

УДК 631.521: 633.14: 658.562 (470.32)

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ РЖИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ THE SOURCE MATERIAL FOR BREEDING WINTER RYE ON QUALITY GRAIN IN CONDITION OF CENTRAL-CHERNOSEM AREA

В.В. Чайкин, А.А. Тороп, В.В. Иванников, Г.В. Чевердина, Г.В. Гончарова, НИИ сельского хозяйства Центральной Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, 397463, Воронежская обл., Таловский район, НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, тел., (47352) 45175
V.V. Chaikin, A.A. Torop, V.V. Ivannikov, G.V. Cheverdina, G.V. Goncharov, NIISH CChP named after V.V. Dokuchaev, Talovsky Area, Voronezh Region, 397463, Russian Federation, tel. (47352) 45175

Приведены результаты изучения сортов диплоидной и тетраплоидной ржи по показателям качества: число падения, содержание белка и крахмала. Изучены корреляционные связи между этими показателями. Выделены сорта с хорошим хлебопекарным качеством. Ключевые слова: селекция, озимая рожь, «число падения», белок, крахмал.

The study results of sort diploid and tetraploid rye on quality factors: «falling number», contents of squirrel and starch, are given in the work. Correlation relationship between these factors was studied too. The sort with good baking quality was sorted out.

Key words: breeding, winter rye, «falling number», protein, starch.

Качество зерна ржи определяется преимущественно состоянием углеводно-амилазного комплекса [3, 6], а также, по мнению Бебякина [1], белково-клейковинного. В связи с этим в своих исследованиях, которые мы проводили в лаборатории селекции озимой ржи НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева, остановились на таких показателях качества зерна, как число падения, содержание белка и крахмала.

В качестве исходного материала использовали хранившееся зерно диплоидной и тетраплоидной озимой ржи, изучавшихся в питомниках конкурсного испытания в 2004–2006 гг. Предшественником озимой ржи был черный пар.

Погодные условия в эти годы складывались следующим образом. В 2004 г. май, июнь и июль были прохладными, с избытком осадков. В 2005 г. в сравнении со средними многолетними данными в период налива и созревания зерна (в июне и июле) выпало в 1,5 раза больше осадков. В 2006 г. погодные условия весны и первой половины лета были довольно комфортными, в июле (созревание зерна) наблюдалась засуха. Определение числа падения (ЧП) проведено на приборе ПЧПЗ. Содержание белка определяли по методу Кьельдаля, крахмала — по методу Эверса в описании Починка [7]. Статистическую обработку проводили методами вариационного и дисперсионного анализа, изложенными в руководстве Вольфа [2].

Установлено большое влияние условий года на показатель ЧП, характеризующего активность фермента б-амилазы в зерне (табл. 1). Дисперсия, обусловленная условиями года, составила 83% от общей. Несмотря на это, выделяется два сорта, существенно превысивших лучший стандартный сорт Таловская 15 по показателю ЧП — ГК 1230 и относительно новый сорт Таловская 33. Последний сорт в настоящее время является основным в посевах озимой ржи в ЦЧЗ. Превышения этих сортов над стандартом наблюдались практически ежегодно.

В среднем все сорта имеют хорошие показатели ЧП. Ниже 87,5 с он не опускался, что позволяет использовать эти сорта в хлебопечении даже в самые неблагоприятные годы. У выделенного сорта ГК 1230 самым низким значением ЧП было 143,5 с.

Следовательно, Центрально-Черноземный регион может быть производителем высококачественного зерна ржи.

Полученные нами ранее данные о большей устойчивости тетраплоидной ржи к прорастанию в колосе также подтверждаются данными табл. 1. Даже в провокационных условиях 2005 г. сорта тетраплоидной ржи сформировали высококачественное зерно, вполне пригодное для хлебопечения. В сравнимых условиях сорта диплоидной ржи значительно уступали тетраплоидам.

Изученные нами популяции сортов оказались в большей степени гетерогенными (коэффициенты вариации

находились в пределах 36–64%). Это позволяет отбирать из популяции растения и потомство с довольно высокими значениями ЧП. Количество потомства, превышающего среднее значение более 2σ, находилось в пределах 5–10%.

Существует мнение [8], что в условиях Центрально-Черноземного региона формируется зерно озимой ржи со сравнительно неплохим содержанием белка. Данные табл. 1 приведены по стандартным сортам Таловская 15 и Таловская 33, широко распространенным в Центрально-Черноземном регионе, а также другим сортам, наиболее ценным по продуктивности и прочим важным признакам, свидетельствуют об обратном. Несмотря на то, что исследуемый материал был получен в различных погодных условиях, содержание белка колебалось в весьма узких пределах — от 7,9 до 9,4%. Существенных различий между сортами не обнаружено. О небольшом варьировании содержания белка от сорта к сорту сообщает Бебякин [1]. Условия года оказали большее влияние: в общей дисперсии оно составило 67,0% против 2,6% для сортов.

В условиях этих лет предпочтительнее выглядел более новый материал. С учетом других хозяйственно ценных признаков, в т.ч. и урожайности, можно выделить ГК 1230, а по содержанию белка — ГК 1231.

Условия года оказали существенное влияние на содержание белка (40,1% от общей дисперсии), но значительным было и влияние сортов (32,1%). Среднее содержание белка в зерне диплоидной ржи равнялось 8,80%, а тетраплоидной — 9,32%. Самые высокие ранги занимали исключительно тетраплоидные сорта.

Повышенное содержание белка характерно для сортов тетраплоидной ржи. Наиболее низкое содержание белка наблюдалось у сорта Чулпан тетра и Популяции 32, селекцию которых длительное время проводили в направлении повышения продуктивности. Более высоким было содержание белка у ГК 1174 (отбор на повышенную зимостойкость), популяции 63 и гибридной популяции Савала 4 популяция 32. Дисперсия, обусловленная условиями года, в 2 раза превышала дисперсию, обусловленную генотипами сортов. Наибольшее содержание белка отмечено в 2006 г., наименьшее — в 2004 г.

Хлебопекарные свойства зерна ржи зависят в основном от крахмала [6]. Полученные нами данные показали, что среди сортов конкурсного сортоиспытания наиболее высоким содержанием крахмала отличался сорт Таловская 15 (стандарт), но значимо уступал ему только ГК 1231. Остальные сорта существенно не отличались от стандарта (табл. 1). Влияние условий года и генотипа было примерно одинаковым — 29,2 и 26,2% соответственно. Наибольшее влияние оказывали случайные (неучтенные) факторы (44,6% от общей дисперсии).

Таблица 1. Качество зерна различных сортов диплоидной и тетраплоидной ржи												
Сорт	Число падения, с				Белок, %				Крахмал, %			
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее
Диплоидные сорта												
Таловская 15	209,0	87,5	187,0	161,2	7,9	8,4	9,6	8,63	68,2	69,1	63,9	67,1
Популяция 64	236,5	96,0	176,0	169,5	8,3	8,9	8,8	8,67	67,3	65,6	65,3	66,1
ГК 1231	220,5	91,5	170,5	160,8	8,8	9,4	8,8	9,00	65,2	67,0	63,7	65,3
ГК 1230	258,5	143,5	223,0	208,3	8,6	9,1	8,9	8,87	66,5	67,0	67,2	66,9
Таловская 33	253,5	91,0	187,0	177,2	8,5	8,6	9,4	8,83	66,6	65,5	65,4	65,8
Тетраплоидные сорта												
Популяция 32, четвертый отбор зимостойких форм	234,5	129,0	188,5	184,0	8,2	9,2	10,4	9,27	63,6	65,7	65,4	64,9
Популяция 58	260,0	134,0	169,5	187,8	9,2	9,2	9,5	9,30	64,4	63,8	66,8	65,0
Савала × Популяция 32	265,0	170,0	221,5	218,8	9,4	10,0	9,8	9,73	63,6	65,4	65,2	64,7
Чулпан тетра	256,0	172,5	208,5	212,3	8,3	9,0	9,8	9,03	66,2	66,0	65,5	65,9
Популяция 32	236,5	137,5	238,5	204,2	8,3	8,2	9,6	8,70	64,4	66,0	64,7	65,0
ГК 1174, третий отбор зимостойких форм	259,5	179,5	220,5	219,8	9,0	9,0	10,6	9,57	66,5	63,9	68,0	66,1
Популяция 63	238,0	130,5	194,5	187,7	9,1	9,3	10,6	9,67	64,4	64,0	66,6	65,0
НСР ₀₅				0,76				0,76				2,1

Значимых различий между сортами тетраплоидной ржи по содержанию в зерне крахмала не обнаружено. Лучшие показатели по этому признаку были у сортов ГК 1174 и Чулпан тетра.

При сравнении содержания крахмала в зерне сортов диплоидной и тетраплоидной ржи, выращенных в сравнимых условиях, оказалось, что наиболее высокое содержание крахмала было у стандарта — сорта Таловская 15 (67,1%). Существенно уступали ему 5 сортов, которые относились к группе тетраплоидов. Для диплоидов было характерно большее содержание крахмала в зерне. Все они входили в одну группу со стандартом. Лучшими среди тетраплоидов были Чулпан тетра и ГК 1174. Здесь необходимо отметить, что ГК 1174 отличается и сравнительно высоким содержанием в зерне белка.

Влияние условий года на содержание крахмала в зерне ржи было незначительным — всего 1,2% дисперсии обусловлено этим влиянием. Но только отдельные сорта отличались высокой стабильностью — диплоид ГК 1230 и тетраплоид популяция 32.

Процент дисперсии, обусловленной условиями года от общей дисперсии, характеризует в известной степени стабильность изученных признаков (табл. 2). По ним можно судить и о сложности селекции этих признаков. Более стабильные признаки, при прочих равных условиях, селекционируются легче и наоборот. Поэтому следует ожидать, что наиболее сложным является селекция на устойчивость к прорастанию зерна на корню и значительно проще селекция на увеличение крахмала в зерне.

Таблица 2. Влияние условий года на некоторые признаки, определяющие качество зерна ржи		
Признак	Лимиты	Среднее значение
«Число падения»	59,0–90,0	68,4
Содержание белка в зерне	0,3–67,4	37,5
Содержание крахмала в зерне	1,2–71,1	19,3

Чтобы определить, насколько сочетаются интересующие нас признаки качества зерна, нами на наборах сортов питомников сортоиспытания (конкурсного диплоидов и тетраплоидов, отдельно испытания диплоидов в 2005 г.), когда проявилась значительная дифференциация изучаемого материала по ЧП, были изучены корреляции между ними. При этом установлено, что взаимосвязь между ЧП и содержанием крахмала слабая или вовсе отсутствует

(0,015...–0,380). Аналогичные данные получены ранее [4]. Между ЧП и содержанием белка корреляция варьировала от очень слабой положительной до средней отрицательной (0,109...–0,422), что противоречит данным Исмагилова, Галикеева и Аюпова [5]. Между содержанием крахмала и белка связь была постоянно отрицательная средней величины (–0,385...–0,579), но не функциональная. Последнее указывает на возможность создания форм, сочетающих в определенной степени высокое содержание белка и крахмала подобно сочетанию высокой урожайности и сахаристости у сортов-нормалей сахарной свеклы.

Таким образом, в условиях Центрально-Черноземного региона зерно озимой ржи формируется, как правило, с низкой активностью α -амилазы, что в значительной степени обеспечивает ему хорошие хлебопекарные качества. Этот регион может быть поставщиком высококачественного продовольственного зерна озимой ржи.

Среди созданного в лаборатории селекционного материала имеются сорта и формы с высоким числом падения. Они могут служить основой для создания сортов и самоопыленных линий, устойчивых к прорастанию зерна на корню, что в значительной степени будет обеспечивать получение высококачественного продовольственного зерна озимой ржи.

В условиях Центрально-Черноземного региона зерно озимой ржи содержит сравнительно небольшое количество белка. Большее его количество характерно для тетраплоидных форм. Большинство сортов тетраплоидной ржи значимо превышали стандарт по этому признаку. Возделываемые в регионе сорта озимой ржи отличаются довольно высоким содержанием крахмала в зерне. Однако не обнаружено ни одного сорта, существенно превышающего сорта-стандарты.

Между величиной числа падения и содержанием крахмала в зерне сортов озимой ржи отсутствует сколько-нибудь значимая связь. Слабая и средней силы отрицательная связь обнаруживается иногда между числом падения и содержанием белка. Между содержанием в зерне белка и крахмала существует отрицательная связь средней силы. Это позволяет создавать формы озимой ржи, сочетающие в определенной степени высокое содержание белка и крахмала. На содержание белка в зерне погодные условия оказывают иногда существенное влияние, но в значительной степени, чем на величину числа падения. Влияние условий года на содержание в зерне крахмала было в 2 раза меньше, чем на содержание белка, и почти в 4 раза меньше, чем на величину числа падения. **□**

Литература

1. Бебякин В.М. Методические подходы к оценке качества зерна озимой ржи в процессе селекции // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка / ГНУ НИИСХ Ю.-В. Россельхозакадемии. — «Новый ветер», 2008. — С. 90–94.
2. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. — М.: Колос, 1966. — 255 с.
3. Гончаренко А.А., Исмагилов Р.Р., Беркутова Н.С. и др. Оценка хлебопекарных качеств зерна озимой ржи по вязкости водного экстракта // Доклады РАСХН. — 2005. — №1. — С. 6–9.
4. Исмагилов Р.Р., Аюпов Д.С., Ванюшина Т.Н. и др. Пентозаны в зерне озимой ржи // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. / НИИСХ С.-В. — Киров, 2003. — С. 137–139.
5. Исмагилов Р.Р., Галикеев А.Г., Аюпов Д.С. Качество зерна озимой ржи в условиях Башкортостана // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. / НИИСХ С.-В. — Киров, 2003. — С. 142–143.
6. Исмагилов Р.Р., Нурлыгаянов Р.Б., Ванюшина Т.Н. Качество и технология производства продовольственного зерна озимой ржи — М.: АгриПресс, 2001. — 224 с.
7. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений — Киев: Наукова думка, 1976. — 334 с.
8. Шибяев П.Н. К вопросу о селекции ржи на качество зерна // Тр. конф. по улучшению селекционно-семеноводческой работы с зерновыми культурами РСФСР. — М.: Московский рабочий, 1973. — С. 98–104.