

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.6.805-813>
УДК 633.367.2:631.526.32



Сорт люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) Меценат

© 2022. О. Г. Лысенко, В. Ф. Лысенко, Е. Н. Пасынкова ✉

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха»,
г. Люберцы, Московская область, Российская Федерация

Цель исследования – создание раннеспелого сорта люпина узколистного с урожайностью семян и зеленой массы выше стандарта, устойчивого к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды Северо-Западного региона Российской Федерации. В результате многолетней селекционной работы создан раннеспелый сорт люпина узколистного Меценат. В конкурсном сортоиспытании, проведенном в условиях Ленинградской области, урожайность семян сорта Меценат в среднем за 2015–2017 гг. составила 4,3 т/га, что на 1,1 т/га выше показателей стандарта (сорт Кристалл), урожайность зеленой укосной массы – 48,4 т/га (на 13,9 т/га выше стандарта). По результатам структурного анализа растений сорт Меценат характеризовался повышенным количеством семян с растения (90,4 шт.) и хорошей обсемененностью боба (4,4 шт.). Сорт универсального использования, с низким содержанием алкалоидов (0,0072 %), технологичен, устойчив к полеганию (7 баллов), растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню, устойчив к антракнозу (9 баллов). Характеризуется быстрым темпом роста растений в начальный период вегетации. В 2018 году сорт Меценат включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных к использованию в сельскохозяйственном производстве по 12 регионам (Патент № 9559).

Ключевые слова: селекция люпина, гибридизация, конкурсное сортоиспытание, продуктивность, урожайность

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках Государственного задания ФГБНУ Ленинградского НИИСХ «Белогорка» (тема № 0597-2019-0025).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Лысенко О. Г., Лысенко В. Ф., Пасынкова Е. Н. Сорт люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) Меценат. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2022;23(6):805-813.

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.6.805-813>

Поступила: 12.10.2022 Принята к публикации: 24.11.2022 Опубликована онлайн: 16.12.2022

Variety of narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.) Metsenat

© 2022. Olga G. Lysenko, Valery F. Lysenko, Elena N. Pasynkova ✉

Russian Potato Research Centre, Moscow region, Russian Federation

The purpose of the study was to create of an early ripening variety of narrow-leaved lupine with a seed and green mass yield above the standard, resistant to unfavorable biotic and abiotic environmental factors in the North-West region of the Russian Federation. As the result of many years of breeding, an early ripening variety of narrow-leaved lupine Metsenat has been developed. In a competitive varietal trial conducted in the conditions of the Leningrad Region, the seed yield of the variety Metsenat averaged 4.3 t/ha in 2015–2017 that was 1.1 t/ha higher than the standard (Kristall), the yield of green hay was 48.4 t/ha (13.9 t/ha higher than the standard). According to the results of the structural analysis of plants, the variety Metsenat was characterized by an increased number of seeds per plant (90.4 pcs.) and a good seeding of the beans (4.4 pcs.). It is a variety of universal use, with a low content of alkaloids (0.0072 %), it is technological, resistant to lodging (7 points), to cracking of beans and shedding of seeds on the vine, resistant to anthracnose (9 points). It is characterized by a rapid growth rate of plants in the initial period of vegetation. In 2018 the Metsenat variety was included into the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation approved for use in agricultural production in 12 regions (Patent No. 9559).

Keywords: lupin breeding, hybridization, competitive varietal trial, productivity, yield

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russia Federation within the state assignment of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Leningrad Research Institute of Agriculture "Belogorka" (theme No. 0597-2019-0025).

The authors thank the reviewers for their contribution to the expert evaluation of this work.

Conflict of interests: the authors stated that there was no conflict of interests.

For citation: Lysenko O. G., Lysenko V. F., Pasynkova E. N. Variety of narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.) Mezenat. *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka* = *Agricultural Science Euro-North-East*. 2022;23(6):805-813. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.6.805-813>

Received: 12.10.2022 Accepted for publication: 24.11.2022 Published online: 16.12.2022

В сельскохозяйственном производстве возделывается три вида однолетнего люпина: узколистый (*Lupinus angustifolius* L.); желтый (*Lupinus luteus* L.); белый (*Lupinus albus* L.). Люпин узколистый (*Lupinus angustifolius* L.) является средоулучшающей, кормовой и ресурсосберегающей культурой в системе биологизации земледелия Нечерноземной зоны России, он обладает высокой технологичностью, скороспелостью, нетребовательностью к почвенному плодородию и выгодно отличается от других бобовых культур содержанием белка в зерне (до 40 %), соотношением аминокислот, практически отсутствием ингибиторов трипсина [1, 2, 3]. Люпин узколистый также может использоваться как высокоэффективное зеленое удобрение, ценность которого заключается в том, что оно служит источником дешевого экологически безопасного биологического азота. Люпин узколистый имеет наивысшую азотфиксирующую способность среди однолетних бобовых культур. При нормальном развитии растений посевы люпина фиксируют в среднем 160...180 кг/га атмосферного азота, а при благоприятных почвенно-климатических условиях – до 400 кг/га, что соответствует 5...10 ц аммиачной селитры [4]. Зеленое удобрение – это дешевый, постоянно возобновляемый источник пополнения органического вещества почвы [2]. Узколистый люпин относительно устойчив к антракнозу – грибковому заболеванию, сильно поражающему другие окультуренные виды люпина. Благодаря способности фиксировать атмосферный азот люпин сохраняет плодородие почвы, что выгодно сельхозпроизводителям в энергетическом и экологическом аспектах [5, 6]. Эффективность люпиносеяния во многом зависит от сортового ассортимента этой культуры, который усилиями селекционеров постоянно совершенствуется. Одним из приоритетных направлений в селекции является объединение в одном генотипе экологической устойчивости, продуктивности и скороспелости [4]. Признак скороспелости имеет исключительно важное значение для всех зон люпиносеяния, так как от него зависит успех в расширении посевных площадей и увеличении семенной продуктивности люпина. Скороспелые сорта люпина должны также обладать интенсивными темпами роста растений, что дает возможность быстрее наращивать биомассу, избежать последствий летнего дефицита влаги, конкурировать с сорной растительностью [7].

Современные сорта узколистого люпина, имея высокий потенциал продуктивности и благодаря скороспелости, могут выращиваться в различных регионах Российской Федерации, в том числе в регионах с коротким периодом вегетации, для получения белкового корма и поддержания почвенного плодородия [8].

Для органического производства в бинарных посевах кормовых зерновых культур в качестве бобового компонента актуально использовать люпин узколистый, который существенно повышает урожайность и качество зерна. Сочетание азотфиксирующей и фосфатмобилизующей способностей люпина узколистого позволяет выращивать его без применения минеральных удобрений при обеспечении сохранения почвенного плодородия, в совместных посевах со злаковыми культурами – без использования гербицидов [9, 10].

В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, по состоянию на 2021 год включены 27 сортов люпина узколистого, 7 из них – за последние пять лет (все сорта российской селекции) [11]. Учеными Ленинградского НИИСХ «Белогорка» – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха» к 2018 году создано четыре сорта люпина узколистого, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [2].

Для Северо-Западного региона России характерны: весенняя засуха, пониженные температуры воздуха в начальный период вегетации и переувлажнение в период созревания. Сорта люпина узколистого, устойчивые к недостатку влаги и тепла в начальный период развития и к избыточному увлажнению в конце вегетации, обеспечат более полную реализацию потенциала культуры по урожайности и качеству продукции в условиях Северо-Западного региона [12]. Дальнейшее повышение потенциала адаптивности этой культуры в условиях меняющегося климата достигается селекционным путем.

Цель исследования – создание раннеспелого сорта люпина узколистого с урожайностью семян и зеленой массы выше стандарта, устойчивого к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды Северо-Западного региона Российской Федерации.

Новизна исследований – создан новый сорт люпина узколистого Меценат универсального направления использования для всех регионов России.

Материал и методы. Исследования по созданию сорта люпина узколистного проведены на опытной базе Ленинградского НИИСХ «Белогорка» – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха» (д. Белогорка, Гатчинского района, Ленинградской области) в течение 2009-2017 гг., в питомниках: коллекционный, гибридный, селекционный, контрольный и конкурсного сортоиспытания.

Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая окультуренная с глубиной пахотного слоя 22 см и средним уровнем плодородия (содержание гумуса 2,1...2,5 % по И. В. Тюрину, реакция почвенного раствора pH_{KCl} 5,3...5,5, содержание подвижного фосфора (P_2O_5) 120...180, обменного калия (K_2O) 70...150 мг/кг почвы по А. Г. Кирсанову).

Материалом для исследования в питомниках конкурсного сортоиспытания в 2015...2017 гг. послужила гибридная популяция 219х310 (сорт Меценат) люпина узколистного, полученная в 2009 г. в результате сложных внутривидовых ступенчатых скрещиваний с последующим отбором. Посев проводили кассетной сеялкой с нормой высева 1,4 млн шт. всхожих семян/га в 4-кратной повторности 15, 16 и 19 мая соответственно по годам изучения. Площадь делянки – 10 м². Предшественник – яровые зерновые. При уборке урожая использовали малогабаритный комбайн ХЕГЕ-125.

Во всех питомниках селекционного процесса ежегодно давали оценку морфологических признаков растений в соответствии с Международным классификатором СЭВ¹. Фенологические наблюдения, полевые учеты проведены согласно методике госсортоиспытания².

В питомнике конкурсного сортоиспытания Меценат оценивали в сравнении со стандартом Кристалл (селекция ВИК им. В. Р. Вильямса, Московская область, районирован в 1998 г.) на адаптивную способность, стабильность, урожайность семян и зеленой массы и другие хозяйственно полезные признаки.

В годы испытаний в конкурсном питомнике (2015-2017 гг.) погодные условия в вегетационный период люпина узколистного были различны по температурному режиму и выпавшим осадкам.

Рост и развитие люпина узколистного в 2015 году проходили на фоне благоприятных

климатических условий, температура воздуха и количество выпавших осадков незначительно отличались от средних многолетних показателей.

Метеоусловия вегетационного периода 2016 года характеризовались неустойчивой погодой, с выпадением осадков выше нормы в два раза и температурой воздуха выше средней многолетней.

В 2017 году в период вегетации отмечали недостаток тепла, с температурой воздуха ниже средней многолетней, сумма выпавших осадков превышала среднюю многолетнюю в полтора раза во второй половине вегетации.

Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа³ с применением пакета статистических программ (MS Excel).

Результаты и их обсуждение. В процессе создания сорта Меценат люпина узколистного использовали индивидуальный отбор на ранних этапах и метод межсортовой ступенчатой гибридизации с последующим многократным отбором (рис. 1).

При гибридизации для создания нового исходного материала люпина узколистного используют не только сорта и линии местного происхождения с известными характеристиками, но также инорайонный материал отдаленных эколого-географических групп, получаемый в рамках сотрудничества и научного обмена [12, 13, 14, 15].

Так, в создании сорта Меценат в качестве исходных форм для гибридизации использовали экологически и географически разнокачественные линии и сорта из России и Австралии.

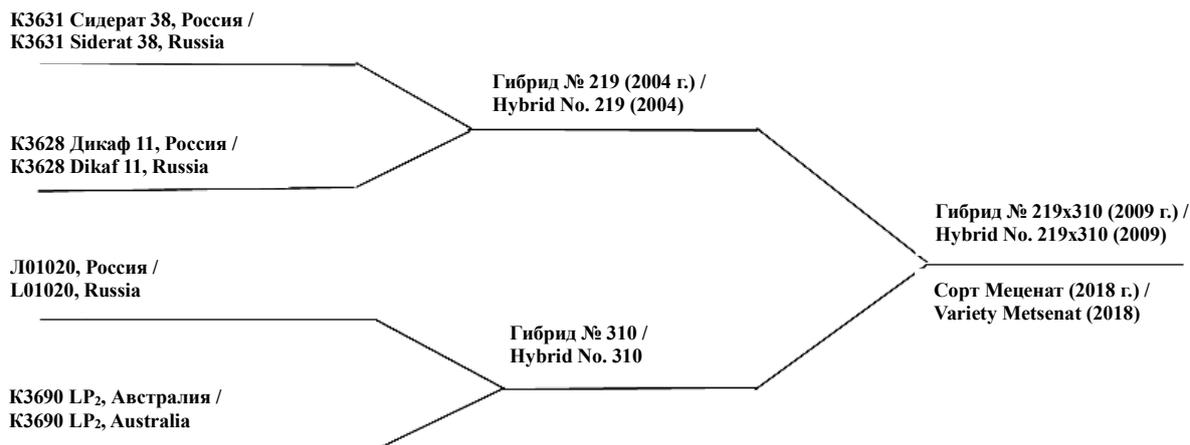
Сорт LP₂ (Австралия) представляет интерес в селекционной работе как источник многих положительных хозяйственно-биологических признаков – скороспелости, засухоустойчивости, стабильной продуктивности, пластичности, устойчивости к полеганию, растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню.

Л01020 (Россия) – линия собственной селекции, получена методом индивидуального отбора от отечественного сидерального сорта Сидерат 38 и отличается от него по окраске цветков и семян. Характеризуется низким содержанием алкалоидов и очень хорошей облиственностью, ветвлением от корневой шейки по всему стеблю, адаптивностью к стрессовым условиям среды, устойчивостью к полеганию и осыпанию семян на корню.

¹Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus* L. Л., 1985. 47 с.

²Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 269 с.

³Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов. М., 1985. 351 с.



*Рис. 1. Генеалогия сорта люпина узколистного Меценат /
Fig. 1. Genealogy of the narrow-leaved lupine variety Metsenat*

Сорта Сидерат 38 и Дикаф 11 (Россия) также являются прародителями сорта Меценат и несут признаки высокой продуктивности семян и раннеспелости. Сидерат 38 – высокоалкалоидный, индетерминантный. Дикаф 11 – малоалкалоидный, детерминантный. При скрещивании этих двух сортов в 2004 году получен гибрид № 219 – среднерослый, хорошо облиственный, алкалоидный, индетерминантный, среднеранний, с высокой продуктивностью семян.

При скрещивании Л01020 (Россия) и К3690 (Австралия) получили в 2006 году гибрид № 310 – детерминантный, ранний, низкоалкалоидный, технологичный, устойчивый к полеганию и осыпанию семян на корню, с высокой продуктивностью семян. В 2013 году прошел государственное сортоиспытание как сорт Белогорский 310 кормового назначения.

В результате скрещивания гибридных номеров 219 и 310 в 2009 году получили перспективную гибридную комбинацию 219x310, которая прошла изучение и отбор в гибридном,

селекционном и контрольном питомниках. В 2015 году селекционный номер 219x310 под рабочим названием Меценат был включен в питомник конкурсного сортоиспытания, где прошел заключительный этап изучения в сравнении с контролем (сорт Кристалл селекции Всероссийского НИИ кормов имени В. Р. Вильямса) в 4-кратной повторности. В таблице 1 представлены результаты трехлетнего конкурсного испытания сорта Меценат универсального типа использования.

Основным признаком, характеризующим хозяйственно экономическую ценность сорта, является его урожайность. За три года изучения в конкурсном сортоиспытании получен средний урожай семян 4,3 т/га, зеленой массы 48,4 т/га. Прибавка урожая семян к стандарту составила – 1,1 т/га, зеленой массы – 13,9 т/га.

Сбор сухого вещества зеленой массы сорта Меценат (5,4 т/га) превысил контроль на 1,4 т/га. Содержание белка в семенах выявлено на уровне стандарта – 30 % (табл. 2).

*Таблица 1 – Урожайность люпина узколистного в конкурсном испытании в 2015-2017 гг. /
Table 1 – The yield of narrow-leaved lupine in the competitive trial in 2015-2017*

Сорт / Variety	Урожайность, т/га / Yield, t/ha							
	зерно / grain				зеленая масса / green mass			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее / average	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее / average
Кристалл, ст. / Kristall, st.	3,6	2,8	3,2	3,2	41,2	27,3	35,0	34,5
Меценат / Metsenat	4,8	3,6	4,5	4,3	54,6	42,3	48,4	48,4
Среднее / Average	4,2	3,2	3,9	-	47,9	34,8	41,7	-
НСР ₀₅ / LSD ₀₅	0,9	0,4	0,6	-	4,9	4,8	5,1	-

Таблица 2 – Хозяйственно-биологическая характеристика нового сорта люпина узколистного Меценат по результатам конкурсного сортоиспытания (среднее за 2015-2017 гг.) /

Table 2 – Economic and biological characteristics of the new variety of narrow-leaved lupine Metsenat according to the results of competitive varietal trial (average for 2015-2017)

<i>Показатель / Indicator</i>	<i>Кристалл, стандарт / Kristall, standard</i>	<i>Меценат / Metsenat</i>	<i>По отношению к стандарту, (±) / In relation to the standard, (±)</i>
Сбор сухого вещества, т/га / Dry matter collection, t/ha	4,0	5,4	+1,4
Период вегетации, дни / Growing season, days	98	105	+7
Высота растений, см / Height of plants, cm	54	60	+6
Количество продуктивных веток, шт. / Number of productive branches, pcs.	3	5	+2
Количество на растении, шт. / Number per plant, pcs.			
- бобов / beans	13,3	26,4	+13,1
- семян / seeds	43,1	90,4	+47,3
Число семян в бобе, шт. / Number of seeds in a pod, pcs.	3,2	4,4	+1,2
Масса семян с растения, г / Weight of seeds per plant, g	6,0	10,8	+4,8
Темп роста, балл / Growth rate, points	7	7	0
Полегаемость, балл / Lodging, points	7	7	0
Масса 1000 семян, г / Weight of 1000 seeds, g	150	136	-14
Содержание в зерне, % / Content in grain, %			
- сырой протеин / raw protein	30	30	0
- алкалоиды / alkaloids	0,060	0,072	+0,012

В зависимости от погодных условий в годы испытаний продолжительность вегетационного периода сорта Меценат варьировала от 95 до 110 дней и в среднем по трем годам составила 105 дней, что уступает стандарту в среднем на 7 дней. Сорт Меценат относится к ранней группе скороспелости. Технологическая спелость зеленой массы для запашки наступает через 45-50 дней от всходов.

Сорт люпина узколистного Меценат отличался интенсивным начальным ростом: в первой декаде июня его рост увеличивался на 10-15 см, во второй декаде июня – на 19-30 см и достигал к концу вегетации в среднем 60 см, выше стандартного сорта. Новый сорт имеет развитое боковое ветвление 2-3 порядка и до 5 шт. продуктивных веток (больше сорта-стандарта). Относится к обычному ветвистому морфотипу с хорошей облиственностью.

Новый сорт Меценат по показателям продуктивности бобов и семян на 1 растение, обсемененности боба превышал стандартный,

по средней массе 1000 семян – уступал сорту-стандарту.

Количественное содержание алкалоидов в семенах за годы испытаний менялось в зависимости от почвенно-климатических условий от 0,065 до 0,077 %, в среднем составило 0,072, что выше контрольного показателя на 0,012 %. Требования принятого в РФ стандарта по ГОСТ Р 54632-2011⁴ на содержание алкалоидов в кормовом зерне люпина первого класса составляют 0,1 %, второго – 0,2 %, третьего – 0,3 %. По этому показателю сорт Меценат относится к группе с низким содержанием алкалоидов и может использоваться в кормлении всех видов животных и птицы без опасений.

За три года изучения (2015-2017 гг.) в питомнике конкурсного сортоиспытания новый сорт Меценат превысил стандартный Кристалл по многим параметрам: урожайности семян и зеленой массы, сбору сухого вещества, высоте растений, количеству продуктивных веток, продуктивности самого растения.

⁴ГОСТ Р 54632-2011. Люпин кормовой. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2013. 8 с.
URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200093158>

Устойчивость растений люпина узколистного к антракнозу (наиболее вредоносному заболеванию) сортов Кристалл и Меценат в различные по метеоусловиям годы была одинаковой и составила 9 баллов (поражение отсутствует или очень слабое, менее 2,5 %)⁵. Полегания растений в годы испытаний не наблюдалось.

Всходы однолетнего люпина узколистного Меценат имеют зеленый цвет без антоциановой окраски. Лист зелёный. Антоциановая окраска стебля в фазе «бутонизация» отсутствует или очень слабая. Растение прямостоячее,

индетерминантное. Верхушечный листочек короткий, узкой ширины – узкий. Цветок белый, кончик лодочки жёлтый. Зерно белое, орнаментация имеется. Лист пальчатый из 7 листочков, листочки узколинейные, зелёные. Форма растения кустовая. Строение стебля с прямым окончанием. Бобы образуются как на главных, так и на боковых побегах. Форма боба слабоизогнутая, в фазе полной спелости цвет светло-коричневый.

Внешний вид растений люпина узколистного сорта Меценат представлен на рисунках 2-5.



*Рис. 2. Сорт люпина узколистного Меценат, фаза «цветение» /
Fig. 2. Narrow-leaved lupine Metsenat variety, "flowering" phase*



*Рис. 3. Сорт люпина узколистного Меценат, фаза «созревание бобов» /
Fig. 3. Narrow-leaved lupine Metsenat variety, "bean ripening phase"*

⁵Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus* L., 1985.



Рис. 4. Сорт люпина узколистного Меценат, растение /

Fig. 4. Narrow-leaved lupine Metsenat variety, plant



Рис. 5. Сорт люпина узколистного Меценат, репродуктивные органы /
Fig. 5. Narrow-leaved lupine Metsenat variety, reproductive organs

Заключение. В результате целенаправленных скрещиваний генетически, экологически и географически разнокачественных генотипов, продолжительного отбора, подбора линий и их группировки по адаптивным свойствам был создан раннеспелый, высокопродуктивный, технологичный, адаптированный индетерминантный сорт люпина узколистного Меценат универсального назначения. Сорт характеризуется скороспелостью, быстрым темпом роста, большим количеством семян с растения, хорошей обсемененностью боба. Урожайность семян составила 4,3 т/га, что на

1,1 т/га больше стандарта сорта Кристалл, урожайность зеленой массы – 48,4 т/га, выше стандарта на 13,9 т/га.

Новый сорт Меценат с 2018 года включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации⁶ и по результатам госсортоиспытания допущен к использованию в сельскохозяйственном производстве по 12 регионам. Устойчив к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам внешней среды, способный эффективно использовать почвенно-климатические ресурсы Северо-Западного региона Российской Федерации.

⁶Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 646 с. URL: <https://gossortrf.ru/gosreestr/>

Список литературы

1. Лукашевич М. И., Агеева П. А., Новик Н. В., Захарова М. В. Достижения и перспективы селекции люпина. Достижения науки и техники АПК. 2018;32(2):29-32. DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10207>
2. Лысенко О. Г. Люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.) – сидеральная культура. Научные труды по агрономии. 2019;(2):45-50. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41619431>
3. Ступницкий Д. Н., Бопш В. Л., Мистратова Н. А. Оценка продуктивности одновидовых и бинарных посевов с люпином для органического земледелия. Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021;14(4(71)):86-92. DOI: https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2021_4_86
4. Агеева П. А., Матюхина М. В., Почутина Н. А., Громова О. М. Результаты и перспективы селекции сидеральных сортов узколистного люпина во Всероссийском научно-исследовательском институте люпина. Зернобобовые и крупяные культуры. 2020;(2(34)):59-63. DOI: <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2020-11170>
5. Агеева П. А., Почутина Н. А. Результаты, состояние и перспективы селекции узколистного люпина во Всероссийском НИИ люпина. Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сб. тр. Междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. Брянск: ЗАО «Издательство «Читай-город», 2017. С. 47-59. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29724499>
6. Агеева П. А., Почутина Н. А. Белорозовый 144 – новый сорт кормового узколистного люпина. Зернобобовые и крупяные культуры. 2021;(3(39)):119-124. DOI: <https://doi.org/10.24412/2309-348X-2021-3-119-124>
7. Наумкин В. Н., Артюхов А. И., Лукашевич М. И., Куренская О. Ю., Агеева П. А. Агробиологическая оценка сортов и сортообразцов кормового люпина в условиях центрально-черноземного региона. Зернобобовые и крупяные культуры. 2016;(2(18)):127-133. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26280841>
8. Агеева П. А., Почутина Н. А. Результаты испытания сортов узколистного люпина. Зернобобовые и крупяные культуры. 2018;(3(27)):77-81. DOI: <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2018-11037>
9. Такунов И. П., Слесарева Т. Н. Безгербицидная ресурсоэнергосберегающая технология возделывания люпина и злаковых культур в смешанных посевах: научно-практические рекомендации. Брянск: изд-во «Читай-город», 2007. 61 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25334418>
10. Слесарева Т. Н., Лукашевич М. И. Люпин и некоторые вопросы технологии его возделывания. Защита и карантин растений. 2018;(7):12-16. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35161478>
11. Вишнякова М. А., Власова Е. В., Егорова Г. П. Генетические ресурсы люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) и их роль в доместикации и селекции культуры. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021;25(6):620-630. DOI: <https://doi.org/10.18699/VJ21.070>
12. Агеева П. А., Почутина Н. А. Актуальные требования к новым сортам узколистного люпина в условиях меняющегося климата. Зернобобовые и крупяные культуры. 2016;(1(17)):99-103. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25800917>
13. Тарануха Г. И. Методы селекции люпина. Эффективность научных исследований по генетике и селекции зернобобовых культур: сб. статей. Орел: ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, 1978. С. 141-145.
14. Ястребова А. В., Коконов С. И., Меднов А. В., Рябова Т. Н., Мильчакова А. В. Агробиологическая оценка сортов и сортообразцов люпина узколистного (*Lupinus angustifolius*) в условиях Удмуртской Республики. Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021;4(67):79-82. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47405585>
15. Радкевич М. Л. Накопление сухого вещества и линейный рост растений люпина узколистного в зависимости от условий питания. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2018;(2):125-129. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35184791>

References

1. Lukashevich M. I., Ageeva P. A., Novik N. V., Zakharova M. V. Achievements and prospects of lupine breeding. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AICis*. 2018;32(2):29-32. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10207>
2. Lysenko O. G. Narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.) – sidereal culture. *Nauchnye trudy po agronomii = Research papers on agronomy*. 2019;(2):45-50. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41619431>
3. Stupnitskiy D. N., Bopp V. L., Mistratova N. A. Estimation of harvest of a single-crop and binary sowings with lupine for organic farming. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh state agrarian university*. 2021;14(4(71)):86-92. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2021_4_86
4. Ageeva P. A., Matyukhina M. V., Pochutina N. A., Gromova O. M. Results and outlook of breeding of sidereal narrow-leaved lupin varieties in the Russian lupin research institute. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury = Legumes and Groat Crops*. 2020;(2(34)):59-63. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2020-11170>
5. Ageeva P. A., Pochutina N. A. Results, Conditions and Outlook of Narrow-Leafed Lupin Breeding in the Russian Lupin Research Institute. New varieties of lupine, the technology of their cultivation and processing, adaptation to farming systems and animal husbandry: Proceedings of International scientific.-practical conf., dedicated to the 30th anniversary of the founding of the Lupin Research Institute. Bryansk: ZAO «Izdatel'stvo «Chitay-gorod», 2017. pp. 47-59. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29724499>

6. Ageeva P. A., Pochutina N. A. Belorozovy 144 is a new feed narrow-leaved lupin variety. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* = Legumes and Groat Crops. 2021;(3(39)):119-124. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24412/2309-348X-2021-3-119-124>
7. Naumkin V. N., Artyukhov A. I., Lukashevich M. I., Kurenskaya O. Yu., Ageeva P. A. Agrobiological estimation of breeds of fodder lupine in the conditions of central chernozem region. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* = Legumes and Groat Crops. 2016;(2(18)):127-133. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26280841>
8. Ageeva P. A., Pochutina N. A. Results of the narrow-leaved lupin testing. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* = Legumes and Groat Crops. 2018;(3(27)):77-81. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2018-11037>
9. Takunov I. P., Slesareva T. N. Herbicide-free resource-saving technology of cultivation of lupine and cereals in mixed crops: scientific and practical recommendations. Bryansk: *izd-vo «Chitay-gorod»*, 2007. 61 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25334418>
10. Slesareva T. N., Lukashevich M. I. Lupine and some issues of technology for its cultivation. *Zashchita i karantin rasteniy*. 2018;(7):12-16. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35161478>
11. Vishnyakova M. A., Vlasova E. V., Egorova G. P. Genetic resources of narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.) and their role in its domestication and breeding. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii* = Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021;25(6):620-630. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18699/VJ21.070>
12. Ageeva P. A., Pochutina N. A. Actual demands to narrow-leaved lupin varieties under changeable climate conditions. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* = Legumes and Groat Crops. 2016;(1(17)):99-103. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25800917>
13. Taranukho G. I. Methods of lupin breeding. The effectiveness of scientific research on genetics and selection of leguminous crops: collection of articles. Orel: *VNI zernobobovykh i krupyanykh kul'tur*, 1978. pp. 141-145.
14. Yastrebova A. V., Kokonov S. I., Mednov A. V., Ryabova T. N., Milchakova A. V. Agrobiological evaluation of varieties and hybrids of blue lupin (*Lupinus angustifolius*) in the Udmurt Republic. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2021;4(67):79-82. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47405585>
15. Radkevich M. L. Accumulation of dry matter and linear growth of narrow-leaved lupine plants depending on nutrition conditions. *Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* = Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. 2018;(2):125-129. (In Belarus). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35184791>

Сведения об авторах

Лысенко Ольга Георгиевна, старший научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства зерновых, зернобобовых и рапса, Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка» – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха», ул. Институтская, д. 1, д. Белогорка, Гатчинский район, Ленинградская область, Российская Федерация, 188338, e-mail: lenniish@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7661-2474>

Лысенко Валерий Федорович, старший научный сотрудник, отдела селекции и первичного семеноводства зерновых, зернобобовых и рапса, Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка» – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха», ул. Институтская, д. 1, д. Белогорка, Гатчинский район, Ленинградская область, Российская Федерация, 188338, e-mail: lenniish@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7785-3744>

✉ **Пасынкова Елена Николаевна**, доктор биол. наук, главный научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства зерновых, зернобобовых и рапса, Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка» – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха», ул. Институтская, д. 1, д. Белогорка, Гатчинский район, Ленинградская область, Российская Федерация, 188338, e-mail: lenniish@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6588-8368>, e-mail: pasynkova.elena@gmail.com

Information about the authors

Olga G. Lysenko, senior researcher, the Department of Breeding and Primary Seed production of Cereals, Legumes and Rapeseed, Leningrad Research Agriculture Institute Branch of Russian Potato Research Centre, Institutskaya str., 1, Belogorka v., Gatchina district, Leningrad region, Russian Federation, 188338, e-mail: lenniish@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7661-2474>

Valeriy F. Lysenko, senior researcher, the Department of Breeding and Primary Seed production of Cereals, Legumes and Rapeseed, Leningrad Research Agriculture Institute Branch of Russian Potato Research Centre, Institutskaya str., 1, Belogorka v., Gatchina district, Leningrad region, Russian Federation, 188338, e-mail: lenniish@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7785-3744>

✉ **Elena N. Pasynkova**, DSc in Biological Science, chief researcher, the Department of Breeding and Primary Seed production of Cereals, Legumes and Rapeseed, Leningrad Research Agriculture Institute Branch of Russian Potato Research Centre, Institutskaya str., 1, Belogorka v., Gatchina district, Leningrad region, Russian Federation, 188338, e-mail: lenniish@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6588-8368>, e-mail: pasynkova.elena@gmail.com

✉ – Для контактов / Corresponding author