

## НАПРАВЛЕНИЯ И ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ОЗИМОЙ РЖИ В САМАРСКОМ НИИСХ

© 2014 А.А. Бишарёв, Т.А. Горянина

ФГБНУ Самарский НИИСХ, п.Безенчук, Самарская обл.

Поступила в редакцию 15.12.2014

Обосновано создание сортов озимой ржи с разным типом короткостебельности для различных агро-экологических условий. Показано влияние погодных условий Самарской области на формирование элементов продуктивности и качества зерна озимой ржи. Представлена краткая характеристика сортов Безенчукская 87, Антарес, Роксана.

*Ключевые слова:* селекция, озимая рожь, сорт, корреляционный анализ.

### Введение

До недавнего времени основным направлением селекции было выведение сортов с максимальной урожайностью. Возможности сельскохозяйственного производства позволяли реализовать высокий потенциал сортов, хотя для этого требовались значительные энергоёмкие затраты.

В настоящее время селекция сельскохозяйственных культур имеет адаптивную направленность [1].

Перед селекционерами стоит проблема по созданию адаптивных сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам, обеспечивающих высокие и стабильные урожаи зерна, пригодных для возделывания по ресурсосберегающим технологиям [2].

Рентабельность производства ржи в настоящее время остается еще на низком уровне. Стремление к экологизации земледелия вызывает интерес к возделыванию 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.

При разработке модели селекционер учитывает, прежде всего, условия возделывания будущего сорта, генетическую изменчивость важнейших элементов структуры урожая, устойчивость к неблагоприятным факторам среды, технологичность сорта и другие показатели.

Сорта озимой ржи, адаптированные к погодным условиям, должны обладать высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью и при обычной норме посева сочетать хорошую густоту продуктивного стеблестоя и продуктивность колоса.

Гидротермические условия, как основные природные факторы, во многом определяют уровень урожайности и качество зерна. Поэтому при создании адаптивных сортов важно выявить характер зависимости продуктивности и качество от метеофакторов.

Изучение корреляционных связей между урожайностью, элементами продуктивности, признаками качества зерна и метеофакторами, создают реальную возможность для прогнозирования урожая зерна и разработки научных основ отбора.

**В задачи исследований входило:** выявить влияние метеорологических факторов на формирование элементов продуктивности и качество зерна озимой ржи в условиях Самарской области, с целью разработать методические подходы в селекции озимой ржи на базе рецессивной и доминантной короткостебельности и создание на их основе сортов с широкой агроэкологической адаптивностью к условиям Среднего Поволжья.

### Условия проведения исследований

Климатические условия Самарской области характеризуются быстрыми переходами от суровой зимы к жаркому лету, а так же резкими колебаниями метеоэлементов в течение суток и месяцев года; изменчивостью и непостоянством температурного режима по отдельным годам и климатическим зонам, сухостью воздуха, богатством инсоляции, частым недостатком осадков

Горянина Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории серых хлебов. E-mail: samniish@mail.ru  
Бишарёв Алексей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лаборатории серых хлебов. E-mail: samniish@mail.ru

и неравномерным распределением их в течение вегетации.

Среднегодовое количество осадков составляет 465 мм. В сумме осадков сельскохозяйственного года преобладали осадки холодного периода. В среднем за осенне-зимний период выпадает 293 мм, за весенне-летний – 171,9 мм.

Самым холодным месяцем являлся январь (среднемесячная температура -10 °С), а самым теплым - июнь (среднемесячная температура +21,2 °С). Среднегодовая температура воздуха составила 5,3°С. Продолжительность безморозного периода за последние годы увеличилась на 9 дней, что позволило сдвинуть сев озимых культур на более поздние сроки.

### Материал и методы исследований

Исследования проводились на полях Самарского НИИСХ с 1993 по 2013 годы. Объектом исследований служили 60 сортов озимой ржи из 7 научно-исследовательских учреждений с различными генетическими системами контроля высоты растений: рецессивно-полигенной и доминантно-моногоенной.

Посев питомников межстанционного и конкурсного сортоиспытания проводился сеялкой СН-10 ц с учетной площадью 10 м<sup>2</sup> и 20 м<sup>2</sup>, в 3-х и 6-ти кратной повторности, соответственно.

Фенологические наблюдения и учеты проводились в соответствии с методическими указаниями [3, 4].

В лабораторных условиях по выборке из 45 растений определяли высоту растений и элементы структуры урожая.

Математическая обработка экспериментальных данных проведена методами дисперсионного и корреляционного анализов [5].

### Результаты

Установлено, что в засушливых условиях Среднего Поволжья рецессивно-полигенная система контроля высоты растений при создании сложных гибридных популяций имеет ряд преимуществ перед доминантно-моногоенной системой (с геном Н1). Эффективность селекции в каждой агроэкозоне зависит от выбора наиболее адекватной системы низкорослости. Для того чтобы выяснить преимущество полигенно-рецессивной системы над доминантно-моногоенной нами была проведена сравнительная оценка мирового сортимента сортов по урожайности и элементов ее слагающих. В среднем за 11 лет межстанционного испытания рецессивно-полигенные сорта превосходили доминантно-моногоенные по урожайности (на 6,3 ц/га) и массе 1000 зерен (на 3,7 г), но уступила по числу зерен (на 5 шт.). Аналогичные показатели наблюдались при оценке сортов с этими типами короткостебельности в питомнике конкурсного испытания (табл. 1).

Другие признаки, которые формируют урожайность (густота продуктивного стеблестоя, масса зерна с колоса и озерненность), у сортов с полигенно-рецессивными генами контроля высоты растений также имели более высокие показатели, но различия были недостоверны.

За годы изучения установлена значительная сопряженность между массой зерна с растения и продуктивной кустистостью ( $r=0,35-0,81$ ), а также между первым признаком и продуктивностью колоса ( $r=0,30-0,68$ ).

Урожайность зерна имела достоверные положительные связи на фенотипическом уровне со следующими метеофакторами: осадками за год ( $r=0,56$ ), осадками за апрель-июнь ( $r=0,53$ ) и

**Таблица 1.** Сравнительна характеристика сортов с различной генетической системой контроля высоты растений

| Тип контроля высоты растений | Межстанционное сортоиспытание (1993-2003 гг.) |                     |                           | Конкурсное сортоиспытание (1993-2013 гг.) |                     |                           |
|------------------------------|---|---------------------|---------------------------|---|---------------------|---------------------------|
|                              | урожай зерна, ц/га                            | масса 1000 зерен, г | число зерен в колосе, шт. | урожай зерна, ц/га                        | масса 1000 зерен, г | число зерен в колосе, шт. |
| полигенный                   | 44,4  | 29,8                | 50,5                      | 35,8                                      | 30,2                | 48,5                      |
| доминантный                  | 38,1  | 26,1                | 55,5                      | 31,9                                      | 26,3                | 53,2                      |
| НСР 0,05                     | 4,6   | 3,5                 | 3,8                       | 2,2                                       | 2,4                 | 4,3                       |
| F                            | 8,26*   | 7,40*               | 5,63*                     | 15,36*                                    | 7,07*               | 5,99*                     |

осадками за июнь ( $r=0,62$ ). Наблюдалась значимая взаимосвязь ( $r=0,53$ ) со средним значением ГТК (апрель-июль), но отмечена отрицательная корреляция ( $r=-0,53$ ) с суммой эффективных температур.

На массу 1000 зерен положительное влияние оказывали осадки июня ( $r=0,63$ ), осенние осадки ( $r=0,45$ ) и отрицательное влияние – температура в июне и сумма эффективных температур за период вегетации ( $r=-0,70$ ).

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

Отмечена положительная связь ( $r=0,62$ ) степени озернённости колоса с температурой в апреле, во время закладка 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 ( $r=-0,27...-0,62$ ).

Наряду с решением проблемы продуктивности, короткостебельности и других признаков особое значение приобретает повышение качества зерна. Основными показателями служат „число падения”, высота амилограммы, температура клейстеризации крахмала, содержание белка, натура, масса 1000 зёрен.

Известно, что высокие хлебопекарные качества ржи обуславливаются состоянием углеводно-амилазного комплекса зерна. Ржаная мука отличается от пшеничной муки более высоким содержанием углеводов и активностью амилазных ферментов, сравнительно низкой температурой клейстеризации крахмала и большей его атакуемостью, что приводит к низкому качеству хлеба.

По содержанию белка в зерне более высокое значение наблюдалось у сорта Роксана (12,7%). Наиболее низкие показатели «числа падения» и высоты амилограммы отмечено у сортов Анта-

рес и Роксана. Другие показатели, характеризующие технологические качества зерна (масса 1000 зёрен – 21,4-26,6 г, натура зерна - 701-734 г/л), не отличались от стандарта (табл. 2).

Задача улучшения пищевых и кормовых качеств зерна ржи может быть решена путем качественных и количественных изменений в структуре водорастворимых пентазанов. 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. Однако сорт Антарес (44,4  $\text{mp}^*\text{s}$ ) имеет наиболее низкий показатель.

Наибольшее влияние погодные условия оказывали на «число падения» ( $CV=30,1\%$ ) и высоту амилограммы ( $CV=45,9\%$ ), а наименьшее на натура зерна ( $CV=3,3\%$ ).

Выявлена тесная корреляционная связь между признаком «число падения» и высотой амилограммы ( $r=0,79$ ), а также вязкостью водного экстракта ( $r=0,71$ ). Этот же признак имел отрицательную корреляцию с массой 1000 зерен ( $r=-0,46$ ) и натурой зерна ( $r=-0,62$ ). Отмечена значимая отрицательная связь между содержанием белка в зерне и урожаем зерна ( $r=-0,94$ ), а так же натурой зерна ( $r=-0,84$ ).

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 в этот период напротив находился в тесной положительной связи с «числом падения» и высотой амилограммы ( $r=0,45-0,63$ ).

С учетом требований к современным сортам озимой ржи сначала 90-х годов селекция этой культуры ведется по направлению: создание пластичных сортов озимой ржи, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к болез-

**Таблица 2.** Показатели качества зерна сортов озимой ржи, 2006-2013 гг.

| Признаки  | Безенчукская 87 | Антарес | Роксана |
|---|-----------------|---------|---------|
| Масса 1000 зерен, г                                 | 27,0            | 26,6    | 21,4    |
| Натура зерна, г/л                                   | 731             | 734     | 701     |
| Содержание белка, %                                 | 11,7            | 12,0    | 12,7    |
| Высота амилограммы, е.а.                            | 667             | 624     | 554     |
| «Число падения», с.                                 | 207             | 192     | 194     |
| Вязкость водного экстракта, $\text{mp}^*\text{s}^*$ | 44,4            | 42,2    | 50,8    |
| Объем хлеба, $\text{cm}^3$                          | 391             | 400     | 383     |
| Общая оценка хлеба, балл                            | 3,6             | 3,5     | 3,6     |

ням, стрессовым факторам среды и хорошими технологическими качествами зерна.

Для реализации этой программы используется метод сложных гибридных популяций, метод межсортовых парных скрещиваний, метод трансгрессивной селекции и метод политопкросса.

Проводится ступенчатая гибридизация с последующим отбором наследственно новых форм ржи методом половинок. Ценный генофонд высеивается на изолированных участках и улучшается путем жесткого отбора до цветения, и по результатам лабораторной оценки – по основным селекционным признакам.

Сорта допущенные к использованию Безенчукская 87 и Антарес созданы на основе рецессивно-полегенной системе короткостебельности, а сорт Роксана (совместно с НИИСХ ЦРНЗ) на основе доминантно-моногенной. Эти сорта возделываются в Самарской, Ульяновской, Оренбургской областях, республиках Мордовия, Чувашия, Татарстан.

Сорт Безенчукская 87, включен в 1993 году в Госреестр по четырем регионам РФ. Характеризуется высокой зимостойкостью, жаро- и засухоустойчивостью. Имеет относительно короткий стебель (112-130 см), устойчивость к полеганию 7 баллов. Масса 1000 зерен 31,3-37,7 г. Бурой ржавчиной и мучнистой росой поражается от слабой до средней степени. Содержание белка в зерне – 9,7-12,8%, а общая хлебопекарная оценка – 3,7-4,5 баллов.

Сорт озимой ржи Антарес, полученный в результате индивидуально-семейственного отбора из Безенчукской 87. В 2002 году допущен к использованию по 7 региону. Относится к сортам интенсивного типа, обладает высокой и стабильной продуктивностью и сохраняет оптимальный стеблестой на протяжении всего вегетационного периода. Соломина сорта Антарес на 5-10 см короче, а устойчивость к полеганию на 1-1,5 балла выше, чем у стандарта Безенчукская 87. По качеству зерна сорт имеет более высокую активность альфа-амилазы, что дает возможность использования его как в хлебопекарной, так и в бродильно-спиртовой промышленности. В 1995 году на Заинском сортоучастке Республики Татарстан урожай зерна сорта Антарес составил 42,7 ц/га, что выше на 2,9 ц/га, чем у стандарта Безенчукская 87, а на Кармаскалинском сортоучастке Республике Башкортостан – 30,9 ц/га, что на 5,9 ц/га выше, чем у стандарта. В 2001 году в Республике Татарстан на Буинском сортоу-

частке урожайность сорта составила 57 ц/га и на Чистопольском – 55,9 ц/га, что выше, чем у стандарта Эстафета Татарстана, соответственно на 3,6 ц/га и на 14,3 ц/га.

С 2008 года включён в Госреестр селекционных достижений Российской Федерации сорт озимой ржи Роксана. Отличается продуктивным, хорошо озернённым колосом. Характеризуется повышенной густотой стеблестоя. Зимостойкость сорта высокая. За годы испытания (2008-2011 гг.) перезимовка растений составила 99,4%, а у стандарта - 98,1%. Сорт хорошо выдерживает резкие перепады температур осенью, поздние весенние заморозки и длительное пребывание под высоким снежным покровом. Засухоустойчивость имеет близкие показатели со стандартом. Обладает достаточной устойчивостью к стеблевой ржавчине и корневым гнилям. К бурой ржавчине и мучнистой росе он восприимчив ниже среднего. Максимальная урожайность (79,0 ц/га) получена в производственном хозяйстве «Пушкинское» Нижегородской области, что выше стандарта на 17,0 ц/га. Отличается высоким содержанием белка в зерне и имеет низкие показатели по содержанию антипитательных веществ, что дает возможность шире использовать этот сорт в комбикормовой промышленности.

### Заключение

Таким образом, 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 и от продолжительности засушливого периода в мае и июне.

На продуктивность озимой ржи в благоприятные годы основное влияние оказывает масса зерна с колоса и масса 1000 зерен, в неблагоприятные – продуктивная кустистость.

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 Средневожского региона. Сорта с доминантным контролем высоты растений, как наиболее устойчивые к полеганию, свой потенциал полностью раскрывают в лесостепной зоне.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства // Доклады РАСХН. 1999. №2. С.5-11.
2. Гончаренко А.А. Современное состояние, проблемы и направления исследований по селекции озимой ржи в РФ // Вопросы селекции, семеноводства и технологии возделывания озимой ржи в России. Тезисы докладов Всероссийского научно-методического совещания. Самара, 2000. С. 1-5.
3. Методика Государственного Сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1971. Вып.1. 248 с.
4. Методические указания по изучению мировой коллекции ржи [под ред. В.Д. Кобылянского]. Л., 1973. 23 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 336 с.

### DIRECTIONS AND RESULTS OF BREEDING WORK ON WINTER RYE IN SAMARA RESEARCH SCIENTIFIC INSTITUTE OF AGRICULTURE

© 2014 A.A. Bisharyov, T.A. Goryanina

Samara Research Scientific Institute of Agriculture, Bezenchuk, Samara region,

Justified the creation of winter rye varieties with different types of short stature for different agro-ecological conditions. Shows the effect of weather conditions on the formation of elements of productivity and grain quality of winter rye in the Samara region. A brief description of varieties Bezenchukskaya 87, Antares, Roxanne.

*Keywords:* breeding, winter rye, cultivar, correlation analysis.