

DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11170

УДК 633.367.2:631.526.32

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ СИДЕРАЛЬНЫХ СОРТОВ
УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА ВО ВСЕРОССИЙСКОМ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ЛЮПИНА**

П.А. АГЕЕВА, М.В.МАТЮХИНА, кандидаты сельскохозяйственных наук
Н.А. ПОЧУТИНА, О.М. ГРОМОВА

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЮПИНА –
ФИЛИАЛ ФГБНУ ФНЦ «ВИК ИМ. В.Р. ВИЛЬЯМСА»
E-mail: lupin_mail@mail.ru

Узколистный люпин (*L. angustifolius*) издавна использовался в качестве сидеральной культуры. Тонна запаханной в почву биомассы сидерального люпина по эффективности эквивалентна навозу, внесённому в той же дозе. В статье дано описание нового сорта узколистного люпина Сидерат 46. В экологическом испытании различных регионов Российской Федерации урожайность его зерна достигает 40,0-50,0 ц/га. Сорт характеризуется скороспелостью, быстрым темпом роста, мелкосемянностью. Масса 1000 зёрен по годам варьирует от 90 до 115 г. По результатам конкурсного сортоиспытания (2017-2019 гг.) в условиях засушливого гидротермического режима урожайность зерна составила 25,0 ц/га, зеленой массы 380,0 ц/га. По этим показателям он превзошел другие сорта на 14,0-34,0%. По результатам структурного анализа Сидерат 46 характеризуется повышенным количеством семян с растения и хорошей обсемененностью боба (4,4 шт.). Установлено, что африканский сорт Азуро выделяется по высоте и массе растений, но неустойчив к болезням и растрескиванию бобов. В группе перспективных алкалоидных гибридов по продуктивности и скороспелости выделены номера 265-19 (Брянский сидерат x Сидерат 46) и 1781-19 [Белозерный 110 x (Сидерат 38 x Мирела)]. Высокой продуктивностью отличился позднеспелый гибрид 1120-19 (Сидерат 46 x Кормовой 344).

Ключевые слова: узколистный люпин, сидерат, сорт, сортоиспытание, урожайность, алкалоиды, структурный анализ.

**RESULTS AND OUTLOOK OF BREEDING OF SIDERAL NARROW-LEAFED LUPIN
VARIETIES IN THE RUSSIAN LUPIN RESEARCH INSTITUTE**

P.A. Ageeva, M.V. Matyukhina, N.A. Potchutina, O.M. Gromova
ALL-RUSSIAN LUPIN SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE – BRANCH OF THE FSBSI
«FEDERAL WILLIAMS RESEARCH CENTER OF FORAGE PRODUCTION AND
AGROECOLOGY»

Abstract: *Narrow-leaved lupin (*L. angustifolius*) has been used as sidereal crop long since. Effectiveness of one ton of sidereal lupin biomass ploughed into soil is equivalent to manure added in the same quantity. The article presents the description on the new narrow-leaved lupin variety Siderat 46. Its seed yield in an ecologic varieties' test was 40.0-50.0 hwt/ha in different regions of the Russian Federation. Early ripeness, rapid growth type, small seeds are typical characters of this variety. The 1000 seed weight varies from 90 to 115 g from year to year. According to the results of its long standing tests (2017-2019) its seed yield made 25.0 hwt/ha and its green mass yield was 380.0 hwt/ha under dry hydro-and-thermal conditions. It surpassed other varieties for these characters by 14.0-34.0%. As the structure analysis shows Siderat 46 has high seed number per a plant and high pods' seed number (4.4 units). It was revealed that the African variety Azuro stands out for plant height and weight but is not resistant to diseases and pod shattering. The*

breeding lines 265-19 (Bryanskii siderat x Siderat 46) and 1781-19 [Belozernyi 110 x (Siderat 38 x Mirella)] are included to the group of perspective alkaloid hybrids for their productivity and early ripeness. The late ripening hybrid 1120-19 (Siderat 46 x Kormovoy 344) stood out for its high productivity.

Keywords: narrow-leafed lupin, siderat, variety, variety testing, yield, alkaloids, structure analysis.

Основная биологическая особенность люпина с повышенным содержанием алкалоидов – его способность хорошо расти и развиваться на бедных минеральными веществами почвах, образуя значительное количество вегетативной массы, пригодной для использования в качестве зелёного удобрения. Особая ценность последнего заключается в том, что оно служит источником дешевого экологически безопасного биологического азота. При нормальном развитии растений, обладающих наивысшей азотфиксирующей способностью среди однолетних бобовых культур, 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 [1]. По содержанию азота в биомассе растения люпина не только не уступают навозу, но и превосходят его, а доступность азота зеленой массы в 2 раза выше. Люпин – один из лучших предшественников озимых культур, картофеля, овощных, ряда пропашных и ягодных культур. Алкалоиды сидерального люпина обеззараживают почву от болезней и вредителей. Действие его распространяется не только на последующую культуру, но и на остальные в течение нескольких лет [2].

Узколистный люпин издавна использовался в качестве сидеральной культуры. Корневая система сидерата перекачивает минеральные соединения из подпахотного в пахотный слой, делая их доступными для последующих культур. Она разрыхляет и структурирует почву, улучшает водный режим и повышает плодородие почвы. Зеленая масса люпина, запаханная на удобрение, стимулирует увеличение численности полезных почвенных микроорганизмов, улучшает их популяционный состав и повышает биологическую активность почвы. Зеленое удобрение является средством борьбы с почвоутомлением в севооборотах с высоким удельным весом зерновых культур [3].

Тонна запаханной в почву биомассы сидерального люпина по эффективности эквивалентна навозу, внесённому в той же дозе. При разложении его биомассы подавляется развитие многих почвенных грибных патогенов, в том числе корневых гнилей зерновых культур. Потребность в сидеральном паре испытывают овощеводческие хозяйства в различных почвенно-климатических зонах. Сидеральный люпин является хорошим органическим удобрением при закладке ягодников. Ценность люпина, как органического удобрения, заключается в том, что затраты ограничиваются расходом семян на посев и запахку зеленой массы, что в несколько раз ниже затрат на вывозку и внесение навоза, торфа и компоста. Для использования люпина в качестве органического удобрения нужны надежные сидеральные сорта [4].

Условия, материалы, методы

ВНИИ люпина расположен в юго-западной зоне Центрального региона. Почвы дерново-подзолистые, средне-суглинистые, окультуренные, имеют средний уровень плодородия, содержание гумуса 2,0-2,3% (по Тюрину), реакция почвенного раствора pH 5-5,6. Материалом для исследований служили сорта, сортообразцы и номера собственной селекции. Селекционная работа с исходным материалом сидерального типа использования в морфологическом плане изначально направлена на отбор форм с интенсивно окрашенным цветком и серыми семенами в отличие от кормовых, которые должны иметь белые или светлоокрашенные цветки и семена. Такой подход облегчает селекционный процесс и дальнейшую семеноводческую работу по чистосортности. Исследования проводятся по общепринятым в селекционной работе с люпином методикам [5, 6, 7].

Результаты исследований

Во Всероссийском НИИ люпина создан сорт Сидерат 46. С 2015-го года он включен в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию в сельскохозяйственном производстве. Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений приняла решение о районировании этого сорта по всем регионам России. Сорт создан методом межсортовой ступенчатой гибридизации с последующим многократным отбором алкалоидных продуктивных форм. Сидерат 46 отличается интенсивным начальным ростом, фаза розетки отсутствует. Всходы имеют антоциановую окраску, вегетативные органы темно зеленые со слабыми следами антоциана. Цветок розовый, кончик лодочки черный. Семена овальной формы, серые с темно-серым мраморным рисунком, рубчик и треугольное пятно темного цвета, хорошо выражены. Масса 1000 зерен 100-120 г, на 20-25 г меньше, чем у схожих с ним сидеральных сортов. Мелкосемянность для сидерального биотипа люпина является полезным хозяйственно-биологическим признаком. Она позволяет при выращивании снижать весовую норму высева и экономить семенной материал. В условиях юго-западного региона Нечерноземной зоны масса 1000 зёрен сорта по годам варьирует от 90 до 115 грамм. Сорт имеет развитое боковое ветвление (моноподиальный морфотип), устойчив к растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню. Количественное содержание алкалоидов в семенах и в сухом веществе зеленой массы высокое. Варьирование по годам по первому показателю составило 0,5-1,0%, по второму – 0,3-0,5%.

Продолжительность вегетационного периода в зависимости от погодных условий варьирует от 76 до 90 дней, средний по трем годам показатель равен 82-м дням. Технологическая спелость зеленой массы для заправки наступает через 43-56 дней после всходов. Сорт устойчив к фузариозу, антракнозу и к растрескиванию бобов. Алкалоиды выполняют защитную функцию от повреждения посева насекомыми.

Высокая урожайность зерна (40,0- 48,0 ц/га) получена при его испытании в различных экологических точках: Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского, Сибирский НИИСХ (Омск), Республика Чувашия. На Шатиловской СХОС в 2015 году урожайность зерна составила 50,0 ц/га. Продолжительность вегетационного периода в разных точках испытания не превысила 100 дней. Это гарантия того, что в сельскохозяйственном производстве можно получать собственные семена и использовать их для посева на сидеральные цели. Исходя из организационно-хозяйственной потребности сельхозпроизводителя, высевать этот сорт для получения укосной массы с последующей заправкой можно продолжительный период – с середины мая до середины августа: в занятом пару, поукосно или пожнивно.

В таблице 1 представлены результаты многолетнего конкурсного испытания сортов сидерального типа использования. По урожайности зерна сорт Сидерат 46 превосходит другие варианты на 15,0-34,0%, зеленой массы – на 14,0-24,0%.

Таблица 1

Результаты конкурсного изучения сидеральных сортов , среднее за 2017-2019 гг.)

Сорт, сортообразец	Урожайность, ц/га				Вегетационный период, дни	Алкалоидность, %
	зерно		зелёная масса			
	сорта	± к St	сорта	± кSt		
Сидерат 46, стандарт	24,1	-	380	-	84	0,626
Брянский сидерат	20,6	-3,5	305	-75	80	0,685
Сидерат 38	21,7	-2,4	288	-92	84	0,688
Азуро	15,8	-8,3	327	-53	101	0,809

Африканский сорт Азуро характеризуется наличием розеточной фазы развития и отсутствием маркерного признака устойчивости к растрескиванию бобов. Эти свойства коррелируют с удлинением продолжительности вегетационного периода, с растрескиваемостью бобов и осыпанием семян на корню. В условиях высокой инфекционной нагрузки наших полей он страдает от фузариоза и вирусных болезней в полевом

севообороте. На инфекционном фузариозном фоне он практически погибает. Его вегетационный период в отдельные годы изучения на 15-25 дней продолжительнее стандарта. По результатам многолетнего испытания он созрел позже на 17 дней. Технологическая спелость укосной массы наступает также на две – три недели позже, чем у стандарта и всех остальных сортов. Вместе с тем Азуро в селекционной работе по созданию нового исходного материала сидерального типа представляет интерес как источник некоторых положительных хозяйственно-биологических признаков. По результатам структурного анализа сидеральных сортов Азуро выделяется по высоте и массе растений (табл. 2). Превышение над стандартом составило по первому показателю 18,4 см, по второму 9,7 г. По количественному содержанию алкалоидов в семенах он также занимает ведущую позицию.

Таблица 2

Результаты структурного анализа сидеральных сортов

Сорт, сортообразец	Высота растений, см	Масса растений, г	Семена/растения		Масса 1000 семян, г	Количество бобов, шт.	Обсеменённость боба, шт.
			Количество, шт.	Масса, г			
Сидерат 46, стандарт	51,0	9,5	42,7	4,3	100,7	9,7	4,4
Брянский сидерат	51,7	8,3	32,1	3,5	109,0	8,3	3,8
Сидерат 38	43,2	8,7	34,3	4,0	116,6	8,0	4,2
Азуро	69,4	18,2	37,9	5,3	139,8	12,1	3,1
Орловский сидерат	46,6	7,2	29,1	3,1	106,5	7,7	3,8

Сидерат 46 характеризуется мелкосемянностью (100,7 г), повышенным количеством семян с растения (42,7 шт.) и их массой – 4,3 г, хорошей обсеменённостью бобов – 4,4 штук семян, что превышает все изученные в опыте сорта на 0,2-1,3 шт. Этот признак можно использовать в дальнейшей селекционной работе на повышение зерновой продуктивности.

В 2019 году проведено изучение гибридных комбинаций сидерального люпина по элементам продуктивности в сравнении с родительскими сортами и стандартом (табл. 3).

Таблица 3

Структурный анализ перспективных гибридов узколистного люпина сидерального типа использования

№№ 2019 г.	Гибриды, родители	Высота растений, см	Масса растений, г	Семена		Масса 1000 семян, г	Обсеменённость боба, шт.	ВП
				Количество, шт.	Масса, г			
62♀	Брянский сидерат	51,4	8,3	32,1	3,5	109	3,8	67
265 F ₅	Брянский сидерат x Сидерат 46	56,7	8,8	35,8	4,0	111,7	4,1	78
264♂	Сидерат 46	47,4	9,0	30,5	3,1	101,0	4,0	76
1120	Сидерат 46 x Кормовой 344	89,0	36,5	68,5	7,6	110,9	5,1	110
1781	Белозерный110 x (Сидерат38 x Мирела)	59,4	14,4	50,2	5,5	109,6	3,9	88

У гибрида под номером 265-19 (Брянский сидерат x Сидерат 46) по элементам продуктивности наблюдаются положительные трансгрессивные изменения: по количеству

семян с растения на 10,5-17,3%, массе семян 14,3-29,0%, массе 1000 зерен 10,6%. По высоте растений он превышает Сидерат 46 на 9,3 см. Гибрид 265-19 был высеян также в селекционном питомнике второго года, где по урожайности зерна превзошел стандарт на 9,5 ц/га. По продолжительности вегетации он сопоставим с сортом Сидерат 46, который использован в качестве родителя при создании исходного селекционного материала.

Номер 1120-19 (Сидерат 46 х Кормовой 344) по высоте растений и всем элементам продуктивности имеет показатели значительно выше, чем у контроля. Это один из самых позднеспелых и продуктивных номеров, репродуцируемых в гибридном питомнике. По элементам продуктивности он значительно превышает все изучаемые сорта и гибридные номера; наблюдаем значительные трансгрессивные изменения. Однако вегетационный период (ВП) его довольно большой (110 дней). Он продолжительнее на 22-43 дня по сравнению с остальными, представленными в таблице сортами и номерами.

Хорошие показатели по продуктивности выявлены у номера 1781 [Белозерный 110 х (Сидерат38 х Мирела)]. Он превзошел контроль по высоте и массе растений, количеству и массе семян. По продолжительности вегетационного периода он входит в раннеспелую группу (88 дней), хотя созревает позже стандарта на 12 дней.

Заключение

Критерием перспективности растений для использования на сидераты является способность накапливать большую биомассу на почвах различного плодородия, высокая семенная продуктивность, надежность семеноводства в местных условиях, низкзатратность выращивания. Для возделывания в повторных посевах нужны сидеральные культуры с интенсивным темпом накопления вегетативной массы, способные выдерживать кратковременные осенние заморозки. Новый сорт узколистного люпина Сидерат 46 и перспективные гибридные номера 265 (Брянский сидерат х Сидерат 46) и 1781 [(Белозерный110 х (Сидерат38 х Мирела)] вполне отвечают этим требованиям.

Научное направление ГЗ 150

Литература

1. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. – Брянск: «Придесенье». – 1996 – 372 с.
2. Алексеев Е.К. Однолетние кормовые люпины. – М: «Колос» –1968 – 260 с.
3. Новиков М.Н., Тужилин В.М., Самохина О.А. и др. Система биологизации земледелия в Нечерноземной зоне. Москва, ФГНУ «Росинформагротех». – 2007. – 295 с.
4. Агеева П.А., Почутина Н.А. Новый сорт узколистного люпина Сидерат 46 // Вестник Брянской ГСХА – 2016 – №1 (53). – С. 9-13.
5. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus* L. / Ленинград, СССР, –1983. – 39 с.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва. – 1985. – 269 с.
7. Яговенко Т.В., Трошина Л.В. и др. Количественное определение алкалоидов в люпине. Методические рекомендации. Брянск, ГНУ ВНИИ люпина. – 2012. – 19 с.

References

1. Takunov I.P. Lupine in Russian agriculture. Bryansk: «Pridesen'e» Publ., 1996, 372 p. (In Russian)
2. Алексеев Е.К. Annual Fodder Lupins. M: «Kolos» Publ., 1968, 260 p. (In Russian)
3. Novikov M.N., Tuzhilin V.M., Samokhina O.A. et al. The system of biologization of agriculture in the non-chernozem zone. Moscow, FGNU «Rosinformagrotekh». 2007, 295 p. (In Russian)
4. Ageeva P.A., Pochutina N.A. New variety of narrow-leaved lupine Siderat 46. *Vestnik Bryanskoi GSKhA*– Bulletin of the Bryansk GSKHA, 2016, no.1(53). pp. 9-13. (In Russian)
5. The wide unified CMEA classifier and the international CMEA classifier of the species *Lupinus* L. Leningrad, the USSR, 1983. 39 p. (In Russian)
6. Methodology of state variety testing of crops, Moscow. 1985, 269 p. (In Russian)
7. Yagovenko T.V., Troshina L.V. et al. Quantification of alkaloids in lupine. Guidelines. Bryansk, GNU VNII lyupina — GNU VNII of lupine, 2012, 19 p. (In Russian)