

5. *Тороп, А.А.* Направления, методы и результаты селекции озимой ржи в условиях Центрально-Черноземной зоны РСФСР: дис. в виде науч. доклада ... доктора с.-х. наук 06.01.05 / А.А. Тороп. – Немчиновка, 1993. – 40 с.

6. *Тороп, А.А.* Наследуемость озерненности тетраплоидной ржи / А.А. Тороп, В.В. Корякин // Генетика. – 1990. – №5. – С. 886-893.

7. *Фадеева, Т.С.* Генетические механизмы, определяющие особенности полиплоидов и эволюционное значение полиплоидов / Т.С. Фадеева, Н.М. Иркаева // Теоретические и практические проблемы полиплоидии. – Москва: Наука, 1974. – С. 104-114.

8. *Урбан, Э.П.* Озимая рожь в Беларуси (селекция, семеноводство, технология возделывания): монография / Э.П. Урбан. – Минск: Беларуская навука, 2009. – 269 с.

THE RESULTS OF RYE DOUBLE HAPLOIDS (*SECALE CEREALE L.*) DEVELOPMENT WITH USE OF IN VITRO ANTHER TECHNOLOGY

S.I. Hardzei, V.S. Guretskaya, V.V. Morozova

In the article, the basic results of in vitro anther technology using for winter rye double haploids development are stated. All stages of anther technology were fulfilled. The most comprehensible artificial mediums for calluses formation were established. Double haploids were developed only at the use of the anthers of tetraploid rye variety Belaya Vezha. The study of the developed double haploids by seed-set of ear and by 1000 grains weight was carried out. The low ear seed-set (22.4%) on average for all samples was registered; the average 1000 grains weight was 16.2 g. The subsequent researches on the working out of ways to increase the efficiency of in vitro anther technology for rye are necessary.

УДК 633.14:631.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ЦМС В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ РЖИ НА ГЕТЕРОЗИС

Д.Ю. Артюх

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 30.03.2015 г.)

Аннотация. *Изучена коллекция ЦМС-форм и инбредных линий, выделены 30 лучших генотипов с высокой степенью ОКС. Определены их морфологические и хозяйственно-ценные признаки. Проведены парные скрещивания 20 МС-местеров с 30 выделенными инцухт-линиями. Получено достаточное количество гибридных комбинаций в селекции на гетерозис, из которых 30 стерильных и 45 фертильных, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков. Их родительские компоненты будут пригодны для создания новых систем ЦМС – МС-форма + закрепитель стерильности (ЗС) + восстановитель фертильности (ВФ).*

Введение. В Беларуси рожь является одной из основных продовольственных культур. Она высоко адаптивна к экологическим условиям республики, менее требовательна к плодородию почвы, обладает высокой зимостойкостью, устойчивостью к основным грибным заболеваниям. Зерно ржи характеризуется высокой питательной ценностью, сбалансированностью по аминокислотному

составу и повышенным содержанием лизина. Ежегодно возрастает внутреннее и внешнее потребление продуктов питания и кормов с использованием ржаной муки. В связи со значительным расширением в течение последних десяти лет посевных площадей таких культур как тритикале и рапс, произошло сокращение посевов ржи в республике с 1 млн га до 300-400 тыс. га. Основным резервом увеличения валовых сборов зерна ржи в республике является повышение урожайности за счет создания и внедрения высокопродуктивных сортов и применения современных технологий их возделывания.

Озимая рожь является культурой, для которой используется эффект гетерозиса в практической селекции. Биология цветения и открытие ряда типов ЦМС позволило разработать эффективные технологии создания гибридных сортов. До конца прошлого века все известные коммерческие гибридные сорта были созданы на генетической основе ЦМС Р-типа («Пампа»). В 2000 г. в ФРГ зарегистрирован первый линейно-популяционный гибридный сорт ржи Novus, созданный на генетической основе ЦМС G-типа ♀ (МС-линия «Gülzower-1») и популяционного сорта Valet ♂ [1]; в 2006 г. – сорта Hellvus и Helltop.

Лидирующее положение по использованию гетерозиса у ржи занимает Германия. Первый коммерческий гибрид здесь был получен в 1984 г. На 2013 г. гетерозисные гибриды возделывались в этой стране на 60% площадей, отводимых под озимую рожь. В Беларуси районированы немецкие гибридные сорта ржи Picasso, Askari, Fugato, которые в течение ряда лет испытаний по урожайности превышали популяционные сорта на 10-12%.

Создание генетических систем ЦМС открыло реальные предпосылки для использования гетерозиса в селекции ржи. Однако производство гибридных семян имеет смысл и практическую ценность только при условии проявления у ржи высокого и стабильного гетерозиса. Из-за высокой степени самостерильности и сильной депрессии при инцухте долгие годы не удавалось успешно решить проблему получения ценных инбредных линий. Инбредная депрессия обусловлена переходом рецессивных генов в гомозиготное состояние и проявляется у ржи практически по всем признакам продуктивности [2].

В настоящее время селекция гибридной ржи включена в селекционные программы большинства научных учреждений европейских стран. Возможность использования цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) для получения гетерозисных гибридов появилась с открытием источников ЦМС: R(G)-типа и Р-типа. Созданные в последние годы гибриды F₁ озимой ржи убедительно показывают преимущество гибридной ржи в реализации генетического потенциала продуктивности ржаного растения посредством использования гетерозиса. Превышение по урожайности современных гибридов ржи над традиционными популяционными сортами достигает 15-20% [3]. По продуктивности и другим полезным признакам гибриды превышают сорта-популяции за счет гетерозиса при скрещивании инцухт-линий. Гетерозисные гибриды обладают более высоким генетическим потенциалом адаптивности, устойчивости к болезням, качества зерна и стабильной урожайности. Рядом исследователей

установлено, что использование гибридных сортов экономически оправдано уже при 10%-м уровне конкурсного гетерозиса [4].

Для повышения эффективности практической селекции гибридной ржи актуальной проблемой является подбор родительских компонентов по восстанавливающей и закрепляющей способности и по степени их генетической дивергентности. На настоящий момент не установлено, какое генетическое расстояние приводит к наибольшему уровню гетерозиса, и испытание по потомству остается единственным надежным методом подбора родителей гибридов. Компонентами гибридов являются высокопродуктивные самоопыленные линии, полученные путем инцухта, и их стерильные аналоги, созданные с помощью беккроссных скрещиваний фертильной линии с ЦМС формой.

Учитывая, что последующее использование полученного зерна любого гибридного сорта на семенные цели недопустимо, возделывание импортных сортов для нашей республики низко рентабельно. В связи с этим создание собственных гибридных сортов ржи с использованием местных высоко адаптивных к почвенно-климатическим условиям Беларуси популяций является весьма актуальным направлением селекции ржи.

В течение последних десяти лет в республике развернуты исследования по генетике и селекции гетерозисных гибридов озимой диплоидной ржи. Основным результатом работы явилось районирование в Республике Беларусь совместных немецко-белорусских гибридных сортов Лобел-103 (2006 г.) и Галинка (2007 г.) и белорусского сорта Плиса (2010 г.). Широкое внедрение совместных сортов сдерживается высокой стоимостью немецких мужски стерильных материнских компонентов. В настоящее время в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» создана коллекция исходного материала (инцухт-линии, мужски стерильные компоненты, линии закрепители стерильности и восстановители фертильности) для последующей работы по созданию новых гетерозисных гибридов F_1 озимой ржи.

Целью исследований является создание и поддержание генофонда систем ЦМС с высокими СКС, ОКС как материнских компонентов гибридных сортов и получение высокогетерозисных (15-20%) гибридных сортов озимой диплоидной ржи универсального использования с высокой урожайностью и эффектом конкурсного гетерозиса 15-20%.

Материал и методика проведения исследований. В качестве объектов были использованы популяции, сорта, сортообразцы, инцухт-линии, мужски стерильные линии (Р-тип, G-тип) озимой диплоидной ржи.

Основным методом создания и изучения систем ЦМС и гибридов F_1 являлась парная изоляция и топ-кросс МС-линий и самофертильных линий. Испытание гибридов F_1 проводили в питомнике микроиспытаний, с площадью делянки 1 м^2 , без повторностей. У гибридов F_1 от скрещивания МС-линий с популяционными сортами проведен анализ фертильности пыльцы с целью изучения уровня восстановления фертильности.

Для цитологического анализа фертильности пыльцы пыльники ржи фиксировали в период цветения в 70%-ном этиловом спирте, после чего определяли

фертильность пыльцы под микроскопом на ацетокарминовых препаратах по стандартной методике [5]. Для каждого растения в поле зрения микроскопа было проанализировано более 300 пыльцевых зерен.

Цитоплазматическую мужскую стерильность (ЦМС) используют в качестве биологического способа кастрации материнских растений при контролируемых скрещиваниях для получения гибридных семян. На основе ЦМС создается соответствующая генетическая система, состоящая из стерильного аналога материнского компонента скрещивания, закрепителя стерильности (для поддержания и размножения стерильного аналога), восстановителя фертильности – отцовского компонента.

При производстве гибридных семян на основе ЦМС отцовский компонент скрещивания должен максимально восстанавливать фертильность гибридов F_1 , что для ЦМС типа «Пампа» ограничивается низкой частотой генов восстановления фертильности (не более 5%) в популяциях ржи. Для ЦМС G-типа, наоборот, затруднено выявление закрепителей стерильности. В связи с этим, при создании селекционно-ценных систем ЦМС необходимо получение и изучение чрезвычайно большого количества инцухт-линий.

Результаты исследований и их обсуждение. Получение гетерозисных гибридов F_1 озимой ржи основано на использовании в качестве родительских компонентов самофертильных линий. Однако у ржи из-за низкой самосовместимости наблюдается сильная инбредная депрессия, а гетерозис, проявляющийся при гибридизации инбредных линий, не очень высок и гетерозисные гибриды F_1 , как правило, по продуктивности ниже стандарта. Преодолеть проявление инбредной депрессии в некоторой степени удалось путем использования источников самофертильности, обнаруженных в ряде популяций ржи. На основе таких источников в настоящее время создаются коллекции селекционно-ценных линий с высоким уровнем самосовместимости и слабым проявлением инбредной депрессии.

Использование различных источников ЦМС (Р- и G-типов) позволяет значительно расширить генетическую основу исходного материала, избежать уязвимости цитоплазмы в связи с распространением болезней. Кроме того, независимый генетический контроль этих типов ЦМС позволяет объединять их в одной генетической системе для получения гибридов. Подбор линий с универсальным характером действия генов, восстанавливающих фертильность и закрепляющих пыльцевую стерильность как при Р-, так и при G-типах ЦМС, в дальнейшем может значительно упростить селекцию и семеноводство гибридных сортов при одновременном использовании обоих типов стерильности.

В результате исследований (2006-2009 гг.) из коллекции ЦМС-форм и инцухт-линий выделены низкостебельные и высокоозерненные мужски стерильные формы озимой ржи (5 форм G-типа и 1 – Р-типа) и самофертильные инбредные линии (22 линии) с высоким уровнем фертильности, а также 4 популяционных сортообразца, и на их основе получены гибриды F_1 . Проведена оценка перезимовки опытных образцов. Установлено, что зимостойкость гибридов сильно зависит от зимостойкости родительских форм, участвующих в скрещи-

вании, причем в большей степени от материнской МС-формы. У линейно-популяционных гибридов зимостойкость составляла 70-90% по сравнению с отцовской формой. Изучен уровень фертильности пыльцы у гибридов Р- и G-типов от скрещиваний МС-тестер х инцухт-линия и МС-тестер х сорт-популяция.

Как показали результаты наших исследований, создание гетерозисных гибридов F₁ с использованием как ЦМС Р- и G-типа, так и современных популяционных сортов в отдельных комбинациях позволяет достичь высокого уровня восстановления фертильности пыльцы и эффекта гетерозиса по зерновой продуктивности. Проведен анализ высоты растений и элементов структуры урожая гибридов F₁ (таблица 1).

Для характеристики зерновой продуктивности учитывались показатели изучаемых признаков у свободно опылявшихся колосьев. Как видно из полученных данных, показатели зерновой продуктивности гибридов достоверно выше, чем у родительских форм. Положительный эффект гетерозиса изучаемых гибридов обусловлен повышенным продуктивным стеблестоем при относительно высокой зимостойкости и высокой массой 1000 зерен. Как видно из таблицы 1, уровень конкурсного гетерозиса у межлинейных гибридов F₁ на основе ЦМС G-типа варьировал в пределах 28,6-204,9%, у гибридов F₁ на основе ЦМС Р-типа – 25,1-146,7%. У линейно-популяционных гибридов F₁ на основе ЦМС G-типа конкурсный гетерозис составил 38,4-163,8%, у гибридов F₁ на основе ЦМС Р-типа – 107,4-180,3%. Из всех комбинаций скрещиваний выделены девять межлинейных гибридов F₁ с использованием ЦМС G-типа и один гибрид с использованием ЦМС Р-типа, которые в 1,3-2,1 раза по урожайности превосходили стандарт. Среди линейно-популяционных гибридов выделили четыре гибрида на основе ЦМС G-типа и один – на основе ЦМС Р-типа, превышающие стандарт в 1,3-1,6 и 1,8 раз соответственно.

Для изучения, поддержания и размножения коллекции самоопыленных линий (I₁₋₉) в 2011-2013 гг. закладывали питомники поликросса согласно общепринятой методике, главным условием соблюдения которой было равноправное опыление всех инцухт-линий. Тестером в питомниках поликросса служила смесь семян всех линий. Фертильность пыльцы линий оценивалась по степени развития, размеру пыльников и «облаку пыльцы».

В результате проведенных исследований выделено 30 инцухт-линий со средней и высокой степенью ОКС – от 106,1 до 118,7% (таблица 2). В 2013 г. эти выделенные самоопыленные линии попарно скрещены с 20 лучшими стерильными МС-тестерами методом подстановки для создания систем ЦМС. Под урожай 2014 г. был заложен питомник испытания полученных 600 гибридных комбинаций (гибридов F₁) и проведен анализ гибридов с целью выделения аналогов закрепителей стерильности и восстановителей фертильности для использованных в скрещиваниях МС-тестеров. Это позволит создать новые системы ЦМС (МС-форма + ЗС + ВФ). Определение фертильности пыльцы у гибридов проводилось глазомерно и оценивалось в баллах перед началом цветения. Кроме этого у гибридов проведена оценка хозяйственно-ценных признаков.

Таблица 1 – Варьирование признаков продуктивности у гибридов с различными типами ЦМС

Исследуемая форма	Количество форм, шт.	Признак*						Конкурсный гетерозис, %
		Фертильность, %	Зимостойкость, %	Высота растений, см	Масса зерна с колоса	1000 зерен	Продуктивность, г/м ²	
F ₁ (ЦМС G-тип × СФ-линия)	110	$\frac{2,4-96,2}{83,1}$	$\frac{15,0-96,0}{48,1}$	$\frac{65,0-145,0}{112,7}$	$\frac{0,61-2,5}{1,28}$	$\frac{20,0-30,0}{25,0}$	$\frac{108,3-775,0}{328,5}$	28,6-204,9
F ₁ (ЦМС Р-тип × СФ-линия)	22	$\frac{38,3-84,7}{69,1}$	$\frac{16,0-92,0}{51,5}$	$\frac{55,0-117,0}{89,1}$	$\frac{0,41-1,31}{0,90}$	$\frac{20,0-28,7}{24,4}$	$\frac{95,0-555,0}{236,3}$	25,1-146,7
F ₁ (ЦМС G-тип × популяционный сорт)	20	$\frac{63,0-92,1}{77,4}$	$\frac{42,0-98,0}{66,7}$	$\frac{92,3-123,8}{110,4}$	$\frac{0,6-1,55}{1,16}$	$\frac{21,2-30,7}{26,2}$	$\frac{145,1-619,7}{370,4}$	38,4-163,8
F ₁ (ЦМС Р-тип × популяционный сорт)	4	$\frac{64,7-79,2}{72,9}$	$\frac{78,0-99,2}{85,3}$	$\frac{99,9-122,6}{114,6}$	$\frac{0,73-1,44}{1,07}$	$\frac{21,9-30,5}{26,0}$	$\frac{406,4-681,9}{539,3}$	107,4-180,3
СФ-линии	22	$\frac{72,3-93,3}{82,6}$	$\frac{66,0-98,0}{84,0}$	$\frac{100,6-139,3}{118,7}$	$\frac{0,32-0,97}{0,68}$	$\frac{17,7-31,9}{22,8}$	$\frac{77,2-375,7}{184,6}$	
♀ (ЦМС G-типа)	5	0	$\frac{50,0-88,3}{58,0}$	$\frac{54,0-86,0}{68,2}$	$\frac{0,9-1,0}{0,98}$	$\frac{22,0-26,0}{23,6}$	$\frac{128,5-280,2}{213,8}$	
♀ (ЦМС Р-типа)	1	0	$\frac{55,0}{55,0}$	$\frac{74,0}{74,0}$	$\frac{0,90}{0,90}$	$\frac{25,0}{25,0}$	$\frac{226,6}{226,6}$	
Популяционные соргообразцы	4	$\frac{71,9-73,4}{72,3}$	$\frac{79,5-92,9}{84,6}$	$\frac{137,0-160,0}{146,9}$	$\frac{1,4-1,79}{1,60}$	$\frac{29,4-34,7}{32,4}$	$\frac{249,7-408,7}{356,3}$	
Зарница – стандарт	1	72,1	86,0	160,0	1,40	33,6	355,2	

Примечание – *Над чертой – варьирование признака, под чертой – среднее значение по группе

Таблица 2 – Характеристика отдельных инбредных линий в питомнике поликросса (среднее за 2011-2013 гг.)

Название линии	Урожайность, г/м.п.	ОКС	Название линии	Урожайность, г/м.п.	ОКС
In-20	54,7	107,7	In-990	56,2	110,6
In-222	58,2	114,6	In-1103	55,9	110,0
In-241	56,8	111,8	In-1212	56,8	111,8
In-256	53,9	106,1	In-1893	56,6	111,4
In-341	54,5	107,3	In-1939	57,3	112,8
In-345	55,9	110,0	In-2025	58	114,2
In-377	59,9	117,9	In-2197	56,1	110,4
In-425	59,5	117,1	In-2287	56,3	110,8
In-439	57,5	113,2	In-2312	58,1	114,4
In-505	55,1	108,5	In-2518	59,9	117,9
In-517	56,5	111,2	In-2695	55,9	110,0
In-536	60,3	118,7	In-2748	57,6	113,4
In-599	57,3	112,8	In-2789	59,1	116,3
In-752	60,1	118,3	In-2864	58,4	115,0
In-799	55,4	109,1	In-2871	59	116,1
Средняя урожайность по образцам			50,8		

HCP₀₅

1,4

В изученных 600 комбинациях оказалось 555 стерильных и 45 фертильных. Родительские компоненты стерильных гибридных комбинаций будут использованы для создания аналогов закрепителей стерильности и мужски стерильных форм новых систем ЦМС, а инцухт-линии из фертильных комбинаций – аналогами восстановителей фертильности.

Определение хозяйственно-ценных признаков стерильных комбинаций проводилось с использованием колосьев от свободного переопыления. Анализ хозяйственно-ценных признаков позволил выделить 30 лучших гибридных комбинаций. Особую ценность в гетерозисной селекции представляют образцы MC-18 x In-345, MC -19 x In-439 и MC -27 x In-377 (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика гибридов F₁, полученных при скрещивании MC-тестеров с инцухт-линиями, проявившими себя как аналоги закрепителя стерильности (2014 г.)

Образец	Зимостой- кость, %	Болезнь, балл			Высота рас- тений, см	Масса 1000 семян, г (при свободном опылении)	Главный колос	
		снежная плесень	мучиная роса	бурая ржавчина			завязыва- емость при самоопы- лении, %	фертиль- ность, балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9
MC-2 x In-2518	93,8	1	2	2	92	20,60	0	1
MC-3 x In-2789	85,2	1	2	3	80	23,96	0	2
MC-6 x In-345	87,5	1	3	2	85	29,16	0	3

278

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
MC-6 x In-377	100,0	1	3	2	90	25,44	0	3
MC-6 x In-505	96,2	1	2	2	90	20,44	0	2
MC-6 x In-2789	89,3	1	2	3	90	31,56	0	1
MC-14 x In-2864	91,7	1	2	2	83	33,11	0	2
MC-15 x In-425	91,3	1	2	2	87	27,72	0	1
MC-15 x In-439	87,5	1	3	3	79	29,16	0	1
MC-15 x In-536	90,3	1	3	2	92	27,80	0	1
MC-16 x In-536	86,1	1	3	3	82	29,28	0	3
MC-16 x In-2518	100,0	1	2	3	91	26,30	0	1
MC-16 x In-2864	90,5	1	3	3	84	22,76	0	2
MC-18 x In-345	100,0	1	3	2	83	29,76	0	3
MC-19 x In-439	100,0	1	3	2	78	29,66	0	1
MC-19 x In-1939	85,2	1	2	3	87	33,95	0	1
MC-19 x In-2748	85,7	1	3	2	71	23,35	0	3
MC-20 x In-505	92,9	1	2	3	81	27,35	0	3
MC-20 x In-517	87,1	1	2	2	91	29,57	0	1
MC-20 x In-2789	100,0	1	2	2	77	24,37	0	3
MC-24 x In-425	100,0	1	2	2	78	24,69	0	2
MC-24 x In-752	88,5	1	2	3	73	36,01	0	2
MC-27 x In-377	100,0	1	3	2	89	28,03	0	2
MC-27 x In-505	96,0	1	3	3	91	23,60	0	2
MC-27 x In-2864	90,5	1	3	2	86	26,86	0	1
MC-28 x In-2871	96,2	1	2	3	79	27,20	0	2
MC-86 x In-345	84,6	1	3	2	89	22,33	0	2
MC-86 x In-536	94,4	1	2	3	76	24,67	0	3
MC-86 x In-599	88,0	1	3	2	91	22,39	0	1
MC-86 x In-2871	93,8	1	2	3	82	27,12	0	1

Из 45 фертильных гибридов 37 были со средним уровнем фертильности (4-6 балла) и 8 – с высоким уровнем фертильности (7-9 баллов). Зимостойкость выделенных комбинаций была достаточно высокой – 70,0-100,0%, поражение листовыми болезнями – незначительное. Данные гибридные комбинации были устойчивы к полеганию (балл полегания не превысил 2), низкорослы. Высокая завязываемость зерна под изоляторами отмечена у 5 комбинаций (таблица 4).

Выводы

1. На основании изучения коллекции ЦМС-форм и инбредных линий выделены 30 лучших генотипов с высокой степенью ОКС. Определены их морфологические и хозяйственно-ценные признаки.

2. Проведены парные скрещивания 20 MC-тестеров с 30 выделенными инцухт-линиями. Получено 600 гибридных комбинаций. Выделены 30 стерильных и 45 фертильных комбинаций, обладающих комплексом хозяйственно-ценных

279

признаков. Их родительские компоненты будут пригодны для создания новых систем ЦМС (МС-форма + ЗС + ВФ).

Таблица 4 – Характеристика гибридов F₁, полученных при скрещивании МС-тестеров с индуст-линиями, проявившими себя как аналоги восстановителя фертильности (2014 г.)

Образец	Зимостой- кость, %	Болезнь, балл				Высота расте- ний, см	Масса 1000 семян, г (при свободном опылении)	Главный колос			
		снежная плесень	мучнистая роса	бурая ржавчина	Высота расте- ний, см			Масса зерна, г	завязывае- мость при самоопы- лении, %	фертиль- ность, балл	
МС-5 x In-377	76,0	1	2	2	75	25,24	1,61	87,2	9		
МС-7 x In-241	70,0	1	2	3	82	24,60	1,59	82,1	9		
МС-7 x In-536	83,8	1	2	3	100	23,52	1,46	76,4	8		
МС-16 x In-1103	60,0	1	2	2	90	24,00	0,61	35,9	7		
МС-17 x In-345	100,0	1	2	2	117	27,48	1,64	81,9	9		
МС-24 x In-1939	69,8	1	3	2	92	27,24	0,63	36,1	7		
МС-24 x In-2518	85,3	1	3	2	113	29,54	1,8	83,3	9		
МС-86 x In-377	88,0	1	2	3	93	24,33	0,66	31,2	7		
37 гибридных комбинаций	50,0- 100,0	1	2-3	2-3	82-125	19,16-31,65	0,25- 0,64	13,8-32,6	4-6		

Литература

1. Melz, G. Genetics of a male-sterile rye of „G-type“ with results of the first F₁ hybrids / G. Melz, Gu. Melz, F. Hartmann // In proc. Int. symp. on rye breed. and gen. EUCARPIA. – 2001. – P. 43-50.
2. Кобылянский, В.Д. Состояние селекции гибридной ржи и ее перспективы в России / В.Д. Кобылянский, Н.С. Лапиков, А.Г. Катерова // Аграр. наука Евро-Северо-Востока. – 2003. – №4. – С. 6-11.
3. Geiger, H.H. Hybrid rye and Heterosis / H.H. Geiger, T. Miedaner // Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops. – Madison, Wisconsin, USA: Crop Sci. Soc. America, 1999. – P. 439-450.
4. Гончаренко, А.А. Селекционная оценка инбредных линий озимой ржи / А.А. Гончаренко, В.А. Трикозюк // Селекция и семеноводство. – 2004. – №1. – С. 13-17.

USE OF DIFFERENT CMS SYSTEMS IN WINTER RYE BREEDING FOR HETEROISIS D.Y. Artyukh

The collection of CMS forms and inbred lines was studied. 30 best genotypes with a high degree of total combining ability were identified. Their morphological and agronomic characters were determined. Pair crossings of 20 MS-testers with 30 identified inbred lines were carried out. Sufficient quantities of hybrid combinations in breeding for heterosis were obtained. There were 30 sterile and 45 fertile combinations with a complex of agronomic characters among them. Their parental forms would be suitable for the development of new CMS systems such as MS-form + sterility fixing agent + fertility restorer.

УДК 633.14:581.1:632.526

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ

*Т.В. Бирюкович, кандидат с.-х. наук, Д.Ю. Артюх
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию*

(Поступила 25.03.2015 г.)

Аннотация. Проведено сравнительное изучение параметров адаптивности различных сортов озимой ржи, проходивших государственное испытание в 2009-2013 гг. Выявлены специфические реакции отдельных сортов в динамике этого свойства, а также перспективные сорта, обладающие комплексом ценных адаптивных свойств: Дива, Веснянка, Лобел-103.

Введение. В последние годы основные усилия в селекции озимой ржи направлены на создание сортов интенсивного типа. В результате создавались короткостебельные сорта, более устойчивые к полеганию, обладающие высокой потенциальной урожайностью, но со сравнительно низким гомеостазом, о чем свидетельствует узкий ареал их районирования (нередко 2-3 области). В производственных условиях генетический потенциал урожайности таких сортов ржи используется не более чем на 50%. Причина не только в недостаточно высоком уровне агротехники, но и в их селекционной недоработке. Для более полной реализации достижений селекции сорт должен быть пластичен по отношению к конкретным условиям среды. Тем более что в любой почвенно-климатической зоне ежегодно меняется спектр лимитов экологических факторов.

Селекционная практика показывает, что создаваемые сорта могут различаться своей адаптивностью к смене лимитирующих факторов внешней среды, т.е. иметь относительно широкую или узкую экологическую пластичность. Понятие «адаптивность» определяет способность сорта обеспечивать высокую и устойчивую продуктивность в меняющихся условиях внешней среды [1].

В процессе естественного и искусственного отборов, которые проводят по всему генотипу растения, а не по отдельным признакам, неизбежна их сопряженная изменчивость. Это положение, в первую очередь, реализуется для таких интегрированных компонентов урожайности, как потенциальная продуктивность и экологическая устойчивость. Поэтому проблема соотношения потенциальной продуктивности и экологической устойчивости сортов приобретает все большее теоретическое и практическое значение [1].

Задача решается на различных этапах селекционного процесса, но наиболее обширная информация о норме реакции генотипа может быть получена на заключительных этапах в Государственном сортоиспытании, где генотипы изучаются в регионе предполагаемого использования в течение ряда лет [2].

В Государственный реестр Республики Беларусь на 2014 г. включено 33 сорта озимой ржи, из них 29 сортов – селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Большинство этих сортов, как правило,