is the formation of a complex hybrid population based on its adaptive properties by means of strict selection of the starting material with directional polytopcross, using individual-family and family-group selections by the method of halves. According to the results of the correlation analysis, it was revealed that precipitation at the end of the spring and beginning of the summer vegetation period is one of the leading external factors of plant growth and development and largely determines the productivity of winter rye. The yield also depends on the amount of precipitation per year, on the temperature regime and the duration of the dry period in May and June. Grain quality is largely determined by the temperature regime and the intensity of precipitation during the grain filling period. Varieties with a polygenic recessive type of plant height control are most adapted to the arid conditions of the Middle Volga region.

Keywords: breeding, rye, variety, yield, correlation analysis.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-3-33-37

REFERENCES

1. *Goncharenko, A.A.* Proizvodstvo i selekciya ozimoy rzhi v Rossii / A.A. Goncharenko // *Zernovoe hozyajstvo Rossii.* – 2010. – № 4. – S.25-31.
2. *Goryanina, T.A.* Istoriya vozdeleyvaniya ozimoy rzhi v Samarskoj oblasti / T.A. Goryanina // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk.* – 2018. – T.20. – № 2(2). – S. 276-279.
3. *Goryanin O.I.* Vozdeleyvanie polevyh kul'tur v Srednem Zavolzh'e: monografiya. / O.I. Goryanin. - Samara, 2019. – 345 s. – ISBN 978-5-6043023-9-2.
4. *Shevchenko, S.N.* Osnovnye puti povysheniya effektivnosti rasteniyevodstva Samarskoj oblasti: nauch.-prakt. rek. / S.N. Shevchenko, A.V. Milekhin, V.A. Korchagin i dr. – Samara: Samarskij NIISKH, 2008. – 131 s.
5. *Torop, A.A.* Osobennosti formirovaniya cenozov sortami ozimoy rzhi raznyh srokov selekcii / A.A. Torop, S.A. Kuzymenko, E.A. Torop i dr. // *Zernovoe hozyajstvo Rossii.* – 2016. – № 5. – S. 6-10.
6. *Posevnye ploshchadi rzhi v Rossii. Itogi 2019 goda.* – URL: ab-centre.ru/news/posevnye-ploshchadi-rzhi-v...2019 (data obrashcheniya 15.01.2020).
7. *Shakirzyanov, A.H.* Perspektivnye obrazcy ozimoy rzhi dlya selekcii kormovoj rzhi v usloviyah yugo-zapadnogo Predural'ya /A.H. Shakirzyanov, N.I. Leshchenko, I.M. Nikonorova, V.A. Agafonova // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* – 2019. – T.33. – № 8. – S. 38-42.
8. *Ponomaryova, M.L.* Optimizaciya parametrov kachestva zerna dlya selekcii ozimoy rzhi / M.L. Ponomaryova, S.N. Ponomaryov // *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii.* – 2019. – T.23. – № 3. – S. 320-327.
9. *Filippova, V.A.* Filogeneticheskaya struktura soobshchestva prokariot dverno-podzolistoj pochvy pod ozimoy rozh'yu ne zavisit ot agrotekhnicheskikh priyomov / V.A. Filippova, Yu.V. Kruglov, E.E. Andronov // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya.* – 2018. – T. 35. – S. 994-1003.