

УДК 633.853.494:631.527 (470)

© 2013

В. Т. Воловик, Н. В. Разгуляева, кандидаты сельскохозяйственных наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса Российской академии сельскохозяйственных наук, Россия

МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА С ПОВЫШЕННОЙ ЗИМОСТОЙКОСТЬЮ И УСТОЙЧИВОСТЬЮ К БОЛЕЗНЯМ ДЛЯ УСЛОВИЙ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Посвящена созданию двулулевых сортов озимого рапса для условий Центральной европейской части России, характеризующихся высокой зимостойкостью, семенной продуктивностью, устойчивостью к основным болезням.

Ключевые слова: озимый рапс, методы селекции, зимостойкость, болезни, качество, семенная продуктивность.

В решении проблемы производства в северных регионах страны растительного масла, а также высокобелковых кормов для животноводства и птицеводства ведущая роль принадлежит созданию новых высокоурожайных сортов и гибридов рапса. Все большее значение для центральных областей России приобретает озимый рапс, семенная продуктивность которого в 1,5 – 2 раза выше, чем ярового. Двулулевые (безэруковые с низким содержанием глюкозинолатов) сорта рапса являются важнейшим источником производства пищевого растительного масла и высокоэнергетического белкового корма (жмыха и шрота). Возделывание озимого рапса по сравнению с яровым позволяет сократить затраты на единицу продукции и пестицидную нагрузку на экосистему, так как его посевы не повреждаются крестоцветной блошкой и незначительно повреждаются цветоедом; посев проводится в августе, а уборка – в благоприятных погодных условиях июля-августа [1, 2, 3]. Одним из недостатков имеющихся сортов озимого рапса является пониженная зимостойкость.

Основными направлениями селекции озимого рапса являются повышение зимостойкости, семенной продуктивности, устойчивости к болезням, содержания жира; снижения уровня глюкозинолатов; улучшения жирно-кислотного состава масла и качества белка [4, 5, 6, 7].

Материал и методы. При создании новых сортов озимого рапса использованы методы гибридизации, промораживания в камере искусственного климата, самоопыления, направленного отбора зимостойких резистентных генотипов.

Создание и оценка нового исходного материала, устойчивого к корневым гнилям и склеротиниозу, проводится с использованием лабораторного, экспресс – бензимидазольного метода с применением суспензионной культуры возбудителей, отборов на естественном и искусственно созданном инфекционном фоне [8]. На всех этапах селекционного процесса осуществляется контроль уровня содержания эруковой кислоты и глюкозинолатов. Отбор генотипов с пониженным содержанием эруковой кислоты проводится методом газожидкостной хроматографии; контроль за содержанием глюкозинолатов – экспресс – методом «глюкотест» и «палладиевым» методом [9]. Закладка питомников конкурсного испытания проводилась в соответствии с "Методическими рекомендациями по селекции и семеноводству масличных культур" (1957). Посев осуществлялся селекционной сеялкой СТ-7 на глубину 2 – 3 см, ширина делянок 1,05 м, длина – 10 м. Повторность 4-х кратная. Наблюдения и учеты проводились по методике ВНИИ кормов и ВИР [10, 11, 13]. Агротехника: обработка почвы, принятая для зоны, удобрения вносили перед посевом в норме $N_{30}P_{20}K_{30}$, весной проводили подкормку аммиачным азотом N_{90} .

Для борьбы с сорняками применяли почвенный гербицид Клоцет КЭ 1,3 л/га; в фазу 3 – 4 листьев культуры при необходимости – Лонтрел ВР (0,3 л/га). Для защиты от вредителей посевы опрыскивали инсектицидом Децис Супер (0,1 л/га). Уборка проводилась по мере созревания семян, сплошным обмолотом комбайном Винтерштайгер с предварительным взятием снопов для определения структуры урожая.

Зимостойкость растений озимого рапса определялась на закрепленных площадках путем подсчета растений осенью перед уходом в зиму и весной после схода снега и в начале отрастания. Весной одновременно определялись причины гибели растений. Полевая оценка болезнеустойчивости образцов проводилась по 5-балльной шкале.

Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием «Методики полевого опыта...» [14].

Результаты и их обсуждение. При создании более зимостойких сортов озимого рапса наиболее действенным методом является гибридизация соответственно подобранных родительских пар с учетом их происхождения. Наивысшей зимостойкостью (85 – 95%) обладают сорта северной эколого-географической группы, средней (70 – 75%) – западноевропейские и низкой (менее 65%) – сорта южных экотипов. Комплексная оценка отечественных и зарубежных образцов озимого рапса показала широкую изменчивость зимостойкости, продуктивности и биохимического состава семян.

Коэффициент вариации зимостойкости составил 0,95; при этом уровень перезимовки и урожайности семян в сильной степени зависел от погодных условий. Более зимостойкими в условиях Подмосковья являются сортообразцы из России – Проминь, Отрадненский; Швеции – Status, Jupicu, № 843, № 942; Германии – Liraston, Lirajet; Франции – Tandem, Darmor. Эти зимостойкие генотипы использованы в качестве материнской формы при скрещивании. В качестве отцовской формы применялись лучшие по качеству (низкое содержание глюкозинолатов и отсутствие эруковой кислоты) и продуктивности сорта и селекционные образцы (часто зарубежной селекции – немецкой, шведской и французской).

В создании зимостойкого исходного материала нами применялся метод промораживания в контролируемых условиях климатических камер как проростков, так и вегетирующих растений в фазе розетки. Была определена относительная морозоустойчивость образцов в камере искусственного климата КНТ 16 при температуре – 16 °С, что позволило отобрать для дальнейшей работы наиболее морозостойкие генотипы. Следует отметить, что наибольшей морозостойкостью отличались гибридные комбинации с участием сорта Проминь [15].

Процесс создания зимостойких сортов рапса озимого методом гибридизации длителен (14 – 15 лет), поэтому в нашей работе используются камеры искусственного климата и фитотрон для получения двух поколений в год. Это сокращает время на создание новых сортов на 3 – 5 лет, позволяет получать гибридный материал в зимнее время.

Оценка и отбор на зимостойкость проводится по таким признакам как высота точки роста, форма и мощность осенней розетки, темпы осеннего и весеннего роста, продуктивность сухого вещества растений перед уходом в зиму. Отбор растений озимого рапса рано прекращающих осенний прирост способствовало выделению более зимостойких генотипов.

Важным направлением в селекции озимого рапса является устойчивость к основным болезням зоны. Исследования фитосанитарного состояния посевов озимого рапса, проводимые с 1995 года, показывают, что на этой культуре в регионе основными заболеваниями являются тифулез, фузариоз, склеротиниоз, ризоктониоз, бактериозы, фомоз, альтернариоз и мучнистая роса.

Фузариоз на рапсе (возбудитель – *Fusarium oxysporum* Schlecht.: Fr.) зарегистрирован в России с 1989 г. В условиях Нечерноземной зоны наибольшую вредоносность фузариоз имеет при заражении растений на ранних фазах развития, поражение идет по типу корневых гнилей. Анализ видового состава возбудителей показал, что наиболее распространенными являются виды *F. oxysporum*, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., *F. sambucinum* Fuck.

Установлена зависимость видового состава фузариев от возраста растений озимого рапса. *F. oxysporum* является самым распространенным видом на всходах, а *F. sambucinum* и *F. solani* – на растениях, проанализированных в весенний период. Проведенные на сорте – стандарте Отраденский исследования динамики гибели растений от фузариозных корневых гнилей показали, что потери на стадии проростков составляют 15%, до ухода в зиму – 10% и в зимне-весенний период достигают 40% [16, 17].

Для проведения ускоренной оценки устойчивости образцов рапса к фузариозу и склеротиниозу используется бензимидазольный метод. Перспективный материал, который был выделен при оценке устойчивости к фузариозу, в настоящее время включен в селекционный процесс.

Среднемноголетнее поражение растений склеротиниозом в условиях Московской области составляет 12%. В 2002, 2006, 2007 и 2009 годах распространенность склеротиниоза на озимом рапсе была незначительной (на уровне 1 – 4%). Максимальное распространение болезни (29%) было отмечено в 2004 году. По устойчивости к склеротиниозу и зимостойкости на искусственном инфекционном фоне выделено 7 образцов, зимостойкость которых была на 15 – 23%, а устойчивость к возбудителю на 20 – 32% выше, чем у сорта-стандарта.

В 2002 и 2007 годах наблюдалось достаточно высокое поражение рапса возбудителем фомоза (превышение над средним многолетним показателем составило 22 – 17%). В 2001 и 2009 годах заболевание отсутствовало.

Широкое варьирование признака восприимчивости к патогенам у сортообразцов позволяет проводить отборы устойчивых растений и использовать их в дальнейшей селекции.

В результате проводимой в институте кормов селекционной работе созданы двунулевые перспективные образцы озимого рапса с уровнем зимостойкости не ниже 70%, средней урожайностью семян 3,0 – 3,5 т/га, с уровнем биологической продуктивности до 6 – 10 т/га. На 2013 год допущено к использованию 3 сорта озимого рапса и 2 сорта проходят оценку на допуск к использованию в системе государственного сортоиспытания (табл. 1).

Сорт озимого рапса Северянин, созданный методом отборов морозостойких и зимостойких форм, допущен к использованию с 2006 г. Средняя урожайность семян за 2004 – 2007 гг. составила 4,25 т/га, содержание жира – 46%. Сорта Столичный и Лауреат не уступают Северянину по продуктивности и отличаются более низким содержанием глюкозинолатов в семенах. Перспективные сорта озимого рапса Гарант и Горизонт в настоящее время проходят Государственное испытание, отличаются высокой семенной продуктивностью (3,8 – 4,5 т/га), зимостойкостью, улучшенным биохимическим составом семян, устойчивостью к болезням. Сорт Горизонт

имеет повышенное содержание лизина в белке по сравнению с другими сортами. Сорт Гарант отличается повышенной устойчивостью к фомозу.

**Характеристика сортов озимого рапса селекции института кормов
(среднее за 2004 – 2011 гг.), ЦЭБ Московская обл.**

Название сорта	Перезимовка, %	Урожайность семян, т/га	Вегетационный период, дни**	Сбор жира, т/га	Сбор протеина, т/га	Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г
Северянин	75,1	4,25	90	1,9	1,0	20
Лауреат	79,0	4,04	98	1,9	0,9	15,5
Столичный	78,2	3,8	95	1,7	0,9	15,9
Горизонт*	84,2	4,45	86	2,0	1,1	16,5
Гарант*	82,3	4,86	102	2,45	1,2	14,5

Примечание. * – перспективные, ** от весеннего отрастания

Заключение. В результате селекции в институте кормов создана система сортов озимого рапса различного срока созревания. С 1 га посевов можно получить до 2,2 т масла, до 1,7 – 1,8 т шротов и 1,2 т сырого протеина. Использование в производстве наших сортов и технологий их возделывания повысит устойчивость и экономическую эффективность производства маслосемян, увеличит площади посевов озимого рапса в центральных областях европейской части России. Это обеспечит увеличение производства высококачественного пищевого масла и высокоэнергетических кормовых добавок для животноводства.

Библиографический список

1. Новоселов Ю. К., Воловик В. Т. Рапсосодеяние (состояние и перспективы) // Кормопроизводство: проблемы и решения / Сб. статей ВНИИ кормов. М 2007. С. 105–115.
2. Шпаков А. С. Основные направления развития и научное обеспечение полевого кормопроизводства в современных условиях // Кормопроизводство. 2007. № 5. С. 8 – 11.
3. Воловик В. Т. Рапс: все возможности в наличии // Новое сельское хозяйство. 2008. № 2. С. 64 – 68.
4. Воловик В. Т. /Селекция капустных масличных культур в Нечерноземной зоне РФ (направления и результаты) / Воловик В. Т, Ян Л. В., Разгуляева Н. В., Леонидова Т. В., Коровина Л. М., Медведева С. Е. // Кормопроизводство: проблемы и пути решения / М. 2007, С 115 – 127.
5. Шамсутдинов З. Ш. Смена парадигм в селекционной стратегии кормовых культур // Кормопроизводство. 2007. № 5. С. 24 – 32.
6. Шамсутдинов З. Ш. Достижения и стратегия развития селекции кормовых культур // Адаптивное кормопроизводство [Электронный ресурс]. – ГНУ ВИК Россельхозакадемии. – 2010. № 2. Режим доступа: <http://www.adaptagro.ru>.

7. *Косолапов В. М.* Стратегия развития селекции и семеноводства кормовых культур // *Адаптивное кормопроизводство* [Электронный ресурс]. – ГНУ ВИК Россельхозакадемии. – 2010. № 4. Режим доступа: <http://www.adaptagro.ru>.
8. *Методические указания по лабораторной оценке устойчивости кормовых культур к болезням* / Н.В. Разгуляева [и др], – М., 2010. – 36 с.
9. *Пуца Н. М., Разгуляева Н. В., Костенко Н. Ю., Соложенцева Л. Ф.* Методические рекомендации по изучению устойчивости кормовых культур к возбудителям грибных болезней на полевых искусственных инфекционных фонах. – М. 1999, 18 с.
10. *ГОСТ Р 51483 – 99 (ИСО 5508 – 90)* Масло растительное и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме. Дата введения 2001 – 01 – 01.
11. *Методические рекомендации по изучению мировой коллекции масличных культур* / Под. ред. Г. Г. Давидян / ВИР. – Л., 1976. – Вып. III. – С. 21.
12. *Методические рекомендации по селекции и семеноводству масличных культур.* – Краснодар, 1957.
13. *Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами* / ВНИИ кормов. – М., 1997. – С. 154.
14. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, С. 351.
15. *Воловик В. Т.* Создание и оценка сортов рапса нового поколения // *Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решение.* М. 2002. С. 222 – 235.
16. *Разгуляева Н. В., Воловик В. Т.* Оценка фитосанитарного состояния посевов озимого рапса на дерново – подзолистых почвах // *Научное обеспечение отрасли рапсососяния и пути реализации биологического потенциала рапса.* Липецк. 2010. С. 259 – 261.
17. *Volovik V., Razgulyaeva N.* Breeding of winter rapeseed in the Central European Russia // *Abstract Book 13-th International Rapeseed Congress.* Prague Congress Centre. 2011 / V. 220.

Воловик В. Т., Разгуляева Н. В. Методы селекции сортов озимого рапса с повышенной зимостойкостью и устойчивостью к болезням для условий нечерноземной зоны России // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 37 – 42.

Посвящена созданию двунулевых сортов озимого рапса для условий Центральной европейской части России, характеризующихся высокой зимостойкостью, семенной продуктивностью, устойчивостью к основным болезням.

Volovik V. T., Razgulayeva N. V. Methods of breeding winter rapeseed with the increased winter hardiness and resistance to diseases for the conditions of the Central European Russia // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 37 – 42.

The article is devoted to breeding of two-zero varieties of winter rapeseed for conditions of the Central European part of Russia characterized by high winter hardiness, seed efficiency, resistance to the basic diseases.