

РАЗРАБОТКА СОРТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО СОРТА ЯРОВОГО РАПСА ДЛЯ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

^{1,2}Т.А. Садохина, ^{2,3}В.П. Данилов, ²А.Ф. Петров, ⁴О.А. Познахарева, ¹К.Е. Денисов

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий

Российской академии наук, Краснообск, Россия

²Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

³Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск, Россия

⁴Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Красноярск, Россия

E-mail: sadohina78@yandex.ru

Для цитирования: Разработка сортовой технологии нового сорта ярового рапса для условий Западной Сибири / Т.А. Садохина, В.П. Данилов, А.Ф. Петров, О.А. Познахарева, К.Е. Денисов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 4 (77). – С. 112–119. – DOI: 10.31677/2072-6724-2025-77-4-112-119.

Ключевые слова: яровой рапс, урожайность, срок посева, норма высева, структура.

Реферат. По биоклиматическому потенциалу и почвенным условиям территория Западной Сибири подходит для возделывания рапса ярового. В 2024–2025 гг. проведены исследования по разработке основных элементов сортовой технологии возделывания нового сорта ярового рапса 00-типа Ладный комплексного направления использования в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Продолжительность вегетационного периода у сорта Ладный в условиях лесостепи на 2–4 дня короче, чем у сортов СибНИИК 198 и Сибирский, и составляет от 103 до 105 дней. Отрастание боковых побегов начинается от основания главного побега, нижние междоузлия укорочены, что увеличивает устойчивость растений к полеганию. Элементы технологии отрабатывались в условиях изменяющегося климата в умеренно теплом, недостаточно увлажненном агроклиматическом районе Западной Сибири. Показатели влаго- и теплообеспеченности в годы исследований сильно различались, но в целом были приемлемы для роста и развития растений рапса. Представлены результаты исследований по изучению влияния сроков, норм высева, способов посева ярового рапса СибНИИК 198, Ладный и Сибирский на урожайность и элементы ее структуры в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Выявлено влияние параметров технологии, метеорологических условий вегетационного периода и особенностей сорта на урожайность семян. Максимальная урожайность зерна сорта Ладный формируется при посеве во второй-третьей декадах мая (14,1–14,5 ц/га) при рядовом и широкорядном способах посева с нормой высева 1,0–1,5 млн/га. И в среднем за два года исследований по урожайности семян сорт Ладный превышает стандарт (сорта СибНИИК 198 и Сибирский) на 21 %. Цель исследований – разработать основные приемы сортовой технологии возделывания ярового рапса Ладный в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

DEVELOPMENT OF A NEW VARIETY OF SPRING CANOLA FOR THE CONDITIONS OF WESTERN SIBERIA

^{1,2}T.A. Sadokhina, ^{2,3}V.P. Danilov, ²A.F. Petrov, ⁴O.A. Poznakhareva, ¹K.E. Denisov

¹Siberian Federal Scientific Center of Agro-Biotechnology Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Russia

²Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

³Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

⁴Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, Krasnoyarsk, Russia

E-mail: sadohina78@yandex.ru

Keywords: spring rapeseed of type 00, yield, sowing time, seeding rate, structure.

Abstract. According to the bioclimatic potential and soil conditions, the territory of Western Siberia is suitable for growing spring rapeseed. In 2024–2025, research was conducted to develop the main elements of the varietal technology for growing the new variety of spring rapeseed 00-type Ladny for comprehensive use in the forest-steppe zone of Western Siberia. The vegetation period of the Ladny variety in the forest-steppe zone

is 2–4 days shorter than that of the SibNIUK 198 and Sibirskiy varieties, and ranges from 103 to 105 days. The growth of lateral shoots begins from the base of the main shoot, and the lower internodes are shortened, which increases the plants' resistance to lodging. The elements of the technology were tested in a changing climate in a moderately warm, insufficiently humid agro-climatic region of Western Siberia. The moisture and heat availability indicators varied greatly during the research years, but were generally acceptable for the growth and development of rapeseed plants. The article presents the results of studies on the influence of sowing dates, seeding rates, and methods of sowing spring rapeseed varieties SibNIIM 198, Ladny, and Sibirskiy on yield and its structure elements in the forest-steppe zone of Western Siberia. The influence of technology parameters, meteorological conditions of the growing season, and the characteristics of the variety on seed yield has been revealed. The maximum grain yield of the Ladny variety is achieved when sown in the second and third decades of May (14.1–14.5 centners per hectare) using the row and wide-row sowing methods with a seeding rate of 1.0–1.5 million seeds per hectare. On average, over the two years of research, the seed yield of the Ladny variety exceeds the standard (the SibNIUK 198 and Siberian varieties) by 21 %. The purpose of the research is to develop the basic techniques of varietal cultivation of spring rapeseed in the forest-steppe zone of Western Siberia.

Рапс, благодаря универсальности его использования, становится культурой с гарантированным рынком сбыта, которая востребована во всем мире [1]. В семенах ярового рапса содержится 40–50 % жира и 20–28 % кормового белка [2], который может использоваться на кормовые цели при откорме телят и в качестве белковой добавки для крупного рогатого скота [3]. Перед селекционерами стоит задача создания сортов, адаптированных к контрастным климатическим условиям. Снижение плодородия почвы из-за недостатка минерального питания, негативные антропогенные факторы ведут к снижению урожайности и качества семян сельскохозяйственных культур. В настоящее время основными направлениями наращивания производства семян рапса в России является расширение его посевных площадей и повышение урожайности, которая в среднем по РФ остается на уровне 9,7–12,3 ц/га [4]. Однако необходимо отметить, что большинство современных сортов рапса ярового имеет высокий потенциал урожайности – до 35–40 ц/га, который реализуется только наполовину [5, 6].

На наш взгляд, одним из важных факторов развития отрасли рапсоводства являются современные сорта, которые должны обеспечивать высокую и стабильную урожайность в зоне районирования. Так, для лесостепной зоны Западной Сибири сорта ярового рапса должны обладать улучшенными характеристиками: устойчивостью к засухе, морозам, болезням или вредителям, а также высокой продуктивностью в определенных климатических условиях [7]. При этом остро встает вопрос о выборе оптимальной технологии, которая позволит увеличить урожайность и масличность культур с единицы площади [8]. Один из критериев получения высокого урожая семян любой культуры – оптимальная густота стояния растений. Норма высева оказывает существенное

влияние на продуктивность рапса независимо от зоны возделывания [9]. Не меньшее значение при возделывании рапса имеет способ высева. В связи с этим необходимо регулировать норму высева и выбирать оптимальный способ посева. Разработка эффективных адаптивных элементов технологии возделывания ярового рапса на семена, включающие нормы высева, сроки и способы посева с учетом почвенно-климатических условий региона является важнейшим направлением увеличения урожайности [10].

Цель исследований – разработать основные приемы сортовой технологии возделывания нового сорта ярового рапса Ладный в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2024–2025 гг. в полевых опытах на стационаре Сибирского НИИ кормов СФНЦА РАН, расположенном в северной лесостепи Приобья Новосибирской области. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Содержание в слое 0–20 см гумуса среднее (5,4–5,9 % по Тюрину), нитратного азота высокое (29,8–31,5 мг/кг), подвижного фосфора от среднего до повышенного (27,7–46,1 мг/кг по Николовой), обменного калия от высокого до очень высокого (275–326 мг/кг по Масловой), pH водная 6,4–6,8.

По климатическим ресурсам – это умеренно теплый, недостаточно увлажненный агроклиматический район. Среднегодовое количество осадков составляет 350–450 мм, из них 254 мм в теплый период года (апрель – сентябрь), за июнь – август выпадает 113–130 мм. Гидротермический коэффициент по Селянинову в период с температурой воздуха выше 10 °C составляет 1,0–1,2.

Сумма положительных температур выше +10 °С составляет в среднем 1880 °С с отклонениями по годам от 1500 до 2250 °С.

Условия вегетационного периода 2024 г. были нетипичными для зоны проведения исследований. В течение вегетационного периода выпало 434 мм осадков (ГТК за май–сентябрь 2,15), сумма активных температур выше +10 °С за период с мая по сентябрь составила 2011 °С. Вегетационный период 2025 г. был более типичен: выпало 205 мм осадков, сумма температур выше +10 °С за период с мая по сентябрь составила 1995 °С, (ГТК за май–сентябрь 1,02).

В опыте изучались нормы высева, сроки и способы посева, средства интенсификации ярового рапса сорта Ладный, обеспечивающие минимальную засоренность и максимальную урожайность. Дана сравнительная оценка семенной и кормовой продуктивности в лесостепной зоне Западной Сибири. Посев проводился во второй и третьей декадах мая (два срока посева) по пару. Сравнивали сорта рапса – СибНИИК 198, Ладный и Сибирский, посеянные нормами высева 1,0; 1,5 и 2,0 млн/га рядовым (15 см) и широкорядным (60 см) способами. Повторность в опыте 4-кратная. Расположение вариантов систематическое. Агротехника – общепринятая для зоны проведения исследований. Посевная и учетная площадь делянок 60 м². Результаты исследований статистически обработаны методом дисперсионного анализа с использованием программы SNEDEKOR.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Урожайность семян – интегральный показатель при возделывании рапса. Так, за два года исследований урожайность семян рапса под влиянием агротехнических приемов изменялась следующим образом: у сорта СибНИИК 198 от 6,5 до 13,4 ц/га, Сибирский – от 6,2 до 14,7 ц/га, Ладный – от 7,4 до 17,0 ц/га. В среднем за два года в наших исследованиях у сорта Ладный урожайность была на 21 % выше, чем контрольных сортов. В условиях переувлажненного и теплого вегетационного периодов при посеве во II декаде мая (первый срок посева) при рядовом и широкорядном способах посева наблюдался минимальный уровень урожайности изучаемых сортов, от 5,2 до 10,7 ц/га (в среднем 7,7 ц/га). При посеве в III декаде мая (второй срок посева) этот показатель увеличился до 10,7 ц/га, или на 38 %. Необходимо отметить, что условия вегетации 2024 г. в лесостепной зоне Западной Сибири были неблагоприятными для рапса, ГТК мая – 2,4, июня – 1,9, июля – 1,13, погода была жаркая и влажная. В 2025 г. условия были более благоприятными. При первом сроке посева урожайность рапса в среднем составила 11,5 ц/га, что на 49 % выше, чем в 2025 г., при посеве во второй срок 12,8 ц/га, что на 20 % выше предыдущего года. В среднем за два года средняя урожайность сортов рапса при посеве в ранний срок составила 9,6 ц/га, в более поздний срок – на 23 % выше, или 11,8 ц/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность семян сортов ярового рапса при различных сроках посева
в 2024–2025 гг., ц/га
Seed yield of spring rape varieties at different sowing dates in 2024–2025, c/ha

Вариант	Срок посева					
	2-я декада мая			3-я декада мая		
1	2	3	4	5	6	7
Рядовой посев						
	2024 г.	2025 г.	Среднее	2024 г.	2025 г.	Среднее
СибНИИК 198 (1 млн)	7,6	11,4	9,5	12,1	8,6	10,4
Ладный (1 млн)	10,7	14,0	12,4	13,2	13,0	13,1
Сибирский (1 млн)	7,5	14,7	11,1	9,3	11,4	10,4
СибНИИК 198 (1,5 млн)	8,2	13,4	10,8	11,4	11,9	11,7
Ладный (1,5 млн)	9,5	12,7	11,1	12,9	15,3	14,1
Сибирский (1,5 млн)	6,2	9,7	8,0	8,8	10,9	9,9
СибНИИК 198 (2 млн)	6,5	11,5	9,0	10,2	11,6	10,9
Ладный (2 млн)	9,7	14,3	12,0	12,3	13,4	12,9
Сибирский (2 млн)	7,5	9,4	8,5	8,5	10,9	9,7

1	2	3	4	5	6	7
Широкорядный посев						
	2024 г.	2025 г.	Среднее	2024 г.	2025 г.	Среднее
СибНИИК 198 (1 млн)	7,7	12,0	9,9	10,6	11,7	11,2
Ладный (1 млн)	9,7	13,4	11,6	12,7	13,9	13,3
Сибирский (1 млн)	6,4	9,6	8,	9,1	12,7	10,9
СибНИИК 198 (1,5 млн)	6,8	10,6	8,7	11,1	12,6	11,9
Ладный (1,5 млн)	7,4	11,2	9,3	11,9	17,0	14,5
Сибирский (1,5 млн)	5,6	9,4	7,5	8,9	14,3	11,6
СибНИИК 198 (2 млн)	7,8	10,7	9,3	9,9	13,2	11,6
Ладный (2 млн)	8,6	10,7	9,7	11,5	15,0	13,3
Сибирский (2 млн)	5,2	9,7	7,5	9,0	13,5	11,3
НСР ₀₅	2,1	1,9		1,5	2,9	

При рядовом способе посева в ранний срок в среднем за два года исследований максимальный выход семян получен у сорта Ладный – 12,4 ц/га при минимальной норме высева 1,0 млн/га, что на 20 % выше сортов-стандартов. Увеличение нормы высева до 1,5–2,0 млн/га при рядовом посеве не приводило к увеличению урожайности. Урожайность рапса при рядовом способе посева при втором сроке выше, чем при первом. Также при посеве различными нормами высева выделился сорт Ладный, урожайность которого была на 25–30 % выше с максимальным значением 14,1 ц/га при норме высева 1,5 млн/га.

Посев рапса широкорядно в два срока показал, что в среднем за два года более урожайным был второй срок – 12,1 ц/га (что на 33 % больше первого срока). Наибольшая урожайность при таком способе посева выявлена у сорта Ладный – 17,0 ц/га при норме высева 1,5 млн/га. Уменьшение до 1,0 млн или увеличение до 2,0 млн/га нормы у сорта Ладный при широкорядном способе посева способствовало снижению урожайности семян на 10 %.

Структура урожая – это показатели элементов растений сельскохозяйственной культуры, от которых зависит величина урожая. Многочисленными исследованиями при изучении рапса доказано, что при формировании урожая данная культура обладает большой пластичностью и комбинационной способностью. Влагообеспеченность посевов, пищевой и водный режимы, нормы и способы высева оказывают существенное влияние на биологическую массу растений и урожайность зерна [11, 12].

Считается, что наибольшее действие на урожайность семян оказывают такие элементы структуры, как число стручков на растении и обсемененность стручка. Элементы технологии возделывания рапса оказывают влияние на высоту растений, число семян в стручках способствует формированию более крупных семян. В итоге эти факторы влияют на урожайность. При изучении урожайности необходимо рассмотреть динамику каждого из элементов, которые участвуют в формировании урожая культуры. Основные элементы урожайности рапса представлены в табл. 2.

Таблица 2

Зависимость показателей структуры урожая ярового рапса от срока посева и нормы высева, 2024–2025 гг.
Dependence of spring rapeseed yield structure indicators on sowing time and seeding rate, 2024–2025.

Вариант	Высота растения, см	Ветвистость	Кол-во стручков, шт.	Кол-во зерен в стручке, шт.	Длина стручка, см	Масса 1000 семян
1	2	3	4	5	6	7
Рядовой посев. 1-й срок						
СибНИИК 198 (1 млн)	99	5,5	71	27,3	7,1	3,9
Ладный (1 млн)	97	5,0	43	24,5	7,1	3,3
Сибирский (1 млн)	92	4,4	45	26,6	6,9	3,9
СибНИИК 198 (1,5 млн)	94	4,9	57	24,6	6,8	3,5

1	2	3	4	5	6	7
Ладный (1,5 млн)	97	4,1	45	24,6	7,1	3,7
Сибирский (1,5 млн)	85	4,	33	24,4	6,8	3,9
СибНИИК 198 (2 млн)	90	4,2	51	24,2	6,9	4,2
Ладный (2 млн)	84	4,1	32	20,2	6,9	3,8
Сибирский (2 млн)	88	4,5	33	23,9	7,0	4
Рядовой посев. 2-й срок						
СибНИИК 198 (1 млн)	101	5,3	58	23,9	6,6	3,6
Ладный (1 млн)	97	3,7	39	23,4	6,5	3,1
Сибирский (1 млн)	89	4,5	40	22,9	6,5	3,7
СибНИИК 198 (1,5 млн)	102	5,6	58	24,4	6,8	3,6
Ладный (1,5 млн)	100	4,2	42	24,8	6,8	3,3
Сибирский (1,5 млн)	93	3,6	43	23,2	6,8	3,5
СибНИИК 198 (2 млн)	94	4,7	51	24,7	6,6	3,6
Ладный (2 млн)	97	3,6	35	22,7	6,5	3,4
Сибирский (2 млн)	91	4,1	36	24	6,6	3,2
Ширококорядный посев. 1-й срок						
СибНИИК 198 (1 млн)	101	6,3	87	25,4	7,1	4,3
Ладный (1 млн)	98	6,3	70	25,8	7,2	3,6
Сибирский (1 млн)	91	6,3	58	24,8	6,8	3,8
СибНИИК 198 (1,5 млн)	97	7,7	77	23,8	6,7	3,8
Ладный (1,5 млн)	94	6,2	59	25,3	7,0	3,6
Сибирский (1,5 млн)	81	4,5	40	24,1	6,8	3,6
СибНИИК 198 (2 млн)	95	5,0	58	23,9	6,9	3,7
Ладный (2 млн)	92	5,1	43	24,8	6,9	3,6
Сибирский (2 млн)	91	5,4	48	24,6	6,9	3,9
Ширококорядный посев. 2-й срок						
СибНИИК 198 (1 млн)	100	5,2	66	22,9	6,5	3,9
Ладный (1 млн)	101	5,5	65	25,9	7,0	3,2
Сибирский (1 млн)	93	4,5	52	24,9	6,6	3,4
СибНИИК 198 (1,5 млн)	95	5,5	59	23,9	6,5	3,6
Ладный (1,5 млн)	93	3,8	43	22,5	6,6	3,4
Сибирский (1,5 млн)	94	5,1	56	25	6,8	3,6
СибНИИК 198 (2 млн)	92	5,2	42	21,7	6,5	3,8
Ладный (2 млн)	91	4,0	37	21,4	6,4	3,3
Сибирский (2 млн)	85	5,0	42	22,8	6,3	3,5

В среднем за два года исследований при рядовом посеве первого срока максимальная высота растений рапса отмечена при норме высева 1,0 млн – 92,6–99,6 см в зависимости от сорта. Высота растений сорта Ладный находилась на уровне стандарта сорта СибНИИК 198. Длина стручков при раннем сроке посева на 7–11 % больше, чем при таком же способе посева более позднего срока посева. Внешний вид растений со-

ртов рапса представлен на рисунке. Вместе с тем число семян в стручке достаточно тесно связано с его длиной, что подтверждается выявленной сильной корреляционной связью в исследованиях ($r = 0,74$). Аналогичные закономерности выявлены в работах исследователей из Нижегородского государственного агротехнологического университета (2024 г.) [12].



Ладный

СибНИИК 198

Сибирский

Растения сортов ярового рапса
Plants of spring rapeseed varieties

При посеве сортов рапса в более поздний срок – во II декаде мая максимальная высота растений сорта Ладный 100,6 см получена при норме высева 1,5 млн/га одновременно с максимальной ветвистостью. При этом отмечена длина стручка до 6,8 см с количеством зерен в стручке до 24,4 шт.

Для растений рапса сорта Ладный при ширококорядном посеве максимальная высота получена при норме высева 1,0 млн – 98,2 см, что находится в пределах ошибки в сравнении с контрольным вариантом. При этом отмечена максимальная длина стручка 7,2 см и его обсемененность 25,8 шт./стручке.

Отличительной особенностью элементов структуры урожая рапса при ширококорядном посеве второго срока является увеличение ветвистости растений сорта Ладный на 8 % и стручков на растении до 67,7 шт., или на 17 % больше при норме высева 1,5 млн.

Немаловажным компонентом комплексной оценки продуктивности растений ярового рапса нового сорта является масса 1000 семян, которая

варьировала от 3,3 до 4,2 г и находилась в пределах ошибки опыта с сортами-стандартами.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одним из ключевых моментов активного развития отрасли рапсоводства в различных регионах является создание новых сортов, способных обеспечить высокий уровень урожайности культуры при разнообразных природно-климатических условиях. По данным В.П. Данилова и других исследователей, в условиях лесостепной зоны Западной Сибири можно получать до 29 ц/га у сортов рапса сибирской селекции [14, 15].

В то же время в современных условиях значимая роль отводится технологиям, направленным на создание благоприятных условий для роста и развития культуры для получения высокой продуктивности и хорошего качества продукции. По данным [13], урожайности семян ярового рапса СибНИИК 198 в зависимости от способа и нормы высева изменялась в 2011–2014 гг. от

0,55 до 1,94 т/га. Полученные нами результаты по этому сорту входят в этот диапазон. Урожайность же нового сорта Ладный выше сорта-стандарта.

Наши результаты согласуются с результатами других исследований, показывающими, что элементы технологии значительно влияют на продуктивность рапса, урожайность может варьировать до 28 % [6–11].

Таким образом, исследования по разработке сортовой технологии должны проводиться для каждого нового сорта рапса, поскольку могут значительно повысить адаптационные способности растений в ценозе и способствовать разработке принципиально новых технологий размножения растений.

ВЫВОДЫ

1. Для условий Западной и Восточной Сибири создан новый сорт ярового рапса 00-типа комплексного направления использования, способный формировать высокие урожаи семян. Сорт среднеспелый, продолжительность вегетационного периода 103–105 дней.

2. При рядовом способе посева в условиях лесостепной зоны Западной Сибири максимальный сбор семян ярового рапса сорта Ладный в среднем за два года исследований получен при посеве в 3-й декаде мая (14,1 ц/га) нормой высева 1,5 млн/га. При более раннем сроке посева урожайность уменьшалась на 14 %.

3. При широкорядном способе посева максимальная урожайность семян сорта Ладный получена при посеве в 3-й декаде мая и норме высева 1,5 млн/га – 14,5 ц/га. При более раннем посеве урожайность уменьшилась на 25 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Осипова Г.М., Познахарева О.А. Особенности селекции и перспективы использования нового сорта ярового рапса 00-типа Сибирский // Успехи современной науки и образования. – 2017. – Т. 7, № 4. – С. 151–155.
2. Сравнительная оценка новых сортов рапса ярового / Я.Э. Пилук, И.М. Наумович, О.А. Пикун [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2019. – № 55. – С. 272–278.
3. Эффективность выращивания телят при скормливании семян рапса новых сортов / Т.Л. Сапсалева, Г.Н. Радчикова, П.В. Скрипин [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2024. – Т. 59, № 2. – С. 77–86.
4. Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С. Достижения и перспективы селекционно-семеноводческой работы по рапсу яровому в Западной Сибири // Colloquium-Journal. – 2018. – № 5–2 (16). – С. 18–22.
5. Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С. Результаты экологического испытания сортов и гибридов рапса ярового в условиях Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (34). – С. 43–50.
6. Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С. Размножение новых перспективных сортов рапса ярового в условиях Сибири // Генетический потенциал сельскохозяйственных растений и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении: сб. ст. по мат-м Всерос. науч.-практ. конф. Кубанского отделения ВОГиС. – Краснодар, 2024. – С. 93–96.
7. Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С. Новые сорта рапса и сурепицы в интенсификации сельского хозяйства Сибири // Рисоводство. – 2024. – Т. 23, № 4 (65). – С. 71–76. – DOI: 10.33775/1684-2464-2024-65-4-71-76.
8. Новый сорт рапса ярового Бумер КЛ, устойчивый к имидазолиновым гербицидам / Л.А. Горлова, Э.Б. Бочкарева, В.В. Сердюк, Е.А. Стрельников // Масличные культуры. – 2024. – № 4 (200). – С. 158–161. – DOI: 10.25230/2412-608X-2024-4-200-158-161.
9. Акманаев Э.Д. Влияние норм высева на урожайность ярового рапса в промежуточных посевах Среднего Предуралья // Таврический научный обозреватель. – 2017. – № 2 (19). – С. 126–131.
10. Шишкин А.А., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Энергетическая оценка способов посева и норм высева в агротехнике ярового рапса в условиях Среднего Предуралья // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 2 (34). – С. 63–68. – DOI: 10.47737/2307-2873_2021_34_63.
11. Шевчук Н.И., Жаркова С.В. Показатели урожайности рапса в зависимости от элементов используемой агротехнологии // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2024. – Vol. 7–3 (94). – P. 18–20. – DOI: 10.24412/2500-1000-2024-7-3-18-20.
12. Володина Е.Н., Титова В.И., Кириллова Д.А. Влияние птичьего помета на урожайность и структуру урожая ярового рапса // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2024. – Т. 25, № 2. – С. 216–226. – DOI: 10.30766/2072-9081.2024.25.2.216-226.
13. Данилов В.П., Штрауб А.А., Поцелуев О.М. Влияние основных приемов возделывания ярового рапса на урожайность и качество семян // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 2 (243). – С. 41–48.
14. Данилов В.П., Штрауб А.А., Поцелуев О.М. Основные приемы сортовых технологий в семеноводстве сортов ярового рапса селекции СибНИИ кормов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. в 3 кн.; Алтайский государственный аграрный университет. Кн. 2. – Барнаул, 2017. – С. 90–92.

15. Данилов В.П., Поцелуев О.М. Основные приемы сортовых технологий ярового рапса селекции СибНИИ кормов // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: мат-лы VII-й Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Горно-Алтайского государственного университета. – Горно-Алтайск, 2019. – С. 40–44.
16. Барыло Б.О., Рзаева В.В. Влияние элементов биологизации на урожайность ярового рапса // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2023. – Vol. 3–1 (78). – P. 178–180. – DOI: 10.24412/2500-1000-2023-3-1-176-180.

REFERENCES

1. Osipova G.M., Poznakhareva O.A., *Uspekhi sovremennoi nauki i obrazovaniya*, 2017, T. 7, No. 4, pp. 151–155. (In Russ.)
2. Pilyuk Ya.E., Naumovich I.M., Pikun O.A., Bakanovskaya A.V., Semenova T.V., Pavlovskaya A.N., *Sravnitel'naya otsenka novikh sortov rapsa yarovogo Zemledelie i selektsiya v Belarusi* (Comparative evaluation of new varieties of spring rape), 2019, No. 55, pp. 272–278.
3. Sapsalyova T.L., Radchikova G.N., Skripin P.V., Pilyuk N.V., Raikhman A.Ya., Tkachyova I.V., Karabanova V.N., Vozmitel L.V., Bukas V.V., Ganushchenko O.F., *Zootekhnikeskaya nauka Belarusi*, 2024, T. 59, No. 2, pp. 77–86. (In Russ.)
4. Kuznetsova G.N., Polyakova R.S., *Colloquium-Journal*, 2018, No. 5–2 (16), pp. 18–22. (In Russ.)
5. Kuznetsova G.N., Polyakova R.S., *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2019, No. 2 (34), pp. 43–50. (In Russ.)
6. Kuznetsova G.N., Polyakova R.S., *Geneticheskii potentsial selskokhozyaystvennykh rastenii i yego realizatsiya v selektsii, semenovodstve i razmnozhenii* (Genetic potential of agricultural plants and its implementation in selection, seed production and propagation), Proceedings of the Conference Title, Krasnodar, 2024, pp. 93–96. (In Russ.)
7. Kuznetsova G.N., Polyakova R.S., *Risovodstvo*, 2024, T. 23, No. 4 (65), pp. 71–76, DOI: 10.33775/1684-2464-2024-65-4-71-76. (In Russ.)
8. Gorlova L.A., Bochkareva E.B., Serdyuk V.V., Strelnikov Ye.A., *Maslichnie kulturi*, 2024, No. 4 (200), pp. 158–161, DOI: 10.25230/2412-608X-2024-4-200-158-161. (In Russ.)
9. Akmanayev E.D., *Tavrisheskii nauchnii obozrevatel*, 2017, No. 2 (19), pp. 126–131. (In Russ.)
10. Shishkin A.A., Bogatireva A.S., Akmanayev E.D., *Permskii agrarnii vestnik*, 2021, No. 2 (34), pp. 63–68, DOI: 10.47737/2307-2873_2021_34_63. (In Russ.)
11. Shevchuk N.I., Zharkova S.V., Pokazateli urozhainosti rapsa v zavisimosti ot elementov ispolzuemoi agrotekhnologii, *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2024, Vol. 7–3 (94), pp. 18–20, DOI: 10.24412/2500-1000-2024-7-3-18-20.
12. Volodina Ye.N., Titova V.I., Kirillova D.A., *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka*, 2024, T. 25, No. 2, pp. 216–226, DOI: 10.30766/2072-9081.2024.25.2.216-226. (In Russ.)
13. Danilov V.P., Shtraub A.A., Potseluev O.M., *Sibirskii vestnik selskokhozyaystvennoi nauki*, 2015, No. 2 (243), pp. 41–48. (In Russ.)
14. Danilov V.P., Shtraub A.A., Potseluev O.M., *Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu* (Agricultural science – for agriculture), Collection of articles, Kn. 2, Barnaul, 2017, pp. 90–92. (In Russ.)
15. Danilov V.P., Potseluev O.M., *Aktualnie problemi selskogo khozyaystva gornikh territorii* (Current issues of agriculture in mountainous areas), Proceedings of the Conference Title, Gorno-Altai, 2019, pp. 40–44. (In Russ.)
16. Barilo B.O., Rzaeva V.V., Vliyanie elementov biologizatsii na urozhainost yarovogo rapsa, *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, Vol. 3–1 (78), 2023, pp. 176–180, DOI: 10.24412/2500-1000-2023-3-1-176-180.

Информация об авторах:

Т.А. Садохина, доктор сельскохозяйственных наук

В.П. Данилов, кандидат сельскохозяйственных наук

А.Ф. Петров, доктор сельскохозяйственных наук

О.А. Познахарева, кандидат сельскохозяйственных наук

К.Е. Денисов

Contribution of the authors:

T.A. Sadokhina, Doctor of Agricultural Sciences

V.P. Danilov, Candidate of Agricultural Sciences

A.F. Petrov, Doctor of Agricultural Sciences

O.A. Poznakhareva, Candidate of Agricultural Sciences

K.E. Denisov

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.