

ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО РАПСУ В СИБИРИ

¹О.А. Познахарева, ¹Н.В. Данилов, ^{2,3}В.П. Данилов, ^{2,3}Т.А. Садохина, ¹В.А. Ланин¹Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Красноярск, Россия²Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, пос. Краснообск Новосибирской обл., Россия³ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, Новосибирск, Россия

E-mail: sadohina78@yandex.ru

Для цитирования: Итоги селекционной работы по рапсу в Сибири / О.А. Познахарева, Н.В. Данилов, В.П. Данилов, Т.А. Садохина, В.А. Ланин // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2024. – № 4(73). – С. 85–94. – DOI: 10.31677/2072-6724-2024-73-4-85-94.

Ключевые слова: яровой рапс 00-типа, селекция, гибридизация, отбор, урожайность, зеленая масса, семена.

Реферат. Рапс – одна из ведущих сельскохозяйственных культур в мире с широким ареалом возделывания. В статье показана история развития рапсоводства в Сибири и представлены итоги селекционной работы по рапсу. Приведены сорта ярового рапса Восточно-Сибирской селекции, перспективные для Западной и Восточной Сибири. Дана краткая характеристика сорта рапса Ужурский – первого сорта, созданного методом ускоренной селекции с низким содержанием эруковой кислоты. Представлена история районирования безэрукового и низкоглюкозинолатного сорта ярового рапса пищевого направления использования Дубравинский скороспелый с высокой урожайностью семян – до 27,2 ц/га и масличностью до 43–45%. Показана история создания самого известного в Красноярском крае и сопредельных областях сорта ярового рапса Надежный 92, полученного методом диаллельных скрещиваний, с урожайностью зеленой массы до 315–380 ц/га, семян до 21,9 ц/га, с содержанием в семенах до 22,8 % белка и до 42–44 % жира. Дальнейшая селекционная работа способствовала созданию сорта ярового рапса комплексного направления использования (на зеленый корм и семена) Подарок и сорта масличного направления использования Сибирский. Последние 15 лет ведется работа с сортообразцом № 595, получившим название сорт Ладный, с урожайностью зеленой массы до 50,4 т/га (на 16 % выше стандарта), сбором сухого вещества – 9,36 т/га (на 12% выше стандарта), кормовой ценностью зеленой массы – кормовых единиц – 0,148 г, переваримого протеина – 18,18 г, переваримого протеина в 1 к. ед. – 124,6 г, урожайностью семян за пять лет исследований от 1,37 до 2,58 т/га, в среднем 2,01 т/га (на 17,5 % выше стандарта Надежный 92–1,71 т/га). Новый сорт Ладный рекомендуется для возделывания в Западной и Восточной Сибири.

THE RESULTS OF THE BREEDING WORK ON RAPESEED IN SIBERIA

¹O.A. Poznakhareva, ¹N.V. Danilov, ^{2,3}V.P. Danilov, ^{2,3}T.A. Sadokhina, ¹V.A. Lanin¹Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture, Krasnoyarsk, Russia²Siberian Federal Scientific Centre of Agro-Bio Technologies of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia³Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

E-mail: sadohina78@yandex.ru

Keywords: 00-type spring rape, breeding, hybridization, selection, yield, green mass, seeds.

Abstract. Rapeseed is one of the leading agricultural crops in the world with a wide area of cultivation. The article shows the history of the development of rapeseed farming in Siberia and presents the results of breeding work on rapeseed. The varieties of spring rapeseed of East Siberian breeding, promising for Western and Eastern Siberia, are given. A brief description of the Uzhursky rapeseed variety is the first variety created by accelerated breeding with a low content of erucic acid. The article presents the history of zoning of the aneruk and low-glucosinolate varieties of spring rapeseed in the food direction of use Dubravinsky precocious with high seed yield – up to 27.2 c/ha and oil content up to 43–45%. The history of the creation of the most famous variety of spring rapeseed Reliable 92 in the Krasnoyarsk Territory and adjacent regions, obtained by the method of diallel crosses, with a yield of green mass up to 315–380 kg/ha, seeds up to 21.9 kg/ha, with a seed content of up to 22.8%

protein and up to 42-44% fat. Further breeding work contributed to the creation of a variety of spring rapeseed for complex use (for green feed and seeds) The gift and varieties of the oilseed direction of use are Siberian. Over the past 15 years, work has been carried out with variety sample No. 595, called the Ladny variety, with a yield of green mass up to 50.4 t/ha (16% higher than the standard), a dry matter content of 9.36 t/ha (12% higher than the standard), a feed value of green mass - feed units – 0.148 g, digestible protein – 18.18 g, digestible protein in 1 K. unit - 124.6 g. Seed yield over five years of research ranged from 1.37 to 2.58 t/ha, on average 2.01 t/ha (17.5% higher than the standard Reliable 92 – 1.71 t/ha). The new Ladny variety is recommended for cultivation in Western and Eastern Siberia.

Рапс – одна из ведущих сельскохозяйственных культур в мире, ареал возделывания которой необычайно широк и охватывает практически все природно-климатические зоны земледелия. Чрезвычайно разнообразна и область его применения [1].

Рапс считается одной из наиболее древних сельскохозяйственных культур, первое упоминание о нем относят к 2000 г. до н. э. в Индии, откуда культура (35 г. до н.э.) распространилась в Китай и Японию. Считается, что рапс был введен в культуру более 4000 лет назад, доказано гибридное происхождение рапса ($2n = 38$) как естественного амфидиплоида от спонтанного скрещивания каких-то форм дикой капусты ($2n = 18$) и сурепицы ($2n = 20$), однако в диком состоянии рапс не найден. Известно, что в конце XVII века рапс начали возделывать в Европе, к 1870 г. в одной лишь Германии его посевы занимали 300 тыс. га [2, 3].

В России к 1870 г. рапса было 25 тыс. га, в течение 30 лет его посевы возросли до 350 тыс. га, рапс в основном возделывали для получения технических масел, а также как зеленый корм [4]. Однако к началу 50-х гг. XX в. его производство было практически свернуто. Основной причиной этого считается интенсивное развитие производства подсолнечника, с которым рапс не смог конкурировать в экономическом отношении, а также отсутствие эффективных средств защиты растений от вредителей. К 1970 г. в России рапсом было занято всего около 3 тыс. га. Широкое производственное испытание и возделывание этой культуры в нашей стране было возобновлено с 1980 г. [5, 6].

В Сибири основными масличными культурами были рыжик и горчица, рапс выращивали на небольших площадях некоторые хозяйства Сибири и Дальнего Востока в основном на кормовые цели. В Читинской области (Ононское ОПХ ЗабНИТИ ОМС) в 1970–1973 гг. на площадях от 2 до 36 га была получена урожайность семян от 6,1 ц/га в 1970 г. до 20,7 ц/га в 1973 г. С 1979 г. начали производственное возделывание рапса в Омской области, там было посеяно 1,3 тыс. га, и

за короткий срок эта культура получает в Сибири широкое распространение: в 1982 г. в Читинской области рапсом было засеяно около 88 тыс. га, в Иркутской – 60, Омской – 53,5, Красноярском крае – 40,3, Тувинской АССР – 12, Бурятской АССР – 15 тыс. га [7, 8].

В настоящее время семена технических сортов рапса должны содержать в масле 45–52 % (до 57,2 %) эруковой и 12–16 (до 20,2 %) – олеиновой кислот, 3–8 % глюкозинолатов [9, 10]. Рапсовое масло с высоким содержанием эруковой кислоты устойчиво к действию высоких температур и используется в качестве смазки в реактивных двигателях, в металлургии для заковки стали. При нагревании с серой при температуре 160–250 °C рапсовое масло полимеризуется, образуя «фактис» – каучукоподобную массу, применяемую для изготовления эластичных изделий. Производные эруковой кислоты являются необходимыми компонентами для выработки мягчителей, нейлона и других полимерных материалов. Масло используется также в лакокрасочной, мыловаренной, косметической, полиграфической, кожевенной и текстильной промышленности.

Наступление качественно новой эпохи в возделывании рапса тесно связано с достижениями селекции: созданием сортов рапса с низким содержанием или полным отсутствием в масле эруковой кислоты и глюкозинолатов (0–2 %). Масло таких сортов (сорта 00-типа) содержит большое количество ненасыщенных жирных кислот, необходимых в питании человека: олеиновой – 52–65 % (до 70 %), линоленовой – 8–10 %; линолевой – 18–25 %, которые играют важную роль в регуляции жирового обмена, снижают уровень холестерина, уменьшая возможность заболеваний [11, 12]. Рапсовое масло широко используется в пищу как салатное, в маргариновой и консервной промышленности, по вкусовым качествам приравнивается к оливковому.

При повышении цен на нефть и газ и истощении их природных запасов возникает необходимость в поисках альтернативных источников энергии. В этом случае рапсовое масло может быть использовано в производстве горяче-сма-

зочных материалов и гидравлических масел, а также при производстве экологически безопасного биотоплива.

При переработке семян на масло остаются жмыхи и шроты, которые содержат более 10 % жира и 35–45 % белка, в 1 кг рапсового жмыха содержится 1,0–1,5 к. ед.; 300–330 г сырого или 255–280 – переваримого протеина. Жмыхи и шроты, а также рапсовая мука – ценные концентрированные корма для животных и птицы, одной тонной можно сбалансировать по белку 8–10 т комбикормов, повышая обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином с 81 до 112–114 г. При введении в рацион дойных коров 0,8–1,0 кг (до 1,5 кг) рапсового жмыха на одну голову в два первые месяца лактации надой повышается на 30 %, причем молоко от коров, получавших рапсовый жмых, отличается более высокой жирностью (до 4,2 %) [14].

Рапс – прекрасное кормовое растение на зеленый корм, для приготовления силоса, сенажа, витаминно-травяной муки и гранул. Зеленую массу рапса используют для подкормки и выпаса животных. Сочная зеленая масса в течение лета мало грубеет, богата белком (16–24 % на абсолютно сухое вещество) и витамином С, имеет высокую поедаемость – 85–90 % и хорошую переваримость – 80–86 %, в условиях Сибири в 1 кг зеленой массы ярового рапса содержится 0,24–0,36 к. ед. и 22,2–34,8 г переваримого протеина. Яровой рапс широко используется в Сибири для получения 35–45 т/га зеленой массы в позднеосеннее время, когда другие культуры практически не могут вегетировать, тем самым продлевается на 1,5–2 мес. пастбищный период крупного рогатого скота.

Зеленая масса рапса является хорошим сырьем для заготовки высококачественного силоса. Глюкозинолаты, содержащиеся в зеленой массе, разрушаются при силосовании на 75 %, и скармливание рапсового силоса не представляет опасности. Рапсовый силос характеризуется благоприятным соотношением органических кислот: молочной – 59 %, уксусной – 41 %, масляная кислота отсутствует; рН – 4,17, наличие сахара в 2 раза превышает сахарный минимум. Питательность 1 кг силоса – 0,15–0,18 к. ед. Таким образом, по урожайности и сбору переваримого протеина яровой рапс является ценной кормовой культурой и превосходит по своей эффективно-

сти все высеваемые в настоящее время в Сибири кормовые культуры [13].

Рапс имеет большое агротехническое значение. Благодаря глубоко проникающей коневой системе (до 1,5–2,0 м) он способствует улучшению структуры почвы, перемещению питательных веществ из нижних слоев в верхние, увеличивая тем самым запасы питательных веществ, доступных последующим культурам, и является хорошим предшественником.

В настоящее время в мировом сельском хозяйстве рапс занимает второе место среди масличных культур, с валовым производством порядка 70 млн т. Ключевыми производителями семян рапса являются страны ЕС, Канада, Китай, Австралия и Россия, на долю которой по объему посевных площадей и урожаю приходится около 5 %.

По данным Росстата РФ, посевные площади рапса в России в 2021 г. составили 1408 тыс. га, увеличившись за последние три года более чем на 500 тыс. га, причем 75 % площадей приходится на долю ярового рапса. Валовые сборы семян рапса составили 2307 тыс. т в первоначальном весе, в том числе ярового рапса собрали 1864,4 тыс. т, средняя урожайность рапса в России 16,2 ц/га, в том числе урожайность ярового рапса составила 15,0 ц/га.

Основной прирост посевных площадей и валового сбора маслосемян приходится на Сибирский федеральный округ (СФО), в 2019 г. яровым рапсом было засеяно 680 тыс. га, 2020 г. – 567,9, 44 % всех посевов рапса в России. СФО также находится на первом месте по валовым сборам семян рапса: 793,0 тыс. т в 2019 г. и 908,9 тыс. т в 2020 г. (35 % в общих сборах семян рапса). В общем объеме валового сбора семян рапса в России в 2021 г. лидирует Красноярский край – 306,9 тыс. т, 11,0 % от общего сбора, на втором месте Алтайский край – 203,7 тыс. т, 7,3 %. Урожайность рапса в Сибири за последние годы возросла на 48 % – с 11 до 16 ц/га.

Для возделывания на территории России в Госреестре РФ зарегистрировано 130 сортов ярового рапса отечественной и зарубежной селекции, все сорта – 00-типа, безэруковые и низкоглюкозинолатные. Половина этих сортов (65) может успешно возделываться в Сибири, из них 54 сорта зарегистрированы для условий Западной Сибири и 31 – для более суровых условий Восточной Сибири, причем 16 сортов созданы сибирскими селекционерами (таблица).

Сорта ярового рапса, включенные Госреестр РФ
Spring rapeseed varieties included in the State Register of the Russian Federation

Культура, оригинатор	Кол-во сортов, включенных в Госреестр РФ	Кол-во сортов для Сибири	В том числе для региона	
			Западно-Сибир- ского (10)	Восточно-Сибир- ского (11)
Рапс яровой, всего	130	65	54	31
В том числе ВНИИ рапса г. Липецк	26	13	11	11
Алтайский НИИСХ, Сибирская ОС, СибНИИ кормов	16	16	14	9

В 1978 г. был передан на Государственное сортоиспытание, а в 1981 г. районирован первый сибирский сорт ярового рапса Восточно-Сибирский. В 70-е гг. прошлого века рапс возделывался для кормовых и технических целей, основной задачей селекции в те годы было создание скороспелых, высокопродуктивных, устойчивых к неблагоприятным факторам среды сортов рапса. Селекция на качество масла и шрота не проводилась. Поэтому первые районированные сорта рапса имели высокое содержание в семенах эруковой кислоты и глюкозинолатов. Например, сорт Восточно-Сибирский содержал в масле 35–37 % эруковой кислоты и 3–4 % глюкозинолатов; сорт Львовский селекции Львовского СХИ, районированный в 1982 г., соответственно 45–48 и 2–3 %, а сорт Васильковский, селекции Украинской СХА (районирован в 1983 г.) – до 45 % эруковой кислоты и 3 % глюкозинолатов.

Цель селекционных работ – создать новый сорт ярового рапса 00-типа масличного направления использования, превосходящий стандарт по продуктивности на 10–15 %, безэруковый, низглюкозинолатный, хорошо адаптированный к условиям Сибири.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Селекционные работы по рапсу проводились на полевом стационаре Восточно-Сибирского отдела Красноярского НИИСХ – обособленного подразделения Красноярского научного центра СО РАН (до 2019 г. – Восточно-Сибирский отдел СибНИИ кормов).

Климат зоны – резко континентальный со значительными колебаниями температур в течение года и коротким безморозным периодом. Зима продолжительная и суровая, лето короткое и жаркое. Среднесуточная температура июня +16,1 °С, самого теплого месяца – июля +18,2 °С, мак-

симум +37 °С, августа +14,2 °С. Среднесуточная температура самого холодного месяца (января) –23,6 °С, абсолютный минимум –48 °С. Для климата зоны характерен поздний возврат весенних и раннее наступление осенних заморозков. Среднегодовое количество осадков – 400 мм, за вегетационный период (май–сентябрь) – 256 мм. Основная масса осадков выпадает в летний период, на долю зимних осадков приходится 36 % годовой нормы. Мощность снежного покрова небольшая, на открытых повышенных местах снег сдувается, почва обнажается и промерзает на большую глубину. Из-за глубокого промерзания почва медленно и поздно оттаивает. Накопление влаги в пахотном слое в значительной степени зависит от осенних осадков, зимние осадки весной почти не впитываясь в мерзлую землю. Май обычно довольно засушливый, дождей выпадает 27 мм, что составляет 10 % осадков вегетационного периода. Дневные температуры II и III декад мая достаточно высокие +16–18 °С, иногда до +25 °С, что зачастую усугубляет почвенный недостаток влаги. Нередко дует сильный ветер, поднимая пыль и вызывая эрозию почвы.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном горизонте 7,8–8,0 %. Обеспеченность почвы легкорастворимым азотом высокая – 22,5–42,9 мг/кг, подвижным фосфором (по Чирикову) средняя – 5,4–28,3 мг/100 г, обменным калием (по Чирикову) высокая – 26,3–36,1 мг/100 г сухой почвы. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной – pH 6,8–7,1.

Методы создания селекционного материала – межвидовая и межсортная гибридизация, инбридинг, отборы в полевых и лабораторных условиях. Исходный материал изучали в коллекционном питомнике, оценку в селекционных, контрольных питомниках и конкурсном сортоиспытании проводили по общепринятым методикам для капустовых (крестоцветных) культур [14, 15].

Селекционный, контрольный питомник и экологическое сортоиспытание рапса ярового высевали вручную на делянках 0,6–2,4 м² в селекционном питомнике, 4,8 м² – в контрольном питомнике и экологическом сортоиспытании, повторность 3-кратная. После появления всходов рапс в рядках прорывали, оставляя в рядке 14–16 растений. В течение вегетации делянки регулярно пропалывали, обрабатывали инсектицидами против вредителей, все учеты и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам. Убирали вручную, после созревания и высыхания снопы обмолачивали и семена очищали в лабораторных условиях на ситах.

Конкурсное и производственное сортоиспытание высевали сеялкой СН-16 с нормой высева 3 млн всхожих семян на 1 га (8–10 кг/га), размер делянки 29,7 м², повторность 4-кратная. В течение вегетации наблюдали за фазами роста и развития рапса, проводили учет зеленой массы и семян, другие наблюдения согласно методике. Уборку семян проводили комбайном Сампо-130. Обработка результатов исследований проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с использованием ПК с помощью пакета прикладных программ SNEDECOR.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сорт Восточно-Сибирский получен методом индивидуально-семейного отбора из сортообразца К-2268 Суйдинский. Сорт высокорослый, 120–130 см, в благоприятных условиях может

достигать 170 см. Растения среднemosные, куст полусомкнутый, образует 7–8 ветвей 1-го порядка. Отличительной особенностью сорта является наличие антоциановой окраски на стебле и листьях. Позднеспелый, вегетационный период 116–120 дней. Урожай зеленой массы 300–350 ц/га, семян 15–18 ц/га. Масса 1000 семян 3,2–3,6 г, масличность 43–44 %, высокое содержание эруковой кислоты 35–37 %, что и послужило впоследствии причиной снятия его с районирования.

В 80-е гг. прошлого века было налажено плодотворное сотрудничество научных учреждений, занимающихся изучением и селекцией рапса и других крестоцветных культур – ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта (г. Краснодар), Сибирская опытная станция (г. Искиткуль), СибНИИ кормов (г. Новосибирск), Алтайский НИИЗиС (г. Барнаул), Ужурская ОС. Проводили скоординированные исследования по технологии возделывания рапса, апробации крестоцветных (капустовых) культур, экологическое испытание новых сортов.

В 1983 г. был включен в Госреестр селекционных достижений первый отечественный безэруковый сорт ярового рапса Кубанский селекции ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, с 1985 г. у нас начали размножение этого сорта. В 1985 г. были переданы на Государственное сортоиспытание созданные методом ускоренной селекции сорта с низким содержанием эруковой кислоты яровой рапс Ужурский, полученный методом гибридизации сортов Кубанский и Nora с озимым рапсом. Однако эти сорта не были районированы из-за наличия в маслосеменах эруковой кислоты.

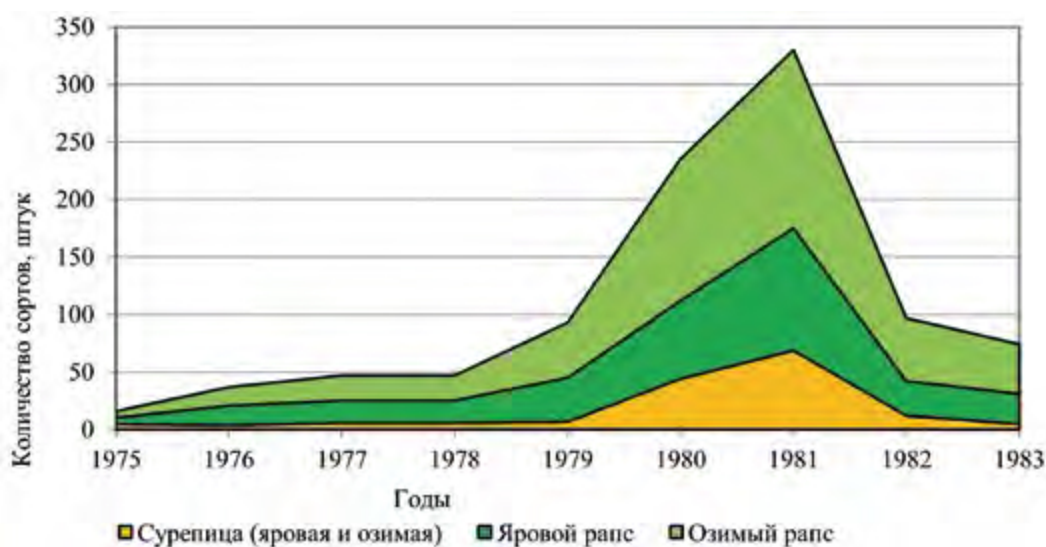


Рис. 1. Динамика сортов рапса и сурепицы, изучавшихся в коллекционном питомнике, 1975–1983 гг.

Dynamics of rapeseed and turnip rape varieties studied in a collection nursery, 1975–1983.

В 80-х гг. прошлого века в Сибири было организовано изучение сортов рапса отечественной и зарубежной селекции в коллекционных питомниках. Коллекционный питомник на Ужурской ОС впервые был заложен в 1975 г. семенами, присланными ВИР (ВНИИР) им. Н.И. Вавилова (Санкт-Петербург), всего было посеяно 14 сортов, в том числе три сорта сурепицы (яровой и озимой) и 11 сортов рапса. После того, как коллекция стала использоваться как источник исходного материала для нужд селекции, количество изучаемых сортов резко возросло, в 1979 г. было посеяно уже 93 сорта, в 1981 г. – 235, в 1981 г. – 330 сортов, в том числе рапса озимого – 155, ярового – 106, сурепицы озимой и яровой – 69 сортов (рис. 1). При изучении коллекции ярового рапса сформулированы принципы подбора исходного материала для селекции, которые помогли в создании новых сортов.

Селекционеры Сибири за 15 лет практически преодолели отставание от своих зарубежных коллег и стали создавать сорта ярового рапса с

улучшенным качеством масла – безруковых, низкоглюкозинолатных, с повышенным содержанием олеиновой кислоты. Создание сортов – процесс сложный и длительный, требующий в среднем 10–12 лет. Для сокращения сроков выведения сортов на Ужурской ОС совместно Красноярским ГУ и Институтом биофизики был разработан метод ускоренной селекции рапса с использованием светокультуры. Были определены оптимальные режимы освещения при выращивании рапса, позволяющие получить 2–3 поколения гибридов в осенне-зимний период, тем самым сокращая с 5–7 до 2–2,5 лет начальные этапы селекционного процесса (размножение гибридного материала и их предварительная оценка, выделение элитных растений, отборы по некоторым признакам) и с 10–12 до 6–7 лет сроки создания нового сорта.

С помощью метода ускоренной селекции в условиях светокультуры было возможно направленное создание селекционного материала и сортов ярового рапса с заданными параметрами (рис. 2) [16, 17].



Рис. 2. Схема создания селекционного материала и сортов ярового рапса с помощью интенсивной светокультуры

Scheme for creating breeding material and varieties of spring rape using intensive light culture

В 1993 г. был районирован безэруковый и низкоглюкозинолатный сорт ярового рапса пищевого направления использования Дубравинский скороспелый. Сорт создан методом простой гибридизации сортов Нја 81839 (Финляндия) и Altex (Швеция) с последующим отбором на скороспелость и продуктивность, первое скрещивание было проведено в полевых условиях в 1985 г., а уже в 1989 году новый сорт был передан на Госсортоиспытание. Сорт скороспелый, длина вегетационного периода 86–96 дней, урожайность семян – 19,8 ц/га, в 2012 г. – 27,2 ц/га, масличность 43–45 %. Название сорта произошло от места его размножения.

Метод ускоренной селекции был успешно применен при создании наиболее известного в Красноярском крае и сопредельных областях сорта ярового рапса Надежный 92. Сорт Надежный 92 был получен методом диаллельных скрещиваний сортов Nora, Marv, Нја 82470 и сортообразца Ужурский с последующим отбором на продуктивность. В 1987 г. в фитотроне была получена гибридная комбинация № 1199, в полевых условиях из растений этого гибрида в F3 была сформирована популяция, которая быстро стабилизировалась при изучении и размножении в селекционных питомниках в светокультуре и в поле. После изучения сорта в конкурсном сортоиспытании в 1991–1992 гг. зимой 1992 г. сорт был передан на Государственное сортоиспытание. Создание сорта Надежный 92 – это идеальный пример успешного применения возможностей интенсивной светокультуры для сокращения продолжительности селекционного процесса, от получения гибрида до передачи сорта в Госсортоиспытание прошло всего 5 лет. В 1996 г. сорт был включен в Госреестр по Западной и Восточной Сибири и Дальнему Востоку. Сорт Надежный 92 безэруковый, низкоглюкозинолатный, комплексного направления использования, способен давать высокую урожайность зеленой массы и гарантированную урожайность семян, пригодных для получения пищевого масла. Среднеспелый, вегетационный период – 105–110 дней, выровненный, дружно созревает, почти не полегает. Засухоустойчивость средняя. Хорошо адаптирован к местным условиям. Высота растений 98–110 см. Урожайность зеленой массы – 315–380 ц/га, урожайность семян до 21,9 ц/га, масса 1000 семян – 3,6–4,0 г. В семенах содержится 22,8 % белка, до 42–44 % жира, олеиновой кислоты – 62,8 %.

Также немаловажно, что концу XX в. селекционерами Сибири были созданы сорта ярового

рапса, хорошо адаптированные к местным условиям – СибНИИК 198, Дубравинский скороспелый, АНИИЗиС-1, АНИИЗИС-2, Надежный 92 и др., позволившие получать высококачественные семена не только в условиях лесостепной зоны, но и в подтаежной и таежной зонах.

В 2005 г. Ужурская опытная станция была преобразована в Восточно-Сибирский отдел СибНИИ кормов (г. Новосибирск). В состав отдела вошли две лаборатории: масличных культур и селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур. Научный потенциал: семь научных сотрудников, из них два кандидата наук.

Не прекращалась и селекционная работа, хотя без использования возможностей светокультуры сроки создания новых сортов значительно увеличились. В 2017 г. был получен патент на сорт ярового рапса комплексного направления использования (на зеленый корм и семена) Подарок (селекционный номер №125) и включен в Госреестр селекционных достижений сорт масличного направления использования Сибирский.

Сорт создан методом гибридизации сортов Ого и Salut с последующими отборами. Скороспелый, вегетационный период 95 дней. Высота 80–104 см, куст раскидистый, число ветвей 1-го порядка 6–7 шт. Стручки крупные, длинные – 69–75 мм с укороченным (7 мм) носиком и широкие – 5,0–5,5 мм, число семян в стручке 21–25 шт., масса 1000 семян 3,7–4,2 г. Урожайность семян в среднем за четыре года изучения 19,3 ц/га, семена содержат жира 41,7–43,8 %; олеиновой кислоты в составе масел 64,4–66,2 %, линолевой – 19,2–20,8 %, линоленовой – 7,2 %, эруковой – следы (0,1 %).

В 2018 г. в составе СибНИИ кормов Восточно-Сибирский отдел вошел в Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий (г. Новосибирск), в начале 2020 г. как отдел Восточно-Сибирский – обособленное подразделение Красноярского НИИ сельского хозяйства. Селекционная работа продолжается – первая гибридная комбинация селекционного номера № 595 была получена в 2006 г., дальнейшее создание и изучение селекционного материала проходило в 2007–2019 гг. в Восточно-Сибирском отделе СибНИИ кормов СФНЦА РАН, в 2020–2023 гг. – в Восточно-Сибирском отделе КрасНИИСХ – ОП ФИЦ КНЦ СО РАН, расположенном в лесостепной зоне Красноярского края. Сортообразец № 95 получен от скрещивания сортообразца № 198, являющегося сложным гибридом озимого рапбрюка (рапс × брюква) и сортов рапса Librador,

Jet hef, K-4554 Gulliver, Tilde, Nora, Эмма, Кендл, Торкель, Дубравинский скороспелый, Нја 82470, Ужурский, Магу и сорта Ритм селекции ВНИИ рапса (г. Липецк).

К 2016 г., после проведенного инбридинга и многократных отборов, номер № 595 был выровнен, не расщеплялся, урожайность семян была высокой – 295,8 г/м². Вегетационный период у сортообразца № 595 был на два дня длиннее, чем у стандарта Надежного 92 (106 дней). В среднем за 5 лет изучения урожайность зеленой массы у № 595 была 50,4 т/га (на 16 % выше стандарта), сбор сухого вещества – 9,36 т/га (на 12 % выше стандарта). При уборке на корм у сортообразца № 595 было много хорошо сформированных стручков, поэтому суммарное содержание листьев и соцветий высокое – 61,6 % (на 4,1 % выше Надежного 92), стеблей – 38,4 %. Кормовая ценность зеленой массы № 595 высокая, в 1 кг зеленой массы кормовых единиц – 0,148 г, переваримого протеина – 18,18 г, кальция (Ca) – 2,61 г, фосфора (P₂O₅) – 0,56 г, переваримого протеина в 1 к. ед. – 124,6 г, каротина – 154,0 мг/кг абсолютно сухого вещества, значительной разницы в кормовой ценности между сортообразцом № 595 и стандартом

Надежный 92 нет. Урожайность семян № 595 за пять лет исследований варьировала в пределах 1,37–2,58 т/га, в среднем 2,01 т/га (на 17,5 % выше стандарта Надежный 92–1,71 т/га). Новый сорт Ладный рекомендуется для возделывания в Западной и Восточной Сибири. В настоящее время на базе СибНИИ кормов СФНЦА РАН ведется разработка элементов сортовой технологии нового для Сибири сорта Ладный.

ВЫВОДЫ

1. За более чем 43-летний период работ по селекции рапса в Сибири создано и районировано более 16 сортов этой культуры, в том числе для Западной Сибири 14 и 9 для Восточной Сибири.

2. Доля сортов инорайонной селекции для Сибири составляет 40 и 22 сорта.

3. Сибирскими селекционерами созданы уникальные сорта ярового рапса комплексного направления использования. Широко известны в Сибирском регионе сорта рапса Надежный 92, СибНИИк 21, Сибирский и др., отличающиеся повышенной адаптивностью к условиям выращивания, урожайностью зеленой массы и маслосемян.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брикман В.И., Медведев В.Д. Рапс в Восточной Сибири. – Красноярск, 1975. – 10 с.
2. Возделывание ярового рапса в Красноярском крае: научно-практическое пособие / Г.М. Осипова, С.В. Брылев, О.А. Познахарева [и др.]; ФГБНУ СибНИИ кормов, МСХ Красноярского края, ЗАО Фирма «Август»; под ред. акад. РАН Н.И. Кашеварова. – Новосибирск, 2016. – 62 с.
3. Познахарева О.А. История выращивания рапса в Сибири // Томское земледелие: поиск ответов и современные вызовы: сб. докладов и мат-в III Агрономического собрания Томской области. – Томск, 2018. – С. 47–63.
4. Семенов В.И. Использование крестоцветных культур для получения масла и на корм скоту // Повышение продуктивности кормового поля лесостепи Причулымья Красноярского края: сб. науч. тр. СО РАСХН, Ужурская ОС. – Новосибирск, 1993. – С. 68–71.
5. Медведев В.Д. Химический состав и кормовые достоинства ярового рапса // Интенсивное кормопроизводство в лесостепи Причулымья Красноярского края: сб. науч. тр. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1980. – С. 11–15.
6. Возделывание ярового рапса в Сибири: метод. рекоменд. / И.П. Гейдебрехт, А.Г. Рожанский, В.И. Брикман, В.Д. Медведев. – Новосибирск, 1980. – 19 с.
7. Медведев В.Д. Биологические особенности ярового рапса в условиях Восточной Сибири // Интенсивное кормопроизводство в лесостепи Причулымья Красноярского края: сб. науч. тр. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1980. – С. 15–23.
8. Брикман В.И., Евтеев А.М., Юргин С.А. Рапс, сурепица и редька масличная в Восточной Сибири. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 60 с.
9. Создание новых сортов ярового рапса, разработка технологий их возделывания и использования на корм в Сибири / Н.И. Кашеваров, В.П. Данилов, Г.М. Осипова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 6. – С. 36–41.
10. Козлов А.А., Семенов В.И. Технология возделывания новых районированных сортов крестоцветных культур на зеленый корм и маслосемена в Красноярском крае: рекомендации. СО РАСХН, Ужурская ОС. – Новосибирск, 1993. – 12 с.
11. Познахарева О.А. Создание селекционного материала ярового рапса 000-типа на Ужурской опытной станции // Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии, Беларуси и Башкортостана: мат-лы 5-й Междунар. науч.-производств. конф. (Абакан, 10–12 июля 2002 г.) – Новосибирск, 2002. – С. 237–239.

12. Познахарева О.А. Рапс. Частная селекция и генетика полевых культур в Сибири: учеб. пособие. Под ред. Н.А. Сурина. – Красноярск, Изд-во КГАУ, 2006. – С. 364–393.
13. Познахарева О.А. Селекция ярового рапса в условиях лесостепи Причулымья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2006. – 140 с.
14. Куделич В.С., Шпота В.И., Бек Т.В. Классификатор вида *Brassica narus* L. (рапс). – Л., 1983. – 20 с.
1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Госкомиссия по сортоиспытанию с.-х. культур при МСХ СССР. – М.: Колос, 1985. – Вып. 1. – 267 с.
2. Познахарева О.А. Селекция рапса кормового направления на Ужурской опытной станции // Кормопроизводство в полевых и луговых агробиоценозах Сибири. Селекция и семеноводство: сб. науч. тр. – Новосибирск: СО РАСХН, СибНИИ кормов, 2007. – С. 289–294.
3. Познахарева О.А. Использование возможностей интенсивной светокультуры в селекции // Кормопроизводство в полевых и луговых агробиоценозах Сибири. Селекция и семеноводство: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2007. – С. 314–321.

REFERENCES

1. Brikman V.I., Medvedev V.D., *Raps v Vostochnoj Sibiri* (Rapeseed in Eastern Siberia), Krasnoyarsk, 1975, 10 p.
2. Osipova G.M., Bry`lev S.V., Poznaxareva O.A. [i dr.], *Vozdely`vanie yarovogo rapsa v Krasnoyarskom krae* (Cultivation of spring rape in Krasnoyarsk Krai), Novosibirsk, 2016, 62 p.
3. Poznaxareva O.A., *Tomskoe zemledelie: poisk otvetov i sovremennye vy`zovy`* (Tomsk agriculture: search for answers and modern challenges), Collection of scientific papers, Tomsk, 2018, pp. 47–63. (In Russ.)
4. Semenov V.I., *Povy`shenie produktivnosti kormovogo polya lesostepi Prichuly`m`ya Krasnoyarskogo kraya* (Increasing the productivity of the forage field of the forest-steppe of Prichulymye in Krasnoyarsk Krai), Collection of scientific papers, Novosibirsk, 1993, pp. 68–71. (In Russ.)
5. Medvedev V.D., *Intensivnoe kormoproizvodstvo v lesostepi Prichuly`m`ya Krasnoyarskogo kraya* (Intensive forage production in the forest-steppe of Prichulymye, Krasnoyarsk Krai), Collection of scientific papers, Novosibirsk, SO VASXNIL, 1980, pp. 11–15. (In Russ.)
6. Gejdebrext IP., Rozhanskij A.G., Brikman V.I., Medvedev V.D., *Vozdely`vanie yarovogo rapsa v Sibiri* (Cultivation of spring rape in Siberia), Novosibirsk, 1980, 19 p.
7. Medvedev V.D., *Intensivnoe kormoproizvodstvo v lesostepi Prichuly`m`ya Krasnoyarskogo kraya* (Intensive forage production in the forest-steppe of Prichulymye, Krasnoyarsk Krai), Collection of scientific papers, Novosibirsk, SO VASXNIL, 1980, pp. 15–23. (In Russ.)
8. Brikman V.I., Evteev A.M., Yurgin S.A., *Raps, surepicza i red`ka maslich-naya v Vostochnoj Sibiri* (Rapeseed, rapeseed and oilseed radish in Eastern Siberia), Moscow: Rosagropromizdat, 1989, 60 p.
9. Kashevarov N.I., Danilov V.P., Osipova G.M. [i dr.], *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2009, No. 6, pp. 36–41. (In Russ.)
10. Kozlov A.A., Semenov V.I., *Texnologiya vozdely`vaniya novy`x rajoniro-vanny`x sortov krestocvetny`x kul`tur na zeleny`j korm i maslosemena v Krasnoyarskom krae* (Technology of cultivation of new zoned varieties of cruciferous crops for green fodder and oilseeds in Krasnoyarsk Krai), Novosibirsk, 1993, 12 p.
11. Poznaxareva O.A., *Nauchnoe obespechenie APK Sibiri, Mongolii, Belarusi i Bashkortostana* (Scientific support for the agro-industrial complex of Siberia, Mongolia, Belarus and Bashkortostan), Proceedings of the Conference Title, Novosibirsk, 2002, pp. 237–239. (In Russ.)
12. Poznaxareva O.A., *Raps. Chastnaya selekciya i genetika polevy`x kul`tur v Sibiri* (Rape. Private selection and genetics of field crops in Siberia), Krasnoyarsk, Izd-vo KGAU, 2006, pp. 364–393.
13. Poznaxareva O.A., *Selekciya yarovogo rapsa v usloviyax lesostepi Prichuly`m`ya* (Selection of spring rape in the forest-steppe conditions of Prichulymye), Candidate of Science Dissertation Novosibirsk, 2006, 140 p.
14. Kudelich V.S., Shpota V.I., Bek T.V., *Klassifikator vida Brassica narus* L. (*raps*) (Classifier of the species *Brassica narus* L. (rapeseed)), Leningrad, 1983, 20 p.
15. *Metodika gosudarstvennogo sortoispy`taniya sel`skozhazyajstvenny`x kul`tur* (Methodology of state variety testing of agricultural crops), Goskomissiya po sortoispy`taniyu s.-x. kul`tur pri MSX SSSR, Moscow: Kolos, 1985, Vyp.1, 267 p.
16. Poznaxareva O.A., *Kormoproizvodstvo v polevy`x i lugovy`x agrobiocenozax Sibiri. Selekciya i semenovodstvo* (Forage production in field and meadow agrobiocenoses of Siberia. Selection and seed production), Collection of scientific papers, Novosibirsk, SO RASXN, SibNII kormov, 2007, pp. 289–294. (In Russ.)
17. Poznaxareva O.A., *Kormoproizvodstvo v polevy`x i lugovy`x agrobiocenozax Sibiri. Selekciya i semenovodstvo* (Forage production in field and meadow agrobiocenoses of Siberia. Selection and seed production), Collection of scientific papers Novosibirsk, SO RASXN, SibNII kormov, 2007, pp. 314–321. (In Russ.)

Информация об авторах:

О.А. Познахарева, кандидат сельскохозяйственных наук

Н.В. Данилов

В.П. Данилов, кандидат сельскохозяйственных наук

Т.А. Садохина, кандидат сельскохозяйственных наук

В.А. Ланин, кандидат экономических наук

Contribution of the authors:

O.A. Poznakhareva, candidate of agricultural sciences

N.V. Danilov

V.P. Danilov, candidate of agricultural sciences

T.A. Sadokhina, candidate of agricultural sciences

V.A. Lanin, Candidate of Economic Sciences

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.