



УДК 633.853.494: 631.52

Г.М. ОСИПОВА, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник,
В.П. ДАНИЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора,
О.А. ПОЗНАХАРЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией,
О.М. ПОЦЕЛУЕВ, аспирант,
Н.В. ДАНИЛОВ, старший научный сотрудник

ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт кормов Россельхозакадемии
e-mail: sibkorma@ngs.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА ГИБРИДИЗАЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА ДЛЯ УСЛОВИЙ СИБИРИ

Приведены результаты многолетних исследований по селекции ярового рапса 00-типа в условиях лесостепи Новосибирской области и Красноярского края. Рассмотрены методы и исходный материал при создании сортов и представлены многолетние данные по урожайности разных сортов сибирской селекции. В условиях лесостепной зоны Западной Сибири наиболее высокую урожайность семян за 7 лет испытаний показал сорт СибНИИК 21 – 1,71 т/га. У сортов СибНИИК 198, Дубравинский скороспелый, Надежный 92, АНИИЗиС 1 и АНИИЗиС 2 она составила соответственно 1,29; 1,44; 1,51; 1,57 и 1,66 т/га. Показано, что почти все наши сорта, включенные в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, переданные на государственное сортоиспытание и запланированные для передачи в ГСИ, созданы с использованием методов гибридизации.

Ключевые слова: яровой рапс, селекция, сорт, гибридизация, урожайность.

В современных условиях рапс благодаря его универсальному использованию – продовольственному, техническому, кормовому, агротехническому, экологическому – становится культурой с гарантированным рынком сбыта. Рапс востребован не только в России, но и во всем мире [1]. Следует отметить, что «рапсовый бум» вызван прежде всего достижениями селекции. Началом его послужило создание сортов рапса 00-типа, а затем изменение жирнокислотного состава в масле семян и других признаков и свойств с помощью генетических и биотехнологических методов. В настоящее время высокая пропускная способность геномных технологий открывает большие возможности для выявления генов, их экспрессии, взаимосвязи, геномного отбора и прогноза селекционной стратегии [2]. Однако основным методом селекции при создании сортов остается классический метод гибридизации в сочетании с отборами. Результаты многолетних селекционных исследований в ведущих всероссийских и региональных институтах подтверждают это положение [3–5].

Цель настоящего исследования – показать эффективность метода гибридизации при создании сортов ярового рапса селекции Сибирского научно-исследовательского института кормов в условиях Сибири.

МАТЕРИАЛЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследований служили сортообразцы ярового рапса из генофонда коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова, а также созданный нами селекционный материал и сорта ярового рапса.

Исследования проводили в СибНИИ кормов (лесостепь Новосибирской области) и Ужурской опытной станции по кормовым культурам (ныне Восточно-Сибирский отдел СибНИИ кормов) (лесостепь Красноярского края) начиная с 80-х годов XX в. в соответствии с общепринятыми методиками [6, 7]. Климат лесостепной зоны Новосибирской области относится к умеренно теплomu с недостаточным увлажнением. Средне-многолетняя годовая сумма осадков составляет 350 мм. Климат лесостепи Красноярского края резко континентальный со значительными колебаниями температур в течение года и коротким безморозным периодом – 90–98 дней. Характерен поздний возврат весенних и раннее наступление осенних заморозков. Среднегодовое количество осадков – 400 мм. Экспериментальный материал обработан статистически по Б.А. Доспехову (1985 г.) с использованием ПК (Pentium 4) с помощью пакета прикладных программ "Snedecor"[8, 9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В СибНИИ кормов из четырех сортов ярового рапса, включенных в Госреестр селекционных достижений, лишь сорт СибНИИК 198 создан методом многократного индивидуально-семейного отбора из образца коллекции ВИР в сочетании со «слабым» инбридингом. Другие сорта созданы с помощью методов гибридизации в сочетании с отборами: Дубравинский скороспелый, СибНИИК 21 и Надежный 92. Характеристика сортов приведена в табл. 1.

Для создания сорта Дубравинский скороспелый использовали метод внутривидовой гибридизации Нја 81839 × Altex в сочетании с отборами на скороспелость и продуктивность. Сорт Надежный 92 получен путем сложной гибридизации (диаллельные скрещивания) сортов (Nora × Marv) × (Marv × Нја 82470) с последующими отборами. Сорт СибНИИК 21 создан методом внутривидовой гибридизации на основе канадского сорта Tower и созданного авторами гибрида Tower × Midas (Tower × (Tower × Midas)). В условиях лесостепной зоны Западной Сибири в сравнении с другими сортами он имеет наиболее высокую урожайность семян. Так, за 7 лет испытаний урожайность семян этого сорта составила 1,71 т/га. У сортов СибНИИК 198, Дубравинский скороспелый, Надежный 92, АНИИЗиС 1 и АНИИЗиС 2 она была соответственно 1,29; 1,44; 1,51; 1,57 и 1,66 т/га.

В настоящее время с использованием методов гибридизации создается новый селекционный материал, который изучается нами в конкурсном сортоиспытании (КСИ) и испытывается на участках государственного сортоиспытания. В последние годы основную селекционную работу по созданию сортов ярового рапса 00-типа проводят в Восточно-Сибирском отделе (лаборатория селекции и семеноводства масличных культур).

В 2012 г. на государственное сортоиспытание передан новый сорт ярового рапса 00-типа комплексного использования Подарок (№ 125), соз-

Т а б л и ц а 1
Характеристика сортов ярового рапса селекции СибНИИ кормов, включенных в Госреестр селекционных достижений

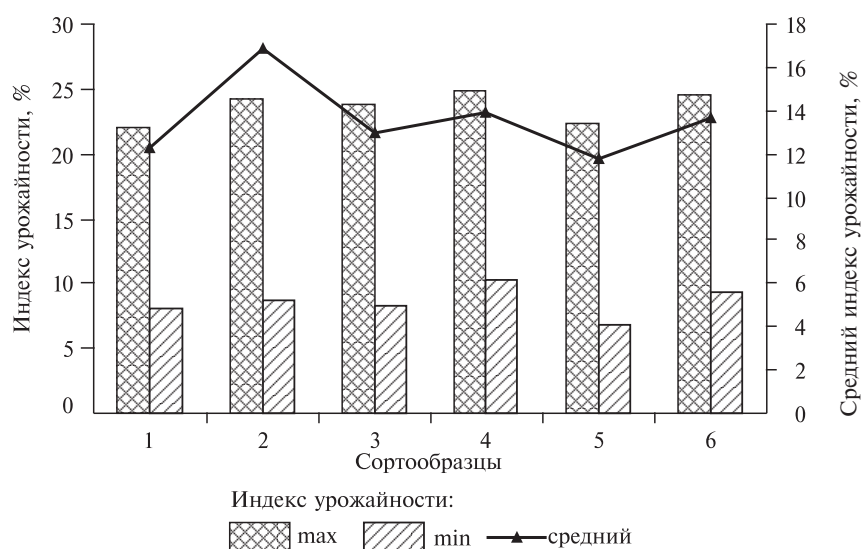
Сорт, селекционный номер	Исходный материал	Метод создания	Краткая хозяйственная характеристика сорта	Год, регион допуска, авторы сорта
Дубравинский скороспелый	Нја 81839 (Финляндия), К-4627 Altex (Канада)	Внутривидовая гибридизация в сочетании с отборами и использованием интенсивной светокультуры	00-типа, пищевого использования. Продолжительность вегетационного периода 87–95 сут. Средняя урожайность семян в условиях лесостепи Красноярского края – 1,99 т/га, на 18 % выше стандарта. Содержание жира 44,5 %. Сорт устойчив к полеганию	1993; 4, 7, 10, 11, 12; В.А. Семенов, О.А. Познахарев, А.А. Козлов, С.И. Познахарев, Г.М. Лисовский, В.А. Долгушев, А.Н. Гасников
СибНИИК 198	Сортообразец К ВИР – 4579	Многократный индивидуальный ально-семейный отбор в сочетании со «слабым» инбридингом	00-типа, пищевого использования. Продолжительность вегетационного периода 79–98 сут, на 6–18 дней короче, чем у стандартных сортов. Не полетает, осыпается слабо. Содержание жира в семенах 45,6 %. С высоким качеством масла и шротом, технологичный. Урожайность на уровне стандартных сортов	1994; 10, 12; Г.М. Осипова, Я.К. Поляков, Н.А. Пушкин
Надежный 92	Nota (Дания), Marv 82470 (Дания), Нја (Финляндия), Ужурский	Диаллельные скрещивания в сочетании с отборами и использованием интенсивной светокультуры	00-типа, комплексного использования. Продолжительность вегетационного периода – 100–105 сут. Урожайность зеленой массы в условиях лесостепи Красноярского края – 34,7 т/га, семян – 2,19 т/га. Содержание жира в семенах 46,8 %. Сорт устойчив к поражению болезнями	1996; 11; В.И. Семенов, О.А. Познахарев, Ю.И. Акулов, А.А. Козлов, Г.М. Лисовский, В.А. Долгушев, А.Н. Гасников, В.М. Гольд
СибНИИК 21	Tower, Midas (Канада), Tower × Midas	Внутривидовая гибридизация в сочетании с отборами (теплица)	00-типа, комплексного использования. Продолжительность вегетационного периода 93 сут. Средняя урожайность семян в условиях лесостепи Новосибирской области – 1,82 т/га, на 38,9 % выше стандарта. Содержание жира 40,7 %. Сорт слабоустойчив к пероноспорозу, устойчив к засухе, полеганию, осыпанию семян, хорошо пригоден к механизированной уборке	1999; 10; Г.М. Осипова, Т.А. Бородина

данный методами межсортовой и отдаленной гибридизации в сочетании с отборами. При гибридизации использовали брюкву Дзелтения Аболу в качестве отцовского родителя и сорта ярового рапса Rafal, Mary, Hja 82470, Nora, Ужурский и WW 1471: (WW 1471 × брюква Дзелтения Аболу) × {Rafal × [(Hja 82470 × Mary) × (Mary × Ужурский)] × [(Mary × Hja 82470) × (Ужурский × Nora)]}. Авторы сорта О.А. Познахарева, Н.В. Данилов, В.И. Семенов, В.А. Ланин, Г.М. Осипова. Он существенно превышает стандарт сорт Надежный 92 по урожайности зеленой массы и семян на 22–23 %. Сорт среднеспелого типа, имеет высокое содержание жира в семенах (до 43 %) и олеиновой кислоты (до 64 %), технологичный. Урожайность сорта Подарок в сравнении со стандартом и селекционным номером СНК 42 гибридного происхождения за 2010–2013 гг. представлена в табл. 2.

Таблица 2

Урожайность перспективных сортообразцов ярового рапса в конкурсном сортоиспытании в условиях лесостепи Красноярского края, т/га

Сортообразец	Урожайность									
	зеленой массы					семян				
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее за 4 года	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее за 4 года
Надежный 92 (стандарт)	68,1	67,3	53,8	35,3	56,1	1,89	1,25	1,88	1,21	1,56
Подарок	85,9	75,5	71,6	39,9	68,2	2,07	1,78	2,12	1,73	1,92
СНК 42	56,4	64,2	46,2	35,4	50,5	2,11	2,14	1,86	1,62	1,93
НСР ₀₅ , т/га	12,7	10,1	16,6	10,0		0,18	0,22	0,23	0,36	



Индекс урожайности семян сортообразцов ярового рапса в условиях лесостепи Новосибирской области в КСИ за 1988–1993 гг.

Сорт: 1 – Шпат; 2 – СибНИИК 198; 3 – СибНИИК 21; 4 – СНК 42; 5 – СНК 110; 6 – СНК 196

Таблица 3

Жиринокислотный состав масла, содержание жира и глюкозинолатов в семенах сортообразцов ярового рапса селекции СибНИИ кормов, %

Сорт, селекционный номер	Сырой жир	Глюкозинолаты, мкмоль/г	Жирные кислоты				
			C _{16:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{22:1}
Надежный 92	38,9	47,97	4,5	62,8	20,8	10,3	0,2
118	39,0	31,12	3,7	63,4	22,1	9,4	0,1
125	38,5	43,52	4,1	64,2	20,7	9,6	0,1
198	38,2	44,23	3,4	58,9	20,3	12,7	1,3
СНК 42	43,8	10,07	5,6	47,9	33,0	12,1	0,1

Примечание. C_{16:0} – пальмитиновая; C_{18:1} – олеиновая; C_{18:2} – линолевая; C_{18:3} – линоленовая; C_{22:1} – эруковая.

В 2010 г. в КСИ выделен скороспелый селекционный номер 00-типа СНК 42, созревающий в условиях лесостепи Красноярского края на 6 дней раньше сорта Надежный 92. Возделывание таких сортов даст возможность создать надежную семеноводческую базу в условиях Сибири, где основным лимитирующим фактором является длина вегетационного периода. СНК 42 гибридного происхождения (родители – шведский сорт Salut и канадский сорт Ого), созданный в 1982–1983 гг. в СибНИИ кормов и изученный на всех этапах селекционного процесса, в том числе и в КСИ в 1984–1994 гг. СНК 42 выровненный, растения имеют приподнятую розетку и формируют мощную центральную кисть. Урожайность семян в условиях лесостепи Красноярского края в среднем за 4 года составляет 1,93 т/га (выше стандарта на 23,7 %) (см. табл. 2). По сравнению с другими сортообразцами СНК 42 имеет более высокие значения max и min индекса урожайности (урожайность семян в процентах к суммарной биомассе надземных органов) (см. рисунок). Он является перспективным для создания сорта масличного направления использования. Так, в среднем за 8 лет СНК 42 характеризуется высоким содержанием жира в семенах (43,8 %) и незаменимой полиненасыщенной жирной линолевой кислоты (33,0 %). По сравнению с другими образцами он имеет также более высокое (5,6 %) содержание пальмитиновой кислоты (табл. 3). Последнее указывает на то, что этот номер можно использовать для создания сортов с целью приготовления из масла твердых жиров, например маргарина.

Таким образом, наши данные, полученные в процессе многолетней селекционной работы, свидетельствуют об эффективности метода гибридизации при создании перспективного селекционного материала и сортов ярового рапса для условий Сибири.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федотов В.А., Гончаров С.В., Савенков В.П. Рапс в России. – М.: Агролига России, 2008. – 336 с.
2. Snowdon R.J., Iniguez Luy F.L. Potential to improve oilseed rape and canola breeding in the genomics era // Plant breeding. – 2012. – Vol. 131, N 3. – P. 351–360.
3. Карпачев В.В. Рапс яровой. Основы селекции. – Липецк, 2008. – 236 с.
4. Бочкарева Э.Б., Горлов С.Л., Сердюк В.В. Генетические ресурсы озимого и ярового рапса во ВНИИМК // Рапс – культура XXI века: аспекты использования на продовольственные,

- кормовые и энергетические цели: сб. науч. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Липецк, 2005. – С. 23–27.
5. **Осипова Г.М.** Рапс в Сибири. – Новосибирск, 1998. – 168 с.
6. **Куделич В.С., Шпота В.И., Бек Т.В.** Классификатор вида *Brassica napus* L. (рапс). – Л.: ВИР., 1983. – 20 с.
7. **Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур** / Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР. – М.: Колос, 1985. – Вып. 1. – 276 с.
8. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. **Сорокин О.Д.** Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2004. – 162 с.

Поступила в редакцию 27.01.2014

**G.M. OSIPOVA, Doctor of Science in Agriculture, Head Researcher,
V.P. DANILOV, Candidate of Science in Agriculture, Deputy Director,
O.A. POZNAKHAREVA, Candidate of Science in Agriculture, Laboratory Head,
O.M. POTSELUYEV, Postgraduate,
N.V. DANILOV, Senior Researcher**

*Siberian Research Institute of Fodder Crops,
Russian Academy of Agricultural Sciences
e-mail: sibkorma@ngs.ru*

EFFECTIVENESS OF THE HYBRIDIZATION METHOD FOR DEVELOPING SPRING RAPESEED VARIETIES FOR SIBERIA

Results are given from long-term investigations into breeding of spring rapeseed of 00-type under conditions of the forest-steppe areas of Novosibirsk Region and Krasnoyarsk Territory. The methods and source material for developing varieties have been considered, and the long-term data on productivity of various cultivars bred in Siberia are given. Under conditions of the forest-steppe zone of Western Siberia, SibNIIK 21 cultivar has shown the highest seed yield of 1.71 tons per ha on the average for 7 years of trialing. Cultivars SibNIIK 198, Dubravinskiy Skorospely, Nadezhny 92, ANIIZiS 1 and ANIIZiS 2 had 1.29, 1.44, 1.51, 1.57 and 1.66 t/ha, respectively. It is shown that all the cultivars put in the State Register of Breeding Achievements Permitted for Utilization in the Russian Federation and transferred for state variety trialing have been developed using the hybridization methods.

Keywords: spring rapeseed, breeding, cultivar, hybridization, productivity.

УДК 633.31:633.2/3:631.531.02

**В.П. ОЛЕШКО, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора
А.А. ГАРКУША, кандидат сельскохозяйственных наук, директор**

*ГНУ Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии
e-mail: anizis@ab.ru*

СРОКИ ПОСЕВА, ПОКРОВНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ГУСТОТА СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕМЕНА

Представлены результаты исследований по влиянию сроков посева, покровных культур и густоты стояния на изреживаемость травостоя и семенную продуктивность растений люцерны в условиях юга Западной Сибири. Установлено, что максимальный сбор семян обеспечивают