

УДК 631.52:633.367.3

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО СОРТА ЛЮПИНА БЕЛОГО ПИЛИГРИМ

ЛУКАШЕВИЧ М. И., доктор сельскохозяйственных наук
СЕЛИВАНОВА М. Е., кандидат сельскохозяйственных наук
СВИРИДЕНКО Т. В.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина —
филиал ФГБНУ ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»
241524, Россия, г. Брянск, п/о Мичуринский, ул. Берёзовая, д. 2
E-mail: lupin.albus2021@mail.ru

Исследования проводили в 2019–2021 годах на опытных полях Всероссийского НИИ люпина, расположенного в г. Брянске. Цель исследований — оценить новый сорт белого люпина Пилигрим по комплексу хозяйственно-биологических признаков. По результатам исследований в конкурсном испытании и государственного испытания в Чехии представлена характеристика нового районированного кормового, скороспелого, продуктивного сорта белого люпина Пилигрим, который относится к универсальному типу использования в кормлении: на зерно, зелёный корм, силос. Продолжительность вегетационного периода у сорта Пилигрим в среднем составляет 112 дней. Урожайность зерна в конкурсном испытании в среднем за 3 года — 4,14 и зелёной массы — 57,6 т/га, что превышает стандарт Мичуринский соответственно на 0,32 и 1,5 т/га. Содержание белка в зерне — 34,5%, лизина — 1,90%, жира — 9,8%, алкалоидов — 0,048%. Сорт устойчив к фузариозу, поражение на жёстком инфекционном фоне по годам не превышало 15–20%. Высота растений — 60–65 см. Семена белые, крупные. Масса 1000 семян в среднем составляет 284 г. Тип растения щитковый компактный, быстрорастущий. Бобы формируются только на главном стебле и укороченных побегах первого-второго порядка. Созревает дружно. Сорт устойчив к засухе, полеганию, растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню. С 2019 года сорт Пилигрим внесён в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации по всем регионам возделывания и на него получен патент № 10702 от 19.11.2019. С 2021 года этот сорт и сорт Мичуринский успешно проходят государственное испытание в Чехии, где они заняли первые места по урожайности зерна и предлагаются к районированию в этой стране.

Ключевые слова: люпин белый, сорт Пилигрим, сортоиспытание, урожайность, белок, жир, алкалоидность.

В кормопроизводстве России резкий рывок в эффективном обеспечении сельскохозяйственных животных и птицы кормами должного качества и выход отрасли на международный рынок возможны на основе использования новых инновационных сортов зернобобовых культур, адаптированных для различных климатических зон, и технологий, позволяющих заготовить качественные корма (Косолапов, Чернявских, Костенко, 2021). К таким культурам относится и люпин белый, который по урожайности семян и сбору белка с единицы площади превосходит сою и горох (Гатаулина, Медведева, Шитикова, 2020). В связи с тем, что люпин является лучшим азотфиксатором среди зернобобовых культур, способным при благоприятных почвенно-климатических условиях фиксировать до 300 кг/га атмосферного азота, и обладает фосфатмобилизирующей способностью и другими средоулучшающими функциями, он может успешно применяться в качестве бобового компонента при создании люпино-злаковых агрофитоценозов многопланового использования (Такунов, Слесарева, Новиков, 2016). Люпин в настоящее время во многих странах рассматривается как средство не только производства высококачественного кормового белка, но энергоресурсоэкономии и охраны окружающей среды. По расчётам специалистов уже при урожайности 2,4–2,5 т/га выращивать люпин гораздо выгоднее, чем зерновые культуры. В связи с этим в ряде стран (в Австралии, США, Испании, Чили и др.) разработаны и реализуются государственные целевые программы по

люпину. При ФАО создана Международная люпиновая ассоциация, проведён ряд международных конференций. Выпускается специальное международное издание «Новости люпиносеяния».

На сегодняшний день только две культуры в мире способны удовлетворять потребности современного интенсивного животноводства в кормовом белке — соя и люпин. Для американского континента с его тёплым муссонным климатом лучше подходит соя, а для прохладных климатических условий России — люпин. По образному выражению специалистов, люпин — это «северная» соя. Опыты ВНИИ люпина и других научно-исследовательских учреждений нашей страны показали эффективность использования люпина в кормлении ранних половозрелых групп моногастричных животных и птицы (Артюхов, Гапонов, 2010; Егоров и др., 2010; Чекмарёв, Артюхов, 2011).

Всероссийский НИИ люпина ведёт селекцию трёх однолетних видов люпина: белого (*Lupinus albus* L.), узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) и жёлтого (*Lupinus luteus* L.). Каждый из этих видов имеет свои биологические особенности, отличается качеством семян, адаптирован к определённым почвенно-климатическим условиям и не замещает один другой. Среди них белый люпин выделяется наиболее высоким потенциалом зерновой продуктивности (5–6 т/га) и по качеству зерна приближается к сое. Необходимо также отметить, что современные сорта белого люпина скороспелее, урожайнее и технологичнее сои. В отличие от сои, семена

люпина практически не содержат ингибиторов трипсина и поэтому их можно использовать в кормлении без предварительной термической обработки. Люпин обладает большим средообразующим потенциалом. После люпина озимая пшеница даёт прибавку урожайности зерна до 1 т/га по сравнению с зерновыми предшественниками (Артюхов, Гапонов, 2010). После сои озимую пшеницу посеять невозможно из-за её поздней уборки.

Экологическое испытание сортов белого люпина и производственная оценка в хозяйствах разных форм собственности показали эффективность внедрения этой культуры в Центрально-Чернозёмном и других регионах РФ (Гатаулина, Медведева, 2008; Гатаулина, Цыгуткин, 2014; Муравьёв, Наумкин, Наумкина, 2013). Во Всероссийском НИИ люпина разработана технология выращивания, позволяющая получать высокие урожаи зерна люпина в производственных условиях. Так, в 2019 году в ОАО «Берёзки» Орловской области на площади 360 га урожайность зерна сорта белого люпина Мичуринский составила 6 т/га, в ЗАО «Юность» Орловской области с площади 18 500 га собрали по 4,7 т/га, в ЗАО «Нарышкино» Тульской области с площади 360 га получили по 5 т/га.

Цель исследований — оценить в конкурсном испытании и по данным государственного сортоиспытания в Чехии новый сорт белого люпина Пилигрим по комплексу хозяйственно-биологических признаков.

Методика исследований. Исследования проводили в 2019–2021 годах на опытных полях Всероссийского НИИ люпина, расположенного в г. Брянске. Почва опытных участков серая лесная, среднесуглинистая, имеет средний уровень плодородия: содержание гумуса в пахотном слое — 2,0–2,4%, подвижного фосфора — 16,0–18,0 мг/100 г, обменного калия — 14,0–16,0 мг/100 г почвы, pH — 5,4–5,7.

Конкурсное сортоиспытание закладывали по методике государственного сортоиспытания (1985). Площадь делянки — 15 м², четырёхкратная повторность. Посев сортов люпина проводили порционной селекционной сеялкой СКС-6-10, в оптимальные сроки (3-я декада апреля), с нормой высева 1,2 млн всхожих семян на 1 га. В фазу сизо-блестящих бобов площадь посева 3 м² убирали вручную для учёта урожайности зелёной и сухой массы, а 12 м² — на зерно. Уборка на зерно проводилась в фазу полной спелости бобов, поделаячно, комбайном «Сампо-130», с последующим пересчётом урожая на 100% чистоту и стандартную влажность (14%).

Исследования качества семян и зелёной массы люпина белого проводились в лаборатории физиологии ВНИИ люпина — филиала ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса. Содержание белка, лизина, жира определяли по А.И. Ермакову (1987), содержание алкалоидов — по методике ВНИИ люпина (2012). Результаты исследований обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Годы исследований, по данным Брянской метеостанции, были контрастными по метеоусловиям. Вегетационный период 2019 года характеризовался повышенным на 4–5°C температурным режимом, недостаточным (77% от нормы) и неравномерным выпадением осадков. В 2020 году июнь, июль и август были на 1,0–3,7°C теплее среднеемноголетних значений, осадков за вегетационный период выпало на 101 мм больше нормы. Вегетационный период 2021 года

также характеризовался повышенным температурным режимом и обильными осадками (132,8% от нормы).

Результаты исследований. Сорт белого кормового люпина Пилигрим имеет универсальный тип использования: на зерно, зелёный корм, силос. Получен методом многократного индивидуально-семейного отбора скороспелых продуктивных форм из сорта Гамма при обработке семян гамма-лучами Cs¹³⁷ в дозе 20 тыс. рентген.

Семена белые, крупные. Масса 1000 семян — 250–300 г, цветки синие крупные, кончик лодочки тёмный. Разновидность *vulgaris*. Высота растений — 60–65 см.

Длина вегетационного периода — в среднем 112 дней. Сорт Пилигрим экологически стабилен по продуктивности. Урожайность зерна в конкурсном испытании в среднем за 3 года составила 4,14 т/га и зелёной массы — 57,6 т/га, что превысило данный показатель стандарта Мичуринский соответственно на 0,32 и 1,5 т/га (табл. 1). Тип растения щитковый компактный, быстрорастущий. Бобы формируются только на главном стебле и укороченных побегах первого-второго порядка. Созревает дружно. Устойчив к засухе, полеганию, растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню. Содержание белка в зерне по годам — 34–36%, жира — 8–10%, алкалоидов — 0,040–0,064%. Сорт устойчив к фузариозу (поражение на инфекционном фоне не превышает 20%). Поражается антракнозом на уровне стандарта. Рекомендуются как скороспелый, продуктивный и засухоустойчивый сорт для внедрения в хозяйствах Центрального, Центрально-Чернозёмного, Северо-Кавказского, Средневолжского и Уральского регионов. С 2019 года сорт Пилигрим внесён в Государственный реестр сортов Российской Федерации по всем регионам, на него получен патент № 10702 от 19.11.2019. Патентообладатель — ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».

С 2021 года наши сорта белого люпина Пилигрим, Мичуринский и Алы парус успешно проходят государственное испытание в Республике Чехия.

В этих испытаниях сорт Пилигрим в среднем за 2021–2022 годы занял первое место по урожайности зерна (5,13 т/га), превысив стандарт французский сорт Amiga на 0,93 т/га, или на 22,1% (табл. 2). Сорт Мичуринский по этому показателю находился на втором месте. Необходимо также отметить, что российские сорта белого люпина Пилигрим и Мичуринский в сравнении с европейскими являются самыми скороспелыми, с ограниченным ростом и относительно мелкосемянными (масса 1000 семян — 301–302 г), что важно для производства, так как требуется меньше семян на 1 га при посеве. Сорта Пилигрим и Мичуринский по результатам испытания были предложены к районированию в Чехии с 2023 года.

Заключение. Новый сорт белого люпина Пилигрим обладает комплексом хозяйственно ценных признаков и соответствует европейскому уровню. Он включён в Госреестр селекционных достижений РФ с 2019 года и предложен к районированию в Республике Чехия с 2023 года.

Внедрение в сельскохозяйственное производство скороспелого, продуктивного, малоалкалоидного люпина белого сорта Пилигрим селекции Всероссийского НИИ люпина позволит внести существенный вклад в решение проблемы дефицита растительного кормового белка в животноводстве России и других стран, а также в импортозамещение дорогой трансгенной сои.

1. Хозяйственно-биологическая характеристика люпина белого сорта Пилигрим по данным конкурсного испытания (среднее за 2019–2021 гг.)

Показатель	Мичуринский (стандарт)				Пилигрим				Отклонение от стандарта
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	2021 г.	среднее	
Вегетационный период, дней	118	122	99	113	117	121	98	112	–1
Урожайность зерна, т/га	5,13	3,49	2,85	3,82	5,93	3,34	3,17	4,14	+0,32
НСР ₀₅	0,95	0,31	0,46						
Содержание в зерне, %:									
белка	34,8	35,5	32,4	34,2	35,4	34,2	33,9	34,5	+0,3
лизина	1,97	2,19	1,49	1,88	1,92	1,96	1,82	1,90	+0,02
жира	10,6	8,96	9,55	9,60	10,8	9,0	9,83	9,80	+0,2
алкалоидов	0,051	0,046	0,042	0,046	0,061	0,049	0,036	0,048	+0,002
Сбор белка с урожаем зерна, т/га	1,78	1,24	0,92	1,31	2,09	1,14	1,07	1,43	+0,12
Урожайность зелёной массы, т/га	45,0	65,0	58,3	56,1	47,91	67,9	57,0	57,6	+1,5
НСР ₀₅	4,79	5,77	4,96						
Сбор сухого вещества, т/га	7,96	9,75	9,62	9,11	8,14	8,15	9,41	8,57	–0,54
НСР ₀₅	0,82	0,77	0,62						
Содержание белка в сухом веществе, %	17,2	18,1	19,5	18,2	17,6	18,6	19,2	18,4	+0,2
Сбор белка в сухом веществе, т/га	1,37	1,76	1,87	1,66	1,43	1,51	1,80	1,58	–0,08
Масса 1000 семян, г	301	254	301	285	300	252	301	284	–1
Поражение фузариозом на инфекционном фоне, %	10,2	29,5	7,1	15,6	14,6	20,6	13,7	16,3	+0,7
K ₁₀₂₁ , %	48,6	45,2	48,2	47,3	48,4	45,0	47,7	47,0	–0,3

2. Характеристика сортов белого люпина по данным госсортоиспытания в Республике Чехия (2021–2022 гг.)

Сорт	Урожайность семян, т/га			Вегетационный период, дней			Масса 1000 семян, г		
	2021г.	2022 г.	среднее	2021г.	2022 г.	среднее	2021 г.	2022 г.	среднее
Amiga (Франция) (стандарт)	4,46	3,94	4,20	148	137	142	353	369	361
Пилигрим (Россия)	5,69	4,57	5,13	144	135	139	310	294	302
Мичуринский (Россия)	5,42	4,61	5,01	142	134	138	312	291	301
Zuliga (Польша)	5,49	4,24	4,86	147	137	142	393	363	378
Алый парус (Россия)	5,39	4,04	4,71	147	136	141	349	312	330
Dieta (Украина)	4,54	3,96	4,25	154	141	147	383	357	370
НСР ₀₅	0,55	0,65							

Литература

1. Артюхов А.И. Люпин — ценный источник белка в комбикормах / А.И. Артюхов, Н.В. Гапонов // Комбикорма. — 2010. — № 3. — С.65–66.
2. Артюхов А.И. Определение алкалоидов в люпине: методические рекомендации / А.И. Артюхов, Т.В. Яговенко, Е.В. Афонина, Л.В. Трошина. — Брянск, 2012. — 16 с.
3. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, А.С. Цыгуткин и др. // Достижения науки и техники АПК. — 2010. — № 9. — С.36–37.
4. Гатаулина Г.Г. Белый люпин — перспективная кормовая культура / Г.Г. Гатаулина, Н.В. Медведева // Достижения науки и техники АПК. — 2008. — № 10. — С.49–50.
5. Гатаулина Г.Г. Основа белковой независимости России / Г.Г. Гатаулина, А.С. Цыгуткин // Белый люпин. — 2014. — № 2. — С.2–6.
6. Гатаулина Г.Г. Люпин белый (*Lupinus albus* L.) — альтернатива сое: новый сорт Тимирязевский / Г.Г. Гатаулина, Н.В. Медведева, Н.В. Шитикова // Кормопроизводство. — 2020. — № 1. — С.36–40. Doi: 10.25685/KRM.2020.2020.56916.
7. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 460 с.

8. Косолапов В. М. Новые сорта кормовых культур и технологии для сельского хозяйства России / В. М. Косолапов, В. И. Чернявских, С. И. Костенко // Кормопроизводство. — 2021. — № 6. — С. 22–26. Doi: 10.25685/KRM.2021.89.77.001.
9. Люпин — селекция и адаптация в агроландшафты России / А. И. Артюхов, М. И. Лукашевич, П. А. Агеева и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. — 2016. — № 2 (59). — С. 51–60.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Под общ. ред. М. А. Федина. — М.: Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР, 1985. — 269 с.
11. Муравьев А. А. Возделывание люпина белого в засушливых условиях лесостепи Центрально-Чернозёмного региона / А. А. Муравьев, В. Н. Наумкин, Л. А. Наумкина // Аграрная наука. — 2013. — № 4. — С. 12–14.
12. Такунов И. П. Смешанные посевы белого люпина с яровой пшеницей / И. П. Такунов, Т. Н. Слесарева, М. Н. Новиков // Кормопроизводство. — 2016. — № 3. — С. 25–28.
13. Чекмарев П. А. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России / П. А. Чекмарев, А. И. Артюхов // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — № 6. — С. 5–8.

References

1. Artyukhov A. I. Lyupin — tsennyy istochnik belka v kombikormakh / A. I. Artyukhov, N. V. Gaponov // Kombikorma. — 2010. — No. 3. — P. 65–66.
2. Artyukhov A. I. Opredelenie alkaloidov v lyupine: metodicheskie rekomendatsii / A. I. Artyukhov, T. V. Yagovenko, E. V. Afonina, L. V. Troshina. — Bryansk, 2012. — 16 p.
3. Belyy lyupin i drugie zernobobovye kultury v kormlenii ptitsy / I. A. Egorov, E. N. Andrianova, A. S. Tsygutkin et al. // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. — 2010. — No. 9. — P. 36–37.
4. Gataulina G. G. Belyy lyupin — perspektivnaya kormovaya kultura / G. G. Gataulina, N. V. Medvedeva // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. — 2008. — No. 10. — P. 49–50.
5. Gataulina G. G. Osnova belkovoy nezavisimosti Rossii / G. G. Gataulina, A. S. Tsygutkin // Belyy lyupin. — 2014. — No. 2. — P. 2–6.
6. Gataulina G. G. Lyupin belyy (*Lupinus albus* L.) — alternativa soe: novyy sort Timiryazevskiy / G. G. Gataulina, N. V. Medvedeva, N. V. Shitikova // Kormoproizvodstvo. — 2020. — No. 1. — P. 36–40. Doi: 10.25685/KRM.2020.2020.56916.
7. Ermakov A. I. Metody biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy / A. I. Ermakov. — Leningrad: Agropromizdat, 1987. — 460 p.
8. Kosołapov V. M. Novye sorta kormovykh kultur i tekhnologii dlya selskogo khozyaystva Rossii / V. M. Kosołapov, V. I. Chernyavskikh, S. I. Kostenko // Kormoproizvodstvo. — 2021. — No. 6. — P. 22–26. Doi: 10.25685/KRM.2021.89.77.001.
9. Lyupin — selektsiya i adaptatsiya v agrolandshafty Rossii / A. I. Artyukhov, M. I. Lukashevich, P. A. Ageeva et al. // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2016. — No. 2 (59). — P. 51–60.
10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur / Pod obshch. red. M. A. Fedina. — Moscow: Gosudarstvennaya komissiya po sortoispytaniyu selskokhozyaystvennykh kultur pri MSKh SSSR, 1985. — 269 p.
11. Muravev A. A. Vozdelyvanie lyupina belogo v zasushlivykh usloviyakh lesostepi Tsentralno-Chernozemnogo regiona / A. A. Muravev, V. N. Naumkin, L. A. Naumkina // Agrarnaya nauka. — 2013. — No. 4. — P. 12–14.
12. Takunov I. P. Smeshannyye posevy belogo lyupina s yarovoy pshenitsey / I. P. Takunov, T. N. Slesareva, M. N. Novikov // Kormoproizvodstvo. — 2016. — No. 3. — P. 25–28.
13. Chekmarev P. A. Ratsionalnye podkhody k resheniyu problemy belka v Rossii / P. A. Chekmarev, A. I. Artyukhov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. — 2011. — No. 6. — P. 5–8.

PILGRIM: THE BIOLOGY AND ECONOMIC VALUE OF NEW VARIETY OF WHITE LUPINE

LUKASHEVICH M. I., Dr. Agr. Sc.

SELIVANOVA M. E., PhD Agr. Sc.

SVIRIDENKO T. V.

The All-Russian Research Institute of Lupine — branch of the Federal

Williams Research Center of Fodder Production and Agroecology

241524, Russia, Bryansk, poselok Michurinskiy (village), Berezovaya str., 2

E-mail: lupin.albus2021@mail.ru

This research was conducted at the All-Russian Research Institute of Lupine (Bryansk) in 2019–2021. The aim of this experiment was to evaluate the number of economically important traits of the new variety of white lupine (Pilgrim). According to the Variety Trial and State Variety Trial of the Czech Republic short-season Pilgrim was adapted to the local conditions, had high productivity and could be used for grain and green feed production as well as ensiling. Its growing season amounted to 112 days. For three years of the Variety Trial it produced 4.14 and 57.6 t ha⁻¹ of grain and green mass exceeding Michurinskiy (a standard variety) by 0.32 and 1.5 t ha⁻¹, respectively. Protein content in grain — 34.5%, lysine — 1.90%, fat — 9.8%, alkaloids — 0.048%. Only 15–20% of plants were affected when infecting the crop with the *Fusarium* spp. Plant height — 60–65 cm. Pilgrim had white large seeds. The weight of 1000 seeds averaged 284 g. It had a corymb and grew fast. Beans were formed on the main stem and short shoots, maturing uniformly. The variety was resistant to drought, lodging, pod shatter and seed cast. In 2019 Pilgrim was elisted in the State Register for Breeding Achievements of the Russian Federation. It can be cultivated in all the regions of Russia and was patented under the No. 10702 of 19.11.2019. Since 2021 Pilgrim and Michurinskiy have been showing good results under the State Variety Trial in the Czech Republic giving high grain yields and tolerating successfully the local conditions.

Keywords: white lupine, variety, Pilgrim, variety trial, productivity, protein, fat, alkaloidity.