

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ УЗКОЛИСТНОГО КОРМОВОГО ЛЮПИНА

✉ Агеева П.А., Почутина Н.А., Коннова Л.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса

Брянская область, п. Мичуринский, Россия

✉ e-mail: lupin.labuzkolist@mail.ru

Резервом увеличения производства высокобелковых кормов является возделывание зерно-бобовых культур, в том числе люпина узколистного (*L. angustifolius* L.). Содержание белка в семенах люпина узколистного составляет 33–35%, в сухом веществе зеленой массы – 17–19%. Он является одним из лучших предшественников полевых культур, так как способен накапливать в биомассе симбиотического азота 150–300 кг/га. Исследования проведены в юго-западной зоне Центрального региона (Брянская область). Почва полей – дерново-подзолистая суглинистая, имеет средний уровень плодородия, pH 5,1–5,6. Погодные условия не вполне отвечали биологическим требованиям культуры. Представлены результаты изучения сортов и сортообразцов узколистного люпина в конкурсном сортоиспытании 2020–2022 гг. по урожайности зерна и зеленой массы, адаптивности, содержанию алкалоидов и продолжительности вегетационного периода. За стандарт принят включенный в Государственный реестр сортов Российской Федерации по шести регионам сорт Витязь. Сорта Брянский кормовой и Белорозовый 144 районированы по всем регионам страны. Урожайность зерна разных сортов и сортообразцов по годам изучения варьировала в диапазоне 1,59–3,74 т/га. Максимальный показатель получен по Гибриду 1246 в 2020 г. По средней урожайности зерна за 3 года испытания выделились СН 39-20 и Гибрид 1246 (2,86 и 2,76 т/га). Коэффициент адаптивности составил 121 и 117%. Содержание алкалоидов в семенах данных сортов варьировало от 0,010 до 0,046%, среднегодовой показатель равен 0,028%. Менее 0,04% алкалоидов в семенах имели сортообразцы СБС 56-15-1, Узколистный 53-02 и Гибрид 1314. Продолжительность вегетационного периода по годам испытания варьировала в диапазоне 78–95 дней, календарный срок созревания – конец июля – II декада августа. Все они входят в группу «очень ранних» (71–100 дней). Минимальный срок созревания отмечен в 2021 г., максимальный – в 2020 г. Более продолжительный (на 6–9 дней) вегетационный период по сравнению с сортом-стандартом Витязь имеют сорт Белорозовый 144 и Гибрид 1314. Они отличаются высокорослостью и интенсивным боковым ветвлением. Срок технологической готовности к уборке на зеленую массу наступал в I декаде июля. Все изучаемые в опыте сорта и сортообразцы люпина превосходили стандарт по урожайности зеленой массы на 3,1–8,8 т/га.

Ключевые слова: люпин узколистный, сортоиспытание, урожайность семян и зеленой массы, вегетационный период, алкалоидность

AGROBIOLOGICAL EVALUATION OF THE VARIETIES AND CULTIVARS OF NARROW-LEAFED FODDER LUPINE

✉ Ageeva P.A., Pochutina N.A., Konnova L.V.

All-Russian Research Institute of Lupine – Branch of the Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

Michurinsky, Bryansk region, Russia

✉ e-mail: lupin.labuzkolist@mail.ru

The reserve for increasing the production of high-protein fodder is the cultivation of leguminous crops, including narrow-leaved lupine (*L. angustifolius* L.). Protein content in the narrow-leaved lupine seeds is 33–35%, in the dry matter of green mass – 17–19%. It is one of the best forecrops for field crops, as it is able to accumulate 150–300 kg/ha of symbiotic nitrogen in its biomass. The research was conducted in the southwestern zone of the Central Region (Bryansk region). The soil of the fields is sod-podzolic loamy with an average fertility level, pH 5.1–5.6. The weather conditions did not quite meet the biological requirements of the crop. The results of the study of the varieties and cultivars of

narrow-leafed lupin in the competitive variety trial 2020–2022 on grain and green mass yield, adaptability, alkaloid content and duration of the growing season are presented. The Vityaz variety included in the State Variety Register of the Russian Federation in six regions is taken as a standard. The varieties Bryansky kormovoy and Belorozovy 144 are released in all the regions of the country. Grain yield of different varieties and cultivars varied in the range of 1.59–3.74 t/ha during the years of study. The maximum value was obtained for Hybrid 1246 in 2020. SN 39-20 and Hybrid 1246 (2.86 and 2.76 t/ha) stood out in terms of average grain yield over the 3 years of the trial. The adaptability coefficient was 121 and 117%. The alkaloid content in the seeds of these varieties ranged from 0.010 to 0.046%, with an annual average of 0.028%. Less than 0.04% of alkaloids in the seeds were observed in the varieties SBS 56-15-1, Narrow-leafed 53-02 and Hybrid 1314. The duration of the growing season varied in the range of 78–95 days by year of the trial, the calendar maturity date was the end of July – the 2nd ten-day period of August. All of them are in the "very early" group (71–100 days). The minimum maturity date was observed in 2021 and the maximum in 2020. The varieties Belorozovy 144 and Hybrid 1314 have a longer (6–9 days) vegetation period compared to the standard variety Vityaz. They are characterized by high stature and intense lateral branching. The term of technological readiness for harvesting on green mass came in the first ten days of July. All lupine varieties and cultivars studied in the experiment exceeded the standard in green mass yield by 3.1–8.8 t/ha.

Keywords: narrow-leafed lupin, variety testing, seeds and green mass yield, vegetation period, alkaloid content

Для цитирования: Ageeva P.A., Pochutina N.A., Konnova L.V. Агробιοлогическая оценка сортов и сортообразцов узколистного кормового люпина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54. № 1. С. 71–81. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-1-8>

For citation: Ageeva P.A., Pochutina N.A., Konnova L.V. Agrobiological evaluation of the varieties and cultivars of narrow-leafed fodder lupine. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2024, vol. 54, no. 1, pp. 71–81. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-1-8>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Благодарность

Работа выполнена в рамках бюджетного финансирования п. 150 ПФНИ РАН № FGGW-2022-0003.

Acknowledgements

The work was carried out within the framework of budgetary funding of the Basic Research Program of the Russian Academy of Sciences FGGW-2022-0003.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема дефицита растительного белка и воспроизводства плодородия почвы для интенсивно развивающегося животноводства и земледелия различных областей страны является актуальной. Для ее успешного решения необходимо расширение посевов зернобобовых культур, в том числе люпина [1–3]. Люпин узколистный (*L. angustifolius* L.) в сравнении с другими культивируемыми однолетними видами имеет ряд присущих только ему преимуществ¹. Он относительно устойчив к антракнозу, грибковому заболеванию, получившему в последнее время

распространение в посевах других окультуренных видов, а также отличается скороспелостью и быстрым темпом роста. Фаза прикорневой листовой розетки у него практически отсутствует, после всходов и выноса семян на поверхность начинается активный рост стебля и развитие корневой системы. В настоящее время имеются сорта, у которых вегетационный период составляет 85–95 дней, что свидетельствует о возможности возделывания узколистного люпина в центральных, северных и северо-западных областях Нечерноземной зоны и в Сибири, где выращивание других видов люпина за-

¹Такунов И.П. Люпин в земледелии России. Брянск: Придесенье, 1996. 372 с.

труднено из-за позднеспелости [4]. В пользу этой однолетней культуры следует отметить то, что люпин узколистный очень хорошо использует биоклиматический потенциал зоны благодаря короткому вегетационному периоду, устойчивости к весенним заморозкам и высокой продуктивности. Урожайность зерна современных сортов узколистного люпина в благоприятных условиях выращивания достигает 4,0–4,5 т/га^{2,3} [5, 6]. По результатам экологического сортоиспытания в Иркутском государственном аграрном университете им. А.А. Ежевского, урожайность зерна отдельных сортов узколистного люпина нашей селекции достигает 5,0 т/га.

Содержание белка в семенах люпина узколистного составляет 33–35%, в сухом веществе зеленой массы – 17–19%, с благоприятным для кормления животных соотношением аминокислот и практически полным отсутствием ингибиторов трипсина. Укосная спелость наступает на 50–60-й день вегетации.

Люпин является хорошим предшественником для целого ряда сельскохозяйственных культур, особенно озимых. Благодаря интенсивному начальному росту узколистный люпин можно выращивать на зеленый корм не только в паровом поле, но и в поукосных и пожнивных посевах. Люпин оказывает многостороннее влияние на плодородие почвы как через удобрительное действие биомассы, так и через улучшение ее биологических и физико-химических свойств, благодаря жизнедеятельности клубеньковых бактерий (*Rhizobium lupini*). Возделывание его в хозяйствах с разным уровнем технического обеспечения не представляет трудностей, так как применяются те же технические средства, что и для зерновых культур.

Эффективность люпиносеяния во многом зависит от сортового разнообразия этой культуры, которое усилиями селекционеров постоянно совершенствуется. Сорт – это самовоспроизводящаяся генетически стабиль-

ная система растений, обладающая определенным потенциалом биологической продуктивности и адаптивности, обеспечивающая высокую урожайность и качество продукции в определенных технологических условиях возделывания. Он является одним из важнейших средств сельскохозяйственного производства. Проблема адаптации сортов и сортообразцов люпина, имеющих гибридное происхождение, к меняющимся условиям внешней среды является актуальной. Способность поддерживать постоянство процессов саморегуляции как в популяции, так и в отдельно взятом организме, жизненно необходима и должна выражаться в стабилизации положительных хозяйственно-биологических признаков. Одним из приоритетных направлений в селекции является объединение в одном генотипе экологической устойчивости, продуктивности и скороспелости. 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 [7]. Скороспелые сорта люпина должны также обладать интенсивным темпом роста растений, что дает возможность быстрее наращивать биомассу, избегать последствий летнего дефицита влаги, конкурировать с сорной растительностью [8].

Цель исследования – создание нового сорта узколистного люпина, превышающего стандарт по урожайности зерна и зеленой массы, раннеспелого, имеющего низкую алкалоидность зерна.

Задачи исследования – выявление перспективных по урожайности, адаптивному потенциалу, продолжительности вегетационного периода и алкалоидности зерна сортов и сортообразцов люпина.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Всероссийский научно-исследовательский институт (ВНИИ) люпина – филиал

²Иванова Е.И., Хуснидинов Ш.К., Замащиков Р.В., Агеева П.А. Особенности плодообразования люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) в условиях Иркутской области // Актуальные вопросы агропромышленного комплекса в России и за рубежом: материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 85-летию доктора с.-х. наук, профессора Ш.К. Хуснидинова. Иркутск: Иркутский ГАУ, 2021. С. 60–66.

³Купцов Н.С., Такунов И.П. Люпин (генетика, селекция, гетерогенные посевы): монография. Брянск: Клинцовская городская типография, 2006. 576 с.

Федерального исследовательского центра «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса» находится в Юго-Западной зоне Центрального региона. Почвы полевых участков дерново-подзолистые суглинистые, окультуренные, имеют средний уровень плодородия, содержание гумуса – 2,0–2,3% (по Тюрину), реакция почвенного раствора pH 5,1–5,6.

Объектом исследований послужили десять кормовых сортов и сортообразцов люпина узколистного собственной селекции, созданных в результате многолетней целенаправленной селекционной работы. Посев конкурсного сортоиспытания в годы исследований (2020–2022) проводился в конце апреля или в I декаде мая селекционной сеялкой СКС-6-10, площадь делянки – 16,5 м², повторность 4-кратная; уборка на зерно комбайном Сампо-130 в I или II декаде августа. В статье представлены результаты изучения в конкурсном сортоиспытании районированных сортов (Витязь, Брянский кормовой и Беллорозовый 144) и семи новых сортообразцов. Сорта Брянский кормовой и Беллорозовый 144 районированы по всем регионам Российской Федерации. За стандарт принят сорт Витязь – индетерминантный, скороспелый, среднеустойчивый к болезням и вредителям. При испытании на госсортоучастках страны его урожайность по зерну варьировала от 1,5 до 4,0 т/га, по урожайности зеленой массы – от 30,0 до 60,0 т/га. При анализе адаптивного потенциала использовали методику Миrowsкого научно-исследовательского института пшеницы [9]. В ее основу положено доминирование сортовых реакций адаптации растений над специфическими особенностями их морфогенеза. На складывающиеся факторы внешней среды изучаемые образцы реагируют одновременно, как одновидовая система [10, 11]. Критерием нормы служит показатель изучения по всем годам и сортам

(среднесортной) урожайности. Этот показатель принимается за 100%, урожайность отдельных сортов выражается по отношению к нему в процентах.

Закладка опытов, визуальные наблюдения и учеты, биохимические анализы проводили по общепринятым в селекционной работе методикам^{4, 5}. В научно-исследовательской работе использовали рекомендации по возделыванию узколистного люпина⁶ и технологию возделывания люпина, разработанную в нашем институте⁷ [12].

Погодные условия в годы проведения опыта были разными. В 2020 и 2021 гг. в начале вегетации наблюдались ливневые дожди (см. рис. 1) с последовавшими высокотемпературными периодами, которые сильно уплотнили и иссушили почву. Жесткая засуха в критические фазы роста и развития узколистного люпина отрицательно влияла на формирование урожая, так как условия для азотфиксации и реализации симбиотической способности люпина были неблагоприятными. В 2022 г. посев селекционных опытов узколистного люпина из-за высокой влажности почвы проведен в мае с запозданием. Температурный режим в течение месяца был на 2,1 °C ниже нормы. Третья декада мая и I декада июня характеризовались повышенным количеством осадков. Их сумма составила 116,3 мм при норме 50,0 мм, что так же, как и в предыдущие годы, сильно уплотнило почву. В июне температура воздуха превышала норму на 3,8 °C.

Режим увлажнения во II и III декадах июня был близок к норме, это способствовало дружному и обильному цветению узколистного люпина и хорошему завязыванию бобов. Водно-тепловой режим июля был близок к средней многолетней норме. Созревание индетерминантных сортономеров люпина наступило в середине августа, когда стояла сухая и жаркая погода (ГТК = 0,026), благоприятная для уборки урожая зерна.

⁴Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 269 с.

⁵Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

⁶Возделывание и использование кормового узколистного люпина: Практические рекомендации под редакцией доктора с.-х. наук И.П. Такунова / ВНИИ люпина. Брянск, 2001. 54 с.

⁷Такунов И.П., Слесарева Т.Н., Лукашевич М.И. и др. Инновационный опыт производства кормового люпина. М.: ФГБНУ «Росинформротех», 2012. 77 с.

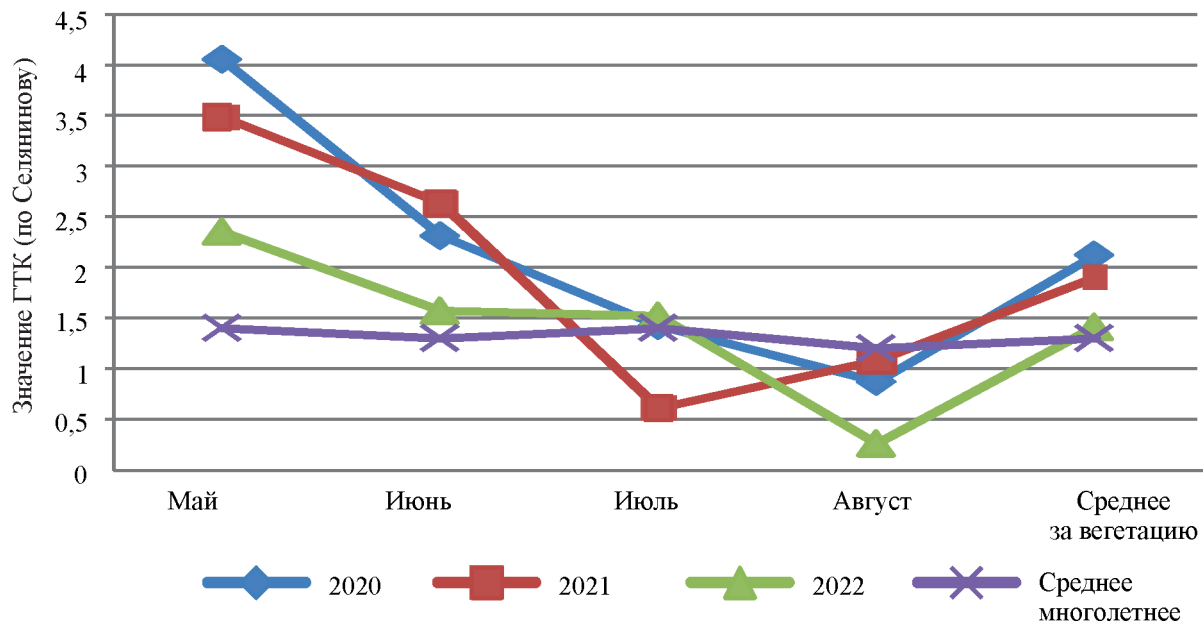


Рис. 1. Гидротермический коэффициент 2020–2022 гг.
Fig. 1. Hydrothermal coefficient in 2020–2022

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В схеме изучения селекционного материала конкурсное сортоиспытание является заключительным этапом. Урожайность зерна – интегральный показатель, учитывающий все функции растений. Этот показатель у раз-

ных сортов и сортообразцов по годам изучения варьировал в диапазоне 1,59–3,74 т/га (см. табл. 1). Максимальный показатель получен по Гибриду 1246 в 2020 г. По средней урожайности зерна за 3 года испытания выделились новые перспективные сортообразцы СН 39-20 и Гибрид 1246 (2,86 и 2,76 т/га).

Табл. 1. Результаты изучения районированных и перспективных сортов узколистного люпина по урожайности зерна
Table 1. Results of the study of the released and promising varieties of narrow-leaved lupine on grain yields

Сорт, сортообразец	Урожайность зерна, т/га				Коэффициент адаптивности, %
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Средняя	
Витязь, стандарт	1,74	1,67	2,42	1,94	83
Брянский кормовой	2,18	2,01	2,68	2,29	97
Белорозовый 144	1,94	1,81	2,43	2,07	88
Гибрид 1314	3,12	19,3	2,25	2,43	103
СН 78-07	1,59	1,82	2,47	1,96	83
Гибрид 1246	3,74	2,06	2,48	2,76	117
СН 39-20	3,43	2,17	2,99	2,86	121
СБС 56-15-1	1,96	2,18	2,86	2,33	99
Узколистный 53-02 УФ	2,16	2,55	2,91	2,54	108
БСв 51-19	2,50	2,01	2,53	2,35	100
Среднесортная урожайность	2,44	2,02	2,60	2,35	100
Индекс условий года	0,09	–0,33	0,25		
НСР ₀₅	0,24	0,22	0,19		

Сорт относится к потенциально продуктивным с повышенным уровнем адаптивности, если отношение двух показателей превышает 100%. В представленном опыте в эту группу вошли сортообразцы СН 39-20, Гибрид 1246, Узколистый 53-02 УФ и Гибрид 1314. Эти сортообразцы оказались более устойчивыми к полеганию, что в целом положительно отразилось на их зерновой продуктивности в стрессовых условиях, вызванных сильными ливнями с ветром.

Для нормального роста и развития узколистного люпина одним из критических моментов является период цветения и бобообразования, он требует достаточное влагообеспечение и температуру воздуха в пределах 20–25 °С. При нарушении этих условий у люпина наблюдается абортивность бутонов, цветков и завязи. Наиболее благоприятным для реализации урожайности зерна узколистного люпина оказался 2022 г. Индекс условий года равен 0,25. Превышение стандарта по средней урожайности зерна всех вариантов составило 0,02–0,92 т/га.

Большинство новых хозяйственно ценных признаков и свойств у современных сортов узколистного люпина определяются мутантными генами, идентифицированными селекционерами в последние десятилетия. Создание селекционным путем сортов с пониженным содержанием алкалоидов, пригодных для скармливания животных, является одной из основных задач. На всех этапах селекционного процесса постоянно осуществляется контроль содержания алкалоидов. Он включает качественные методы определения по вегетирующим растениям и семенам, а также и количественный способ⁸. Наибольшее количество алкалоидов накапливается в семенах, в зеленой массе узколистного люпина их содержится в несколько раз меньше. Сорта, имеющие в семенах менее 0,025% алкалоидов, относятся к сладким и могут использоваться для пищевых целей. Семена или зер-

нофураж люпина с содержанием алкалоидов 0,025–0,100% относятся к группе кормовых – их без опасения можно скармливать любым животным и птицам. По ГОСТу⁹ такой корм из зерна люпина относится к первому классу. Ко второму и третьему классам корма относится зерно люпина с алкалоидностью 0,2 и 0,3%, его можно тоже использовать на корм, соблюдая рекомендации.

Согласно классификатора рода *Lupinus* L.¹⁰, сорта и сортообразцы, представленные в работе, входят в группу с постоянно низким содержанием алкалоидов. Содержание алкалоидов по сортам в годы изучения варьировало от 0,010 до 0,060% (см. табл. 2). Низким средним содержанием алкалоидов в семенах (0,028%) отличаются сортообразцы Гибрид 1246 и СН 39-20. У районированного сорта Белорозовый 144 этот показатель равен 0,033%. Менее 0,04% алкалоидов в семенах имеют сортообразцы СБС 56-15-1, Узколистый 53-02 УФ и Гибрид 1314.

В условиях России проблема скороспелости растений часто имеет решающее значение для сельскохозяйственного производства. Н.И. Вавилов отмечал в своих трудах: «... если для стран Западной Европы или даже США различия сортов по вегетационному периоду имеют ограниченное значение, то мы вынуждены возделывать преимущественно скороспелые сорта». Возделывание скороспелого сорта узколистного люпина дает производителю ряд преимуществ – созревание посева приходится на август, когда стоит, как правило, хорошая погода. Уборка в благоприятные сроки всегда экономически менее затратна и дает более качественные семена. Зеленая масса формируется в более ранние сроки, следовательно, имеется перспектива поукосного и пожнивного использования люпина. Скороспелые сорта узколистного люпина, рано освобождая поля, являются отличными бобовыми предшественниками для озимых культур.

⁸Артюхов А.И., Яговенко Т.В., Афонина Е.В., Трошина Л.В. Количественное определение алкалоидов в люпине. Методические рекомендации: Брянск, «Читай-город», 2012. 16 с.

⁹ГОСТ Р 54632 – 2011 Люпин кормовой. Технические условия. М: Стандартинформ, 2013. 8 с.

¹⁰Степанова С., Назарова Н., Корнейчук В. Леман Хр., Миколайчик Я. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus* L. / ВИР. Л., 1983. 39 с.

Табл. 2. Характеристика вариантов по алкалоидности зерна и продолжительности вегетационного периода

Table 2. Characterization of the variants by grain alkaloid content and duration of the vegetation period

Сорт, сортообразец	Содержание алкалоидов в зерне, %				Варьирование вегетационного периода, дни
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	
Витязь, стандарт	0,043	0,035	0,059	0,046	82–92
Брянский кормовой	0,055	0,060	0,047	0,052	81–89
Белорозовый 144	0,033	0,041	0,023	0,033	90–95
Гибрид 1314	0,039	0,028	0,045	0,037	90–99
СН 78-07	0,044	0,063	0,054	0,054	80–95
Гибрид 1246	0,010	0,029	0,046	0,028	78–95
СН 39-20	0,010	0,045	0,030	0,028	82–93
СБС 56-15-1	0,030	0,044	0,045	0,034	85–91
Узколистный 53-02 УФ	0,033	0,027	0,043	0,035	85–93
БСв 51-19	0,045	0,032	0,029	0,041	85–93

Продолжительность вегетационного периода созданных в ВНИИ люпина сортов в целом по конкурсному испытанию варьировала от 78 до 99 дней. Календарный срок созревания – конец июля – II декада августа. Все они входят в группу «очень ранних» (71–100 дней). Минимальный срок созревания отмечен в 2021 г., максимальный – в 2020 г. По сравнению со стандартом, сортом Витязь, на 6–9 дней более продолжительный вегетационный период имеют сорт Белорозовый 144 и Гибрид 1314. Они отличаются повышенным линейным ростом и интенсивным боковым ветвлением.

Зеленая масса узколистного люпина отличается повышенным кормовым качеством: в сухом веществе содержится 16–18% сырого белка, 45–60 мг/кг каротина, 0,005–0,012% алкалоидов. Она хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных¹¹ [13]. Приготовленные на ее основе силос, сенаж, зерносенаж и другие виды являются ценными высокобелковыми кормами. В 300 ц зеленой массы люпина содержится 50 ц сухого вещества и одна тонна белка, то есть столько,

сколько его содержится в 90 ц зерна ячменя или 700 ц зеленой массы кукурузы¹². В кормлении сельскохозяйственных животных чаще всего применяется зеленая масса не чистых посевов люпина, а различных травосмесей с ним. Травосмеси более полноценны по необходимым питательным веществам. Наиболее часто люпин высевают совместно со следующими злаковыми, масличными и бобовыми культурами: овес, ячмень, яровая пшеница, просо, рапс, пелюшка, вика и др. Максимальный урожай зеленой массы у люпина в чистом посеве наступает в период формирования блестящего боба. В целом по представленному опыту показатель урожайности варьировал в диапазоне 26,8–45,5 т/га, среднесортовая урожайность 35,4 т/га (см. табл. 3).

Максимальная урожайность зеленой массы (42,6–45,5 т/га) получена по новым сортообразцам Гибрид 1314, Гибрид 1246 и СБС 56-15-1. Наиболее благоприятные условия для формирования зеленоукосной продукции сложились в 2020 г. Индекс условий года составил 1,1. Все изучаемые в опыте сорта и сортообразцы люпина превзошли

¹¹Артюхов А.И., Ефименко Е.А., Кадыров Ф.Г., Агеева П.А. Рекомендации по практическому применению кормов из узколистного люпина в рационах сельскохозяйственных животных. Брянск: Читай-город, 2008. 65 с.

¹²Ресурсосберегающие технологии производства зернобобовых культур в Республике Беларусь (рекомендации). Жодино, 2010. 38 с.

Табл. 3. Урожайность зеленой массы сортов узколистного люпина

Table 3. Green mass yield of the narrow-leaved lupine varieties

Сорт, сортообразец	Урожайность зеленой массы, т/га				Коэффициент адаптивности, %
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Средняя	
Витязь, стандарт	26,8	32,2	31,0	30,0	85
Брянский кормовой	31,8	36,2	32,7	33,6	95
Белорозовый 144	39,5	35,0	37,9	37,5	107
Гибрид 1314	38,0	34,8	42,6	38,5	109
СН 78-07	30,1	32,6	36,5	33,1	94
Гибрид 1246	45,0	37,5	34,0	38,8	112
СН 39-20	38,5	37,8	36,9	37,7	106
СБС 56-15-1	45,5	35,3	33,3	38,0	107
Узколистный 53-02 УФ	35,0	33,5	33,7	34,0	95
БСв 51-19	34,5	32,3	33,2	33,3	94
Среднесортная урожайность, т/га	36,5	34,7	35,2	35,4	100
Индекс условий года	1,1	−0,7	−0,2		
НСР ₀₅	1,72	3,46	1,15		

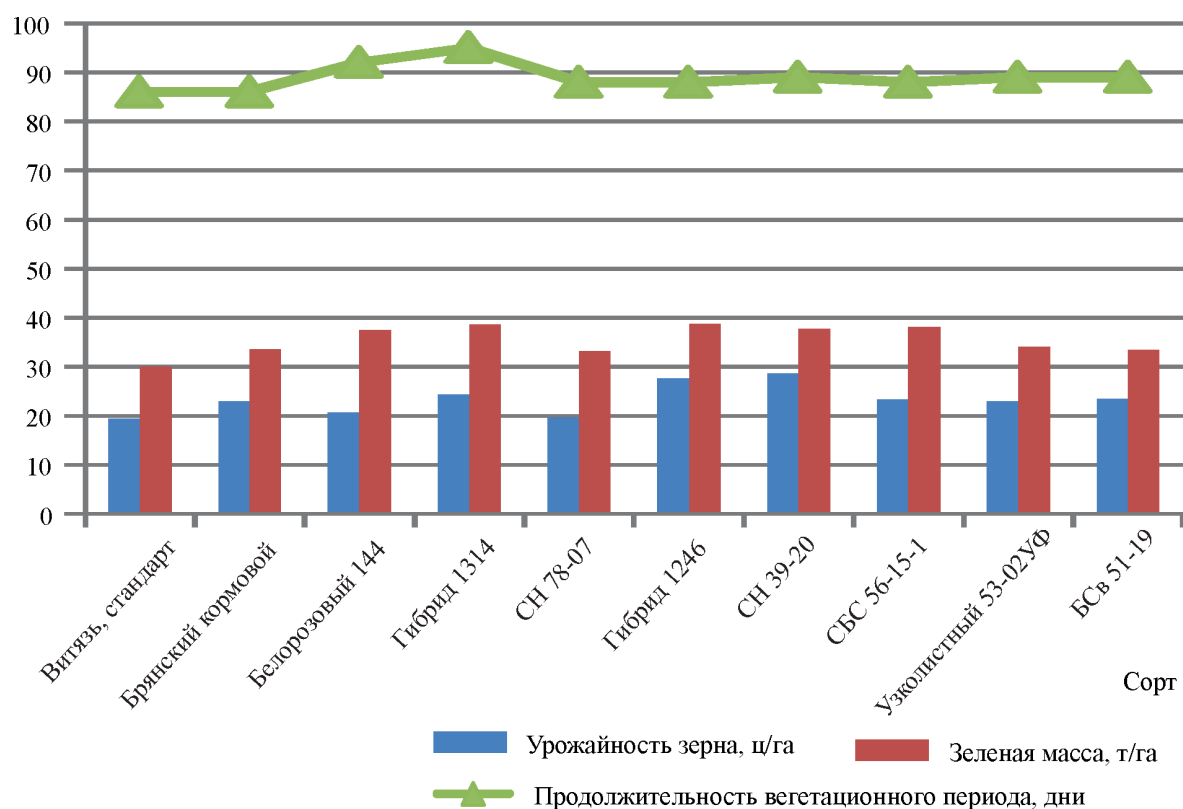


Рис. 2. Урожайность зерна, зеленой массы и продолжительность вегетационного периода сортов и сортообразцов узколистного люпина (среднее за 2020–2022 гг.).

Fig. 2. Grain yield, green mass and vegetation period duration of the varieties and cultivars of narrow-leaved lupine (average for 2020–2022).

по средней урожайности стандарт на 3,1–8,8 т/га. Максимальная прибавка (29,3%) получена по Гибриду 1246. При анализе адаптивности в группу перспективных для дальнейшей селекции вошли наряду с Гибридом 1246, сорт Белорозовый 144, а также варианты СБС 56-15-1, Гибрид 1314 и СН 39-20. Коэффициент адаптивности составил 106–112%. Срок технологической готовности к уборке на зеленую массу наступал в I декаде июля. Его продолжительность по сортам в разные годы испытания варьировала в пределах 50–60 дней. Общая тенденция – варианты с более продолжительным вегетационным периодом способны реализовать более высокий уровень урожайности зеленоукосной продукции.

По результатам дисперсионного анализа разница по урожайности зеленой массы у ряда сортов существенна.

Графическое изображение табличных данных по урожайности зерна, зеленой массы и продолжительности вегетационного периода (среднее за 3 года испытания) представлено на рис. 2. Вегетационный период по вариантам опыта варьировал в диапазоне 84–95 дней. По урожайности зеленой массы (37,5–38,8 т/га) выделились как скороспелые сорта Гибрид 1246, СН 39-20 и СБС 56-15-1, так и сорта с более продолжительным вегетационным периодом (95 дней). Согласно классификатору (см. сноску 10), все варианты конкурсного сортоиспытания вошли по продолжительности вегетационного периода в очень раннюю группу (71–100 дней). По урожайности зерна большинство вариантов опыта превзошли сорт-стандарт Витязь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных многолетних исследований выявлены перспективные сортообразцы с высоким уровнем адаптивности, превышающие стандарт по урожайности зерна и зеленой массы. Сортообразцы СН 39-20 и Гибрид 1246 превзошли сорт-стандарт Витязь по урожайности зерна на 0,92 и 0,82 т/га, по урожайности зеленоукосной продукции на 8,8 и 7,7 т/га. Коэффициент адаптивности их по первому показателю равен 117 и 121%,

по второму – 106 и 112%. Они отличаются скороспелостью и низким содержанием алкалоидов в семенах.

Современные сорта узколистного люпина в силу своих биологических особенностей являются источником ценного корма для всех видов животных и птицы при возделывании их в различных регионах Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Yagovenko G.L., Lukashevich M.I., Ageeva P.A., Novik N.V., Misnikova N.V.* Evaluation of the modern lupine varieties developed in the All-Russian Lupin Scientific Research Institute // IOP Conference Series: Earth Environmental Science. 2022. N 1010. P. 012096 DOI:10.1088/1755-1315/1010/1/012096.
2. *Агеева П.А., Почутина Н.А., Громова О.М., Зайцева Н.М.* Люпин узколистный – результаты изучения сортов и сортообразцов по адаптивности и комплексу хозяйственно-биологических признаков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23. № 2. С. 211–220. DOI: 10.30766/2072-9081-2022-23-2-211-220.
3. *Фёдорова З.Н.* Белковые концентраты на основе люпина в рационе дойных коров в условиях Калининградской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2020. Т. 4. № 36. С. 170–174. DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11221.
4. *Коннова Л.В., Агеева П.А.* Люпин, как главный биологический потенциал Юго-Западного Нечерноземья // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2022. Т. 9. № 1. С. 51–58. DOI: 10.24411/ 25000454-2022-0110.
5. *Яговенко Г.Л., Яговенко Т.В., Трошина Л.В., Грибушенкова Н.В.* Влияние регулятора роста Циркон и микроудобрения Аквамикс СТ на элементы продукционного процесса люпина узколистного // Кормопроизводство. 2021. № 8. С. 32–37. DOI: 10.25685/KRM.2021.8.2021.006.
6. *Лукашевич М.И., Агеева П.А., Новик Н.В., Захарова М.В.* Достижения и перспективы селекции люпина // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 2. С. 29–32. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10207.
7. *Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Куренская О.Ю., Лукашевич М.И., Агеева П.А.*

- Оценка сортов люпина по урожайности и качеству семян, адаптивности и устойчивости растений к засухе // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. Т. 1 № 21. С. 132–141.
8. Лысенко О.Г., Лысенко Б.Ф., Пасынкова Е.Ф. Сорт люпина узколистного (*L. angustifolius* L.) Меценат // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23. № 6. С. 805–813. DOI: 10.30766/2072-9081-2022-23-6-805-813.
9. Животков Л.А., Морозова З.А., Секатueva Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» // Селекция и семеноводство. 1994. № 2. С. 3–6.
10. Дорохов Б.А., Браилова И.С., Беляева Е.П. Особенности формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы в Центральном Черноземье // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 53. № 3. С. 24–34. DOI: 10.26898/0370-8799-2022-3-3.
11. Ageeva P.A., Matyukhina M.V., Pochutina N.A., Gromova O.M. Результаты оценки сортов узколистного люпина по хозяйственно ценным признакам и адаптивности в условиях Брянской области // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 5. С. 15–17. DOI: 10.30850/vrsn-2021-5-15-17.
12. Косолапов В.М., Яговенко Г.Л., Лукашевич М.И., Ageeva P.A., Новик Н.В., Мисникова Н.В., Слесарева Т.Н., Такунов И.П., Пимохова Л.И., Яговенко Т.В. Люпин: селекция, возделывание, использование: монография. Брянск: Брянское областное полиграфическое объединение, 2020. 304 с.
13. Андреева О.Т., Пилипенко Н.Г., Харченко Н.Ю., Сидорова Л.П. Перспективные малораспространенные мятликовые и зернобобовые кормовые культуры // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2020. Т. 50. № 4. С. 32–39. DOI: 10.26898/0370-8799-2020-4-4.
2. Ageeva P.A., Potchutina N.A., Gromova O.M., Zaytseva N.M. Blue lupin (*Lupinus angustifolius* L.) - the results of varieties and accessions study according to adaptivity and a set of commercial biological traits. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*, 2022, vol. 23, no. 2, pp. 211–220. (In Russian). DOI: 10.30766/2072-9081-2022-23-2-211-220.
3. Fedorova Z.N. Protein concentrates based on lupine in the diet of dairy cows in the conditions of the Kaliningrad region. *Zernobobovy'e i krupyany'e kul'tury' = Legumes and Groat crops*, 2020, vol. 4, no. 36, pp. 170–174. (In Russian). DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11221.
4. Konnova L.V., Ageeva P.A. Lupin as an important biological potential of the South-West Non-Chernozem. *Selekciya i sortorazvedenie sadovy'x kul'tur = Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 2022, vol. 9, no. 1, pp. 51–58. (In Russian). DOI: 10.24411/25000454-2022-0110.
5. Yagovenko G.L., Yagovenko T.V., Troshina L.V., Gribushenkova N.V. The effect of the growth regulator “Tsirkon” and microfertilizer “Akvamiks ST” on blue lupine productivity. *Kormoproizvodstvo = Fodder Production*. 2021, no. 8, pp. 32–37. (In Russian). DOI: 10.25685/KRM.2021.8.2021.006.
6. Lukashevich M.I., Ageeva P.A., Novik N.V., Zakharova M.V. Achievements and prospects of lupine breeding. *Dostizhenie nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*, 2018, vol. 32, no. 2, pp. 29–32. (In Russian). DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10207.
7. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Kurenskaya O.Y., Lukashevich M.I., Ageeva P.A. Evaluation of lupine varieties for yield and seed quality, adaptability and plant resistance to drought. *Innovacii v APK: problemy' i perspektivy' = Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives*, 2019, vol. 1, no. 21, pp. 132–141. (In Russian).
8. Lysenko O.G., Lysenko B.F., Pasyunkova E.F. Variety of narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.) Mezenat. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*, 2022, vol. 23, no. 6, pp. 805–813. (In Russian). DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.6.805-813.
9. Zhivotkov L.A., Morozova Z.A., Sekatueva L.I. Methods for detection of potential productivi-

- ty and adaptivity of winter wheat varieties and breeding lines for the index “yield”. *Selekcija i semenovodstvo = Breeding and seed production*, 1994, no. 2, pp. 3–6. (In Russian).
10. Dorokhov B.A., Brailova I.S., Belyaeva E.P. Specifics of yield formation and grain quality of winter wheat in the central Chernozem region. *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 53, no. 3, pp. 24–34. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2022-3-3.
11. Ageeva P.A., Matyukhina M.V., Pochutina N.A., Gromova O.M. The results of narrow leaved lupine varieties evaluating for economically valuable traits and adaptability to the Bryansk region conditions. *Vestnik Rossijskoj sel'skoxozyajstvennoj nauki = Vestnik of the Russian agricultural science*, 2021, no. 5, pp. 15–17. (In Russian). DOI: 10.30850/vrsn-2021-5-15-17.
12. Kosolapov V.M., Yagovenko G.L., Lukashevich M.I., Ageeva P.A., Novik N.V., Misnikova N.V., Slesareva T.N., Isaeva E.I., Takunov I.P., Pimohova L.I., Yagovenko T.V. *Lupin: breeding, cultivation and use*. Bryansk, Bryanskoe oblastnoe poligraficheskoe ob'edinenie Publ., 2020, 304 p. (In Russian).
13. Andreeva O.T., Pilipenko N.G., Kharchenko N.Yu., Sidorova L.P. Promising uncommon poaceous and leguminous fodder crops. *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2020, vol. 50, no. 4, pp. 32–39. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2020-4-4.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Агеева П.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 241524, Брянская область, Брянский район, п. Мичуринский, ул. Березовая, 2; e-mail: lupin.labuzkolist@mail.ru

Почутина Н.А., старший научный сотрудник

Коннова Л.В., кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ **Polina A. Ageeva**, Candidate of Science in Agriculture, Lead Researcher; **address:** 2, Berezovaya St., Mitchurinsky, Bryansk District, Bryansk Region, 241524, Russia; e-mail: lupin.labuzkolist@mail.ru

Natalia A. Potchutina, Senior Researcher

Lyubov V. Konnova, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 18.05.2023
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 01.09.2023
Дата публикации / Published 20.02.2024