

TECHNICAL CROPS
SCIENTIFIC AGRICULTURAL JOURNAL

ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ
НАУЧНЫЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 2021 ГОДУ

2021(2)

СВИТ@К
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Смоленск
2021

Редакционная коллегия:

Главный редактор – Ростовцев Р.А., д-р техн. наук, профессор РАН;
зам. главного редактора – Ущиповский И.В., канд. биол. наук, доцент;
зам. главного редактора – Кольцов Д.Н., канд. с.-х. наук, доцент;
ответственный секретарь – Гаврилова А.Ю., канд. биол. наук;
Черников В.Г., д-р техн. наук, профессор, чл.-корр. РАН; Сорокина О.Ю., д-р с.-х. наук, профессор;
Рожмина Т.А., д-р биол. наук; Тимошкин О.А., д-р с.-х. наук, доцент; Серков В.А., д-р с.-х. наук;
Прахова Т.Я., д-р с.-х. наук; Шардан С.К., д-р экон. наук, доцент; Самсонова Н.Е., д-р с.-х. наук;
Романова И.Н., д-р с.-х. наук; Юрина Н.А., д-р с.-х. наук; Рагошный А.Н., д-р с.-х. наук, профессор;
Осепчук Д.В., д-р с.-х. наук; Никифоров А.Г., д-р техн. наук

Т 33 **ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ. НАУЧНЫЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ.** Основан в 2021 году. 2021(2). – Смоленск: Свиток, 2021. – 48 с.

ISSN 2782-2915

ББК 42

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОНОМИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И СЕВООБОРОТНЫХ КУЛЬТУР

- Прахова Т.Я.** Оценка коллекционных образцов озимого рыжика по продуктивности и адаптивности 4
- Пролетова Н.В., Кудрявцева Л.П.** Оптимизация селективных сред in vitro для отбора устойчивых к антракнозу клеток льна. 11
- Степин А.Д., Рысев М.Н., Рысева Т.А., Уткина С.В., Романова Н.В.** Комплексная оценка нового сорта льна-долгунца Шанс псковской селекции по основным хозяйственно ценным признакам 19
- Трабурова Е.А., Рожмина Т.А.** Анализ адаптивного потенциала современных сортов льна-долгунца в условиях Центрального региона России 29
- Шайкова Т.В., Баева В.С., Кузьмина Т.Е.** Новый сорт и перспективные сортообразцы питомников козлятника восточного 35

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ, ПЕРВИЧНОЙ И ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

- Терентьев С.Е., Лабутина Н.В., Романова И.Н.** Использование технологий глубокой заморозки при производстве хлебобулочных изделий 43

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОНОМИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И СЕВООБОРОТНЫХ КУЛЬТУР

DOI 10.54016/SVITOK.2021.10.37.001
УДК 633.85:631:526.32

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОГО РЫЖИКА ПО ПРОДУКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОСТИ

© 2021. Т. Я. Прахова
Федеральный научный центр лубяных культур
г. Тверь, Российская Федерация

Целью исследований являлась оценка коллекционного материала рыжика озимого по урожайности и основным параметрам адаптивности. Исследования проводили в лесостепной зоне Пензенской области в 2018–2020 гг. Объектом исследований являлись образцы рыжика озимого, различного эколого-географического происхождения. В качестве стандарта использовали сорт Барон, селекции Пензенского НИИСХ. Вегетационный период озимого рыжика в 2018 году протекал в острозасушливых условиях при ГТК=0,40. Условия вегетации в 2019 году характеризовались как засушливые, ГТК составил 0,63 единицы, сумма осадков за период составила 98,1 мм. Вегетация рыжика в 2020 году проходила при более благоприятных условиях (ГТК=1,03), сумма осадков составила 147,4 мм при температуре 19,4°C. Урожайность сортообразцов озимого рыжика, за годы исследований, варьировала в широких пределах от 130,9 до 157,2 г/м². Наиболее высокая продуктивность отмечена у номеров к-4164 (153,0 г/м²), к-4169 (153,1 г/м²) и к-3290 (157,2 г/м²), которая существенно превышала сорт Барон (на 8,7-12,9 г/м). Наибольшей экологической адаптивностью отличались образцы к-3290 (Алтайский край), к-1553 (Армения), к-4169 (Чехословакия) и сорт Барон, значения которого составили $bi=0,96-1,02$ и $S^2d_1=0,08-0,11$. Номера к-4155, к-2224 и к-3290 отличались наибольшей стабильностью и пластичностью, показатели индекса стабильности (ИС) и индекса экологической пластичности (ИЭП) которых составили 17,4-18,8% и 1,04-1,08. Наибольшим значением уровня стабильности сорта (ПУСС) отличались образцы к-4169, к-4164 и к-1553, значения которых составили 1,40, 1,41 и 1,46 соответственно. Число стручков на растении у сортообразцов варьировало от 151 до 287 штук, при 251 штуке на растении у сорта Барон. Количество семян в стручке варьировало в пределах 13-18 штук, масса 1000 семян в пределах 1,05-1,42 г. Наиболее крупные семена были у номеров к-4165 и к-3290, масса 1000 семян которых составила 1,40 и 1,42 г соответственно.

Ключевые слова: рыжик озимый, сортообразцы, урожайность, экологическая адаптивность, стабильность, структура урожая.

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № АААА-А19-119032590048-8).

Для цитирования: Прахова Т.Я. Оценка коллекционных образцов озимого рыжика по продуктивности и адаптивности. Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2021; 2: (4-10). DOI: 10.54016/SVITOK.2021.10.37.001

Поступила: 12.10.2021. Принята к публикации: 8.11.2021. Опубликовано: 25.12.2021.

ASSESSMENT OF COLLECTION SAMPLES OF THE WINTER CAMELINA PILOSA FOR PRODUCTIVITY AND ADAPTIVITY

© 2021. Tatyana Y. Prakhova

Federal Research Center for Bast Fiber Crops
Tver, Russia Federation

The aim of the research was to assess the collection material of winter camelina in terms of yield and main parameters of adaptability. The studies were carried out in the forest-steppe zone of the Penza region in 2018 - 2020. The object of research was samples of winter camelina of various ecological and geographical origin. Variety Baron, selection of the Penza Research Institute of Agriculture, was used as a standard. The growing season of winter camelina in 2018 proceeded in severely arid conditions with $GTC=0.40$. The growing conditions in 2019 were characterized as arid, the GTC was 0.63 units, the amount of precipitation for the period was 98.1 mm. Camelina vegetation in 2020 took place under more favorable conditions ($GTC=1.03$), the amount of precipitation was 147.4 mm at a temperature of 19.4°C. The yield of varieties of winter camelina, over the years of research, varied widely from 130.9 to 157.2 g/m². The highest productivity was noted for numbers k-4164 (153.0 g/m²), k-4169 (153.1 g/m²) and k-3290 (157.2 g/m²), which significantly exceeded the Baron variety by (8, 7-12.9 g/m²). Samples k-3290 (Altai Territory), k-1553 (Armenia), k-4169 (Czechoslovakia) and variety Baron were characterized by the highest ecological adaptability, the values of which were $bi=0.96-1.02$ and $S^2d_1=0,08-0.11$. The numbers k-4155, k-2224 and k-3290 were distinguished by the greatest stability and plasticity, the indicators of the stability index (IS) and the environmental plasticity index (IEP) of which were 17.4-18.8% and 1.04-1.08%. Samples k-4169, k-4164 and k-1553 were distinguished by the highest value of the level of stability of the variety (PUSS), the value of which was 1.40, 1.41 and 1.46, respectively. The number of pods per plant in the accessions varied from 151 to 287 pods, with 251 pods per plant in the Baron variety. The number of seeds in a pod varied within 13-18 pieces, the weight of 1000 seeds was within 1.05-1.42 g. The largest seeds were for numbers k-4165 and k-3290, the weight of 1000 seeds of which was 1.40 and 1.42 g, respectively.

Keywords: winter camelina, varieties, yield, ecological adaptability, stability, yield structure.

Acknowledgements: the work was carried out with the support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the State Task of the Federal State Budget Research Institution – Federal Research Center for Bast Fiber Crops (topic No. AAAA-A19-119032590048-8).

For citations: Prakhova T.Y. Assessment of collection samples of the winter camelina pilosa for productivity and adaptivity. Technical crops. Scientific agricultural journal. 2021; 2: (4-10). DOI: 10.54016/SVITOK.2021.10.37.001

Received: 12.10.2021. Accepted for publication: 8.11.2021. Published online: 25.12.2021.

Введение. Главным фактором реализации биоклиматического потенциала каждого региона является возделывание такого набора культур и сортов, которые в наибольшей степени приспособлены к местным, в том числе неблагоприятным и экстремальным условиям внешней среды [3].

Проблема биологической и агрономической устойчивости растений к агроклиматическим факторам является основополагающей в адаптивной селекции и растениеводстве. Из-за повсеместного действия экологических стрессоров потенциальная

урожайность современных сортов реализуется в среднем лишь на 20–30% [3, 13]. Поэтому, наиболее важной и сложной задачей в использовании мировых растительных ресурсов для нужд сельского хозяйства является изучение исходного материала и создание генетических коллекций, идентифицированных донором устойчивости растений к температурному, водному и эдафическому стрессам [13].

Рыжик озимый (*Camelinasilvestrispilosa* Z.) сегодня является перспективной масличной культурой семейства Brassicaceae разнопла-

нового использования как на пищевые, так и на технические цели [1, 9].

Масло рыжика используется в пищевой отрасли, в лакокрасочной и мыловаренной промышленности, в медицине и парфюмерии и для получения биодизеля [4, 10, 14].

Рыжик озимый отличается хорошей приспособляемостью и высокой адаптацией к различным условиям вегетации, что позволяет возделывать его в широком диапазоне почвенно-климатических условий [8, 12, 15].

Благодаря своей пластичности и толерантности к условиям возделывания в последнее время озимый рыжик все больше приобретает популярность во многих регионах как Российской Федерации, так и за рубежом [1, 11, 13].

Однако формирование высокой и стабильной урожайности зависит в первую очередь от генетического разнообразия сортов, адаптированных к местным агроклиматическим факторам, а также от взаимодействия генотип-среда [15].

Целью наших исследований являлась оценка коллекционного материала рыжика озимого по урожайности и основным параметрам адаптивности к лимитирующим факторам среды.

Методика исследований. Исследования проводили на базе лаборатории селекционных технологий ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» в лесостепной зоне Пензенской области в 2018–2020 гг. Объектами исследований являлись коллекционные образцы рыжика озимого, различного эколого-географического происхождения. В качестве стандарта использовали сорт Барон селекции Пензенского НИИСХ.

Почвы опытного участка представлены выщелоченными черноземами с содержанием гумуса 5,9–6,8%. Среднее содержание легкогидролизуемого азота составляло 86,3, подвижного фосфора – 99,3 и калия – 49,8 мг/100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая – $pH_{kcl} = 5,5$.

Условия вегетации в годы исследований были различными как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков. Вегетационный период озимого рыжика в 2018 году протекал в острозасушливых условиях с $ГТК=0,40$ и суммой эффектив-

ных температур 1441,3°C. Условия вегетации в 2019 году характеризовались как засушливые, $ГТК$ составил 0,63 единицы, здесь выпало 98,1 мм осадков. Вегетация рыжика в 2020 году проходила при более благоприятных условиях ($ГТК=1,03$). За весь период выпало 147,4 мм осадков, в том числе в фазу цветение-спелость – 66,3 мм при среднесуточной температуре воздуха – 19,4°C, что на уровне среднемноголетней нормы.

Учет урожайности образцов рыжика озимого и анализ структуры урожая проводили согласно методическим рекомендациям по масличным культурам [6]. Параметры общей адаптивной способности и стабильности определяли по методике А.В. Кильчевского и Л.В. Хотылевой с помощью дисперсионного и регрессионного анализов [5]. Индекс стабильности и показатель уровня стабильности сорта (ПУСС) определяли по методике, описанной Э.Д. Неттевичем [7]. Критерий приспособленности сортов по отдельным элементам структуры определяли по методике, описанной О.А. Беленкевич [2].

Результаты и их обсуждение. Об адаптивности сортов к условиям среды в первую очередь судят по пластичности и стабильности их урожайности как наиболее важного количественного признака генотипа.

Урожайность сортообразцов озимого рыжика, за годы исследований, варьировала в широких пределах от 130,9 г/м² у образца к-2283 (Казахстан) до 157,2 г/м² у сортообразца к-3290 (Алтайский край). Наиболее высокая продуктивность отмечена у номеров к-2224 (150,6 г/м²), к-4155 (150,7 г/м²), к-4164 (153,0 г/м²), к-4169 (153,1 г/м²) и к-3290 (157,2 г/м²), что существенно превышало сорт Барон на 6,3–12,9 г/м² (табл. 1). Это свидетельствует о наибольшем проявлении адаптивности, пластичности и стабильности данных сортообразцов к влиянию факторов внешней среды в период вегетации.

Низкая урожайность, в среднем за три года, отмечена у сортообразцов к-2283 (Казахстан), к-1357 (Франция), к-4172 (Свердловск), к-4165 (Германия), к-4156 (Марий Эл) и к-3816 (Иркутск), которая составила 130,9–139,2 г/м² и была ниже стандарта на 5,1–13,4 г/м².

**Таблица 1 – Параметры урожайности и адаптивности образцов
рыжика озимого (2018–2020 гг.)**

Образец	Происхождение	Урожайность, г/м ²	Экологическая адаптивность, b_i	Стабильность S^2d_1
Барон, st	Пенза	144,3	0,97	0,11
к-4156	Марий Эл	137,9	1,10	0,09
к-3290	Алтайский край	157,2	0,96	0,08
к-4058	Омск	141,8	1,14	0,29
к-4169	Чехословакия	153,1	1,02	0,09
к-4165	Германия	136,9	1,06	0,18
к-4162	Венгрия	145,7	1,10	0,21
к-4159	Саратов	145,3	1,09	0,23
к-3816	Иркутск	139,2	1,12	0,07
к-2283	Казахстан	130,9	1,13	0,17
к-1553	Армения	149,3	0,99	0,09
к-4172	Свердловск	133,7	1,14	0,12
к-2224	Украина	150,6	1,03	0,09
к-4155	Дагестан	150,7	1,06	0,10
к-4164	Швеция	153,0	1,08	0,09
к-1357	Франция	132,5	1,09	0,11

Разнообразные условия вегетации озимого рыжика (от сильно засушливых до умеренно-увлажненных) позволили получить наиболее полную оценку по реакции сортообразцов на изменение стрессовых факторов среды. Все образцы показали достаточно высокую экологическую адаптивность и пластичность, значения b_i варьировали в пределах 0,96–1,14.

Наиболее стабильными и пластичными являлись образцы к-3290 ($b_i=0,96$; $S^2d_1=0,08$), к-1553 ($b_i=0,99$; $S^2d_1=0,09$), к-4169 ($b_i=1,02$; $S^2d_1=0,09$) и сорт Барон ($b_i=0,97$; $S^2d_1=0,11$). Данные номера более адаптированы к агроклиматическим условиям Пензенского региона и способны формировать высокий урожай не только в благоприятных условиях, но и при воздействии неблагоприятных и

стрессовых факторов.

Сортообразцы, у которых коэффициент стабильности $b_i > 1,0$ (к-4156, к-4058, к-3816, к-2283 и к-4172) относятся к интенсивному типу и хорошо отзываются на улучшение агротехнологических условий, но более часто снижают свою продуктивность при стрессовых агроклиматических факторах.

Изменчивость урожайности сортообразцов рыжика по годам составила 18,5–29,6%. Незначительное варьирование урожая отмечено у образцов к-1553, к-4165 и к-3290, коэффициент вариации которых составил 18,5 и 19,1% соответственно (табл. 2). Это говорит о довольно стабильном формировании урожайности и генетической защищенности во все годы изучения в отношении действия лимитирующих факторов.

Таблица 2 – Показатели варьирования урожайности и устойчивости образцов рыжика озимого (2018–2020 гг.)

Образец	Изменчивость урожайности, %	Индекс стабильности, %	ПУСС	ИЭП	Общий критерий приспособленности, г/м ²
Барон, st	20,7	19,7	1,39	1,08	83,7
к-4156	21,8	14,4	1,25	1,02	75,3
к-3290	19,1	18,7	1,39	1,08	85,4
к-4058	22,1	14,8	1,24	1,02	62,3
к-4169	22,4	13,1	1,40	1,01	84,6
к-4165	18,5	14,2	1,25	1,02	69,8
к-4162	25,6	15,5	1,21	1,04	75,1
к-4159	24,3	13,2	1,24	1,01	59,6
к-3816	24,9	11,5	1,21	1,01	68,1
к-2283	27,9	12,4	1,20	0,98	71,9
к-1553	18,5	12,3	1,46	1,04	88,9
к-4172	29,6	12,2	1,20	0,93	75,9
к-2224	20,8	18,8	1,25	1,04	81,5
к-4155	21,6	17,4	1,22	1,07	78,9
к-4164	25,6	10,1	1,41	1,01	86,3
к-1357	20,9	11,6	1,29	1,03	73,8

У остальных номеров данный показатель превысил 20%-й рубеж. Наибольший коэффициент вариации отмечен у образцов к-2283 (27,9%) и к-4172 (29,6%), что показывает на большую изменчивость их урожайности по годам изучения.

Показатель уровня стабильности сорта (ПУСС) позволяет одновременно учитывать уровень и стабильность урожайности. Оценка сортообразцов по данному признаку показала, что все номера отличались высоким значением показателя ПУСС. Наибольшим значением уровня стабильности сорта отличались образцы к-4169, к-4164 и к-1553, значение ПУСС которых составил 1,40, 1,41 и 1,46 соответственно, что характеризует способность сортообразца отзываться на улучшение условий выращивания, а при их ухудшении поддерживать достаточно высокий уровень продуктивности.

Индекс экологической пластичности (ИЭП) практически у всех образцов превышал 1, за исключением к-4172 и к-2283, где данный показатель составил 0,93 и 0,98 соответственно. Данные сорта проявили себя как менее пластичные в данных условиях воз-

делывания. Наибольшую отзывчивость на изменения условий выращивания показали образцы к-3290, к-4155 и сорт Барон, показатель ИЭП которых составил 1,07 и 1,08.

Другим важным параметром, характеризующим устойчивость проявления реакций сорта в разных условиях среды, является показатель индекса стабильности (ИС), который варьировал по образцам в диапазоне 12,2-19,7%.

Наиболее высокие значения данного признака имели образцы к-4155 (17,4%), к-2224 (18,8%), к-3290 (18,7%) и Барон (19,7%), что показывает их высокую толерантность и большую приспособленность рыжика к конкретным условиям возделывания.

Еще один параметр, не менее важный, оценки сортообразцов по устойчивости к факторам и условиям возделывания – это критерий приспособленности, который показывает взаимосвязь между продуктивностью и основными элементами структуры урожая растений.

Наиболее высоким критерием приспособленности обладали образцы к-3290 (85,4 г/м²), к-1553 (88,9 г/м²) и к-4164 (86,3 г/м²). Чуть

ниже уровень приспособленности отмечен у номеров к-2224, к-4169 и сорта Барон, который составил 81,5-84,6 г/м².

Низкий критерий приспособленности отмечен у сортообразца к-4159 (Саратов), K₀ у которого составил 59,6 г/м², который отличался высокой вариабельностью урожайности по годам.

Изменение значений показателя приспособленности у образцов рыжика происходило в результате варьирования размера и соотно-

шений вклада основных структурных компонентов в конечную урожайность семян.

Наибольшее влияние на формирование продуктивности растений оказывают число стручков на одном растении, число семян в стручке и масса 1000 семян.

В процессе структурного анализа урожая установлено, что размах варьирования количества стручков на растении у сортообразцов составил от 151 до 287 штук, при 251 штуке на растении у сорта Барон (табл. 3).

Таблица 3 – Уровень изменчивости компонентов структуры урожая сортообразцов рыжика озимого (2018–2020 гг.)

Показатель	St (Барон)	Сортообразцы				
		min	max	сред.	НСР ₀₅	V, %
Масса 1000 семян, г	1,38	1,05	1,42	1,28	0,04	7,5
Число стручков на растении, шт.	215	151	287	184	36,3	36,3
Число семян в стручке, шт.	16	13	18	16	0,5	16,1

Выделены образцы, которые имели показатели данного признака 283 (к-1553), 286 (к-4164) и 287 (к-3290) штук на одном растении и достоверно превышали Барон на 68-72 штук.

Количество семян в стручке варьировало в пределах 13-18 штук, масса 1000 семян в пределах 1,05-1,42 г. Наиболее крупные семена были у номеров к-4165 и у к-3290, масса 1000 семян которых составила 1,40 и 1,42 г соответственно.

Высокая изменчивость по образцам отмечалась по числу стручков на растении, коэффициент вариации здесь составил 36,3%. Наиболее стабильным признаком являются масса 1000 семян, вариабельность которой составила 7,5%.

Выводы. Таким образом, оценка сортообразцов рыжика показала их достаточно высокую адаптивность к контрастным погодным условиям Пензенского региона. Все изучаемые образцы в среднем за три года сформировали высокую урожайность семян 130,9-157,2 г/м². Наиболее адаптивными и урожайными являлись образцы к-3290 (bi=0,96) и к-4169 (bi=1,02). Наибольшим значением уровня стабильности сорта (ПУСС) отличались образцы к-4169, к-4164 и к-1553, значение которого составило 1,40, 1,41 и 1,46 соответственно. Образцы

к-4155, к-2224 и к-3290 отличались наибольшей стабильностью и пластичностью, показатели индекса стабильности (ИС) и индекса экологической пластичности (ИЭП) которых составили 17,4-18,8% и 1,04-1,08. Данные образцы имели высокие значения экологической пластичности, стабильности, адаптивности, способны противостоять стрессовым факторам и могут служить в качестве исходного материала для селекции рыжика озимого.

Список использованной литературы

1. Бекузарова С.А., Дулаев Т.А. Рыжик озимый – новая культура в Северной Осетии – Алании // Новые нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 182-184.
2. Беленкевич О.А. Физиолого-генетические аспекты взаимосвязей между растениями ярового ячменя в моноценозе // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – № 3. – С. 57-61.
3. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). – М.: РУДН, 2001. – 780 с.
4. Зеленина О.Н., Прахова Т.Я. Жирно-кислотный состав маслосемян озимого рыжика сорта Пензяк // Масличные культуры. – 2009. – № 2 (141). – С. 119-122.

5. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генетические основы селекции растений. Общая генетика растений. – Минск, 2008. – С. 50-56.
6. Методика проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами. – Краснодар: ВНИИМК, 2007. – 113 с.
7. Неттевич Э.Д. Потенциал урожайности рекомендованных для возделывания в Центральном районе РФ сортов яровой пшеницы и ячменя и его реализация в условиях производства // Доклады РАСХН. – 2001. – № 3. – С. 50-55.
8. Прахов В.А. Биохимические характеристики семян рыжика озимого // Сборник трудов: Инновационные технологии в АПК: теория и практика. – Пенза, 2016. – С. 85-88.
9. Прахова Т.Я. Рыжик масличный – ценная кормовая культура // Кормопроизводство. – 2013. – № 8. – С. 45-46.
10. Романцова С.В., Гаврилова В.А., Конькова Н.Г., Пашинин В.А. Состав и спектральные характеристики компонентов биотоплива, синтезированных из масел рапса, рыжика и крамбе // Вестник ТГУ. – 2012. – Т. 17. – Вып. 1. – С. 339-341.
11. Турина Е.Л. Значение и культивирование *Camelinasp.* в различных регионах мира (обзор) // Таврический вестник аграрной науки. – 2019. – № 3(19). – С. 133-151.
12. Турина Е.Л., Кулинич Р.А., Моляр С.А. Особенности возделывания рыжика озимого в Крыму // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – № 4 (8). – С. 63-71.
13. Турина Е.Л., Прахова Т.Я., Турин Е.Н., Зубоченко А.А., Прахов В.А. Оценка сортообразцов рыжика озимого (*CAMELINA SYLVESTRIS WALLER SSP. PILOSA ZING.*) по экологической адаптивности // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55. – № 3. – С. 564-572.
14. Czarnik M., Jarecki W., Bobrecka-Jamro D. Reaction of winter varieties of false flax (*Camelinasativa* (L.) Crantz) to the varied sowing time // Journal of central european agriculture. – 2018. – No. 19 (3). – P. 571-586.
15. Sharma N. Assessment of biofuel potential in India// Int. J Recent Sci. Res. – 2017. – № 8(5). – P. 17125-17127.
16. Turina E.L., Prakhova T.Ya. Influence of climatic conditions on productivity and adaptability of *Camelina Sativa* // E3S Web of Conferences: Topical problems of agriculture, civil and environmental engineering (TPACEE 2020). – 2020. – Т. 224. – P. 04006.

Сведения об авторах

Прахова Татьяна Яковлевна, доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник, Федеральный научный центр лубяных культур - обособленное подразделение Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, д. 1Б, ул. Мичурина, р.п. Лунино, Пензенская область, Российская Федерация, 442731, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7063-4784>, e-mail: t.prakhova.pnz@fncl.ru

Tatyana Y. Prakhova, DSc in Agricultural Sciences, chief researcher, Federal Research Center for Bast Fiber Crops - Separate Division of the Penza Scientific Research Institute of Agriculture, 1B, Michurina str., Lunino village, Penza region, Russian Federation, 442731, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7063-4784>, e-mail: t.prakhova.pnz@fncl.ru