Шань, Сунь Ши, У Цуньсян // Агронаука. 2023. Том 1. № 2. С. 89–99. https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-2-89-99.

12. Xu M. Genetic variation in four maturity genes affects photoperiod insensitivity and PHYA-regulated post-flowering responses of soybean / M. Xu [et al.] // BMC Plant Biol. – 2013. – Vol. 13. – Art. 91.19.

13. Watanabe S. Genetic and molecular bases of photoperiod responses of flowering in soybean / S. Watanabe, K. Harada, J. Abe // Breed. Sci. – 2012. – Vol. 61, № 5. – P. 531–543.

STUDY OF THE SOYBEAN COLLECTION ON A SET OF ECONOMICALLY IMPORTANT TRAITS AND DNA MARKERS RELATED TO EARLY MATURITY

M.N. Kritsky, M.G. Sinyavskaya, A.A. Kozlovsky, Ya.S. Kolmakova, A.G. Vlasov

The article presents the results of the assessment of the soybean collection on early maturity under the conditions of the central part of Belarus using molecular and genetic methods for gene alleles identification. It's shown that the use of these methods can supplement traditional ways for evaluating breeding material on the duration of the vegetation period and photoperiodicity. As a result early-ripening soybean accessions with a vegetation period of 137–147 days were identified, possessing the following genetic markers: accession 4-18 – e1-as e4-SORE-1, Krasivaya mecha – E1 E4; Oressa – e1-as e4-SORE-1; Sibiryachka – E1 E4 / e4-SORE-1, Sibiriada – e1-as E4/ e4-SORE-1 and Pripyat – e1-nl E4. The grain yield of the accessions was 17.9–25.2 c/ha.

УДК 633.367.3:631.526.32

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО СОРТА ЛЮПИНА БЕЛОГО ГРЕК

В.Ч. Шор, М.Н. Крицкий, *кандидаты с.-х. наук,*
А.А. Козловский *научный сотрудник*
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Дата поступления статьи в редакцию 28.04.2026)

Рецензент: Урбан Э.П., доктор с.-х. наук

Аннотация. *В статье представлены результаты оценки нового сорта люпина белого Грек в конкурсном и государственном сортоиспытаниях. Показаны основные показатели продуктивности, качества зерна, а также морфологические признаки. Сорт люпина белого характеризуется высоким потенциалом продуктивности (до 50,0 ц/га), содержанием белка до 37,37 %. Сорт выровнен по высоте растений, цветению и созреванию. Отличительной особенностью является интенсивный первоначальный рост растений и достаточно высокая устойчивость к полеганию. Сорт зарегистрирован в Государственном реестре сортов и рекомендуется для возделывания в Республике Беларусь с 2026 года.*

Сельское хозяйство Республики Беларусь ориентировано на производство молока и мяса, поэтому главной задачей является обеспечение животноводства дешевыми полноценными кормами в достаточном объеме. Существующий дефицит растительного белка снижает продуктивность животных и

качество продукции, ведет к перерасходу кормов и увеличению себестоимости животноводческой продукции. В стоимости комбикормов самой дорогой составляющей является белковая. Решение проблемы растительного белка и снижение себестоимости в производстве животноводческой продукции, которая будет конкурентоспособной на продовольственном мировом рынке, возможно только при собственном возделывании зернобобовых культур [1].

Проблема дефицита растительного белка во многих странах мира вызвала повышенный интерес к люпину [2]. К несомненным достоинствам люпина относятся: высокая активность азотфиксации, способность расти на бедных и кислых почвах, извлекать фосфор из трехзамещенных фосфатов, создавать благоприятные условия для воздушного и водного режимов почвы, быть лучшим предшественником для яровых и озимых зерновых культур [3]. Растения имеют прямостоячий стебель, что облегчает механизированную уборку [2].

Необходимость импорта сои и белковая зависимость от США привели к поиску путей выхода из сложившейся ситуации. Разные виды люпина можно выращивать в более умеренных климатических условиях, чем соя. Эта культура менее требовательна к почве благодаря развитию мощной корневой системы. В семенах белого люпина содержится такое же количество белка, как в сое (35–40 %), аналогичного качества, но превосходит ее по урожайности. В отличие от сои семена люпина практически не содержат ингибиторов трипсина и их можно использовать в корм без термической обработки. Количество незаменимых аминокислот в люпине выше, чем у других зернобобовых, но незначительно уступает сое [3].

Для республики белый люпин – культура относительно новая. Если в 2020 г. не было производственных посевов белого люпина, то в 2023–2025 гг. под ними уже было около 1,5–5,6 тыс. га. Расширение площади пашни, занимаемой посевами белого люпина, требует оценки имеющихся ресурсов. В первую очередь, оценка биологических, почвенно-климатических, агроэкологических, технологических и экономических условий его возделывания позволит определить его распространение, потребность животноводства и возможные объемы и перспективы производства.

Введение белого люпина в севооборот эффективно на полях, отведенных для посевов сои, где урожаи не превысят 10–15 ц/га из-за недостатка влаги или тепла, т.к. белый люпин по сравнению с соей более засухоустойчив и требует во время вегетации меньшей суммы эффективных температур. Это позволит не только увеличить объемы производства зернобобовых культур, но и поднять экономику сельскохозяйственных предприятий.

Использование его в комбикормах животных позволяет не только сбалансировать по содержанию белка, но и снизить себестоимость производства концентрированных кормов. Возделывание белого люпина позволяет получать самый дешевый растительный белок, имеющий самые высокие показатели качества. Это делает белый люпин приоритетной стратегической культурой отечественного агропромышленного комплекса.

Большое значение в повышении экономической эффективности производства люпинов, возделываемых в республике, принадлежит правильному подбору сортового состава, так как выращивание сортов различных сроков созревания позволяет обеспечить равномерное использование трудовых ресурсов и техники. Совершенствование сортового состава зернобобовых культур, внедрение в производство устойчивых к основным болезням и вредителям, урожайных и высокоэффективных сортов является одним из направлений интенсификации их производства.

В Республике Беларусь ведется активная селекционная работа в ряде научных учреждений по селекции интенсивных сортов различных видов люпина. В первую очередь, необходимо создать сорта с измененной архитектоникой растений с заблокированным типом ветвления (колосовидный тип) или с укороченными боковыми ветвями с заблокированным боковым ветвлением на уровне второго-третьего порядка (щитковидный тип), цветущих и созревающих одновременно с центральной кистью, что резко сокращает период цветения и созревания. Растения с данным морфотипом имеют ограниченный период роста, не израстают при избытке влаги и дружно созревают. Особенно актуально создание сортов с таким морфотипом для люпина белого, большинство сортов которого характеризуется позднеспелостью и до недавнего времени не возделывались в республике [1].

С 2014 г. разработана и успешно реализуется программа по целенаправленному объединению желательных признаков трех подвидов люпина (белого, греческого, Вавилова) в одном генотипе и созданию на его основе принципиально новых интенсивных маслично-белковых сладких сортов люпина, обладающих высоким потенциалом урожайности и адаптивности.

К настоящему времени созданы сладкие образцы люпина белого с редуцированным в разной степени симподиальным ветвлением (типы: дикий, псевдодикий, щитковидный, метельчатый, колосовидный) с потенциальной урожайностью 5–6 т/га и вегетационным периодом 120–135 суток [5, 7].

Цель исследований – оценить в конкурсном испытании и государственном сортоиспытании новый сорт белого люпина Грек по комплексу хозяйственно-биологических признаков.

Условия и методика исследований. Исследования и отбор перспективных форм проведены в полевых условиях селекционного севооборота РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на протяжении 2012–2023 гг. Государственное сортоиспытание проводилось в 2024–2025 гг. на 6 госсортоучастках. Полевые исследования по селекции люпина белого проводились в соответствии с методическими указаниями [4] и методикой Госкомисии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Новый исходный материал создается методом внутривидовой гибридизации с привлечением лучших коллекционных и селекционных образцов. В селекционную работу постоянно вовлекаются источники различных признаков, обнаруженные в коллекции Генбанка. Ежегодная проработка полученного гибридного материала позволяет нам выделить высокопродуктивные линии с хозяйственно ценными признаками: с ограниченным ростом, разной

длиной вегетационного периода и потенциалом продуктивности – колосовидным, метельчатым и щитковидным. На их основе отрабатываются модели новых сортов белого люпина для условий республики. В результате чего в отделе ежегодно создается обширный перспективный селекционный материал, характеризующийся разнообразием морфобиологических признаков. Предпочтение при отборах в гибридных популяциях отдается новым морфотипам.

В качестве родительских форм для проведения скрещиваний использовали образцы люпина белого из коллекции, линии собственной селекции отдела зернобобовых культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»: ББГ- 1, ББГ- 14.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м мореным суглинком, связно-супесчаная, характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,2–6,4, P_2O_5 – 200–260 мг/кг почвы, K_2O – 220–270 мг/кг почвы, содержание гумуса – 2,11–2,46 %;

Подготовка почвенного участка к посеву весной состояла из культивации и предпосевной обработки. Минеральные удобрения вносили общим фоном. Посев в испытательных питомниках проведен сеялкой точного высева ССФК. В качестве стандарта использовался во всех питомниках сорт люпина белого Эллин. Площадь делянки – 10 $м^2$. Повторность опыта четырехкратная, расположение делянок – рендомизированное.

Агрометеорологические условия за период селекционной работы и изучения в конкурсном и государственном сортоиспытании характеризовались разнообразием как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков, и в отдельные периоды значительно отличались от среднемноголетних значений, что позволило оценить его на устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время селекция белого люпина направлена на создание высокоурожайных, скороспелых, низкоалкалоидных сортов для пищевых и кормовых целей, а также сидератов, с улучшенными характеристиками (устойчивость к болезням и стрессам). Основные направления включают: создание сортов с метельчатой и колосовидной структурой растения, улучшение питательной ценности и технологичности, а также повышение продуктивности для возделывания в разных регионах.

Результатом селекционной деятельности селекционеров отдела зернобобовых культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» стало создание детерминантного сорта люпина белого универсального направления использования **Грек,** сочетающего устойчивость к полеганию с комплексом ценных хозяйственных признаков. Данный сорт создан индивидуально-семейным отбором из гибридной популяции на искусственном антракнозном и фузариозном фонах с последующей оценкой продуктивных и толерантных к антракнозу форм в селекционных питомниках. Внеш-

ней вид растения и сноп люпина белого сорта Грек представлены на рисунке 1.



А Б

Рисунок 1. Внешней вид растения (А) и снопа (Б) люпина белого сорта Грек

Сорт Грек универсального направления использования. Был выделен как высокоурожайный в СП1 в 2016 г. Имеет быстрый начальный темп роста. Относится к среднеспелой группе. Длина вегетационного периода при использовании на зерно и семена в 2021–2023 гг. составляла 98–120 дней. Обладает генетически законченным ростом, бобы формируются на главном стебле и укороченных боковых побегах второго-третьего порядка. Высота растений 63–78 см. Имеет высокую устойчивость к полеганию, толерантен к антракнозу.

Содержание белка в зерне 33,9–36,0 % (в обрушенном – 44 %), алкалоидов в зерне – 0,02–0,04 %. Отличается высоким потенциалом продуктивности. Средняя урожайность семян в питомнике селекционного сортоиспытания за 2021–2023 гг. составила 50,0 ц/га, что на 5,0 ц/га (11,1 %) выше контроля (таблица 1). Масса 1000 семян – 278 г. Устойчивость к полеганию – выше контроля (4,5 балл устойчивости).

Морфологические признаки сорта Грек. Растение средней высоты, детерминантное, среднеолиственное. Листья среднего размера, ксероморфные, зеленые. Антоциановая окраска стебля средней интенсивности. Цветок крупный, сине-голубой. Крылья цветка синие. Кончик лодочки сине-черный. Боб средней длины. Семена белые с красновато-коричневыми пятнами, крупные, округло-угловатой формы, сплюснутые с боков (рисунок 2). Среднее количество семян в бобе 4,1 шт. Окраска семядолей желтая.

С 2024 г. новый сорт люпина белого проходил Государственное сортоиспытание, где показал и подтвердил высокие хозяйственно полезные свойства и по результатам двулетнего испытания был районирован по всем областям Республики Беларусь.



Рисунок 2. Внешний вид семян люпина белого сорта ГРЕК

Таблица 1. Характеристика сортов люпина белого, селекционное сортоиспытание (среднее за 2021–2023 гг.)

Показатель	Эллин, контроль	Грек	± к контролю, %
Урожайность семян, ц/га	45,0	50,0	111,1
Урожайность зеленой массы, ц/га	375,0	381	101,6
Урожайность сухого вещества, ц/га	78,8	85,7	108,8
Масса 1000 семян, г	285	278	97,5
Содержание белка, %	35	35	100,0
Содержание масла в семенах, %	10,3	10,3	104,5
Содержание алкалоидов в семенах, %	0,02-0,04	0,02-0,04	100,0
Период вегетации, сутки	110	108	98,2
Высота растений, см	66	71	107,6
Устойчивость к полеганию, балл	4,0	4,5	125,0
Устойчивость к осыпанию, балл	5,0	5,0	100,0

В ГСИ за 2024–2025 гг. испытания средняя урожайность зерна сорта Грек составила 30,7 ц/га, максимальная урожайность 47,4 ц/га была получена в 2024 г. на ГСХУ «Лепельская СС» [6]. Средняя урожайность зерна у сорта Мичуринский российской селекции в эти годы составляла 28,4 ц/га (рисунок 3). Вегетационный период данного сорта составил в среднем 124 дня при колебаниях 113–144 дня. Содержание белка в зерне – до 37,37 % алкалоидов в зерне – до 0,06 %.

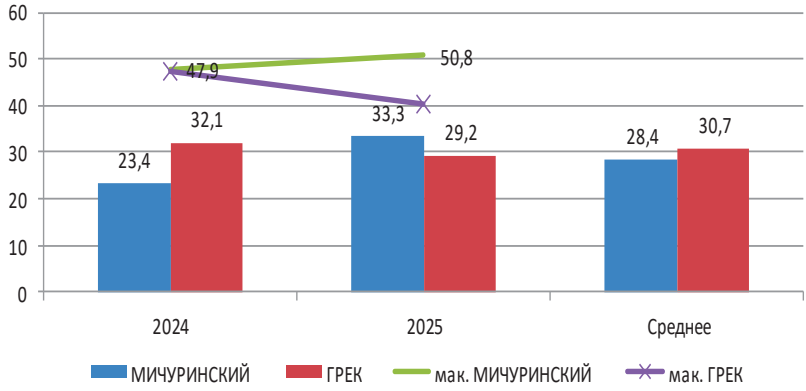


Рисунок 3. Средняя и максимальная урожайность люпина белого сорта Грек в Государственном сортоиспытании в 2024–2025 гг.

Масса 1000 зерен данных сортов существенно не отличается 286 и 281 г. Устойчивость к полеганию сорта Грек оценивается в 3,7 балла, к осыпанию в 4,8 балла, сорта Мичуринский в 3,6 и 4,8, соответственно. Вегетационный период за годы испытания в Государственном сортоиспытании у сорта Грек колебалось от 113 дней до 144, при среднем значении 124 дня (таблица 2).

Таблица 2. Характеристика сортов люпина белого в ГСИ в 2024–2025 гг.

Сорт	Масса 1000 зерен, г		Вегетационный период, дней		Урожайность сухого вещества, ц/га	
	$\bar{x}$	$Lim_{min...max}$	$\bar{x}$	$Lim_{min...max}$	$\bar{x}$	$Lim_{min...max}$
Мичуринский	286	236–367	125	110–143	-*	-*
Грек	**281**	**218–366**	**124**	**113–144**	**70,0**	**35,6–95,9**

* - не проводились

Средняя урожайность сухого вещества составила 70,0 ц/га при колебаниях на сортоиспытательных станциях от 35,6 до 95,9 ц/га [6].

Востребованность семян люпина белого на отечественном рынке является сильнейшим стимулом увеличения объемов его производства и качества получаемой продукции. В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» организовано первичное семеноводство нового сорта, которое обеспечит быстрое и качественное размножение семян.

Заключение

В результате селекционной работы создан сорт люпина белого Грек. Хозяйственно биологическая оценка его показателей установила, что он обладает комплексом хозяйственно ценных признаков и соответствует евро-

пейскому уровню, способен формировать в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь высокие урожаи зерна до 50,0 ц/га с содержанием белка в зерне до 37,37 %. Включен в Государственный реестр с 2026 г. Внедрение в сельскохозяйственное производство скороспелого, продуктивного, малоалкалоидного люпина белого сорта Грек селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» позволит внести существенный вклад в решение проблемы дефицита кормового белка в животноводстве республики, а также в импортозамещении дорогой сои.

Литература

1. Равков, Е. В. Перспективы использования сортов белого и желтого люпина в решении проблемы растительного белка / Е. В. Равков, Ю. С. Малышкина // Аграрная наука производсту. – 2024. – №1 (5). – С. 24-26.

2. Гатаулина, Г. Г. Белый люпин – перспективная кормовая культура / Г. Г. Гатаулина., Н. В. Медведева // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 10. – С. 49–51.

3. Егоров, И. А. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы / И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 36–38.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов // М.: Агропромиздат, 1985. – 5 изд. – 351 с.

5. Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» [Электронный ресурс] / Минск, 2026. – Режим доступа: http://sorttest.by. – Дата доступа: 01.03.2026.

6. Результаты испытания сортов растений 2023–2025 / Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» [Электронный ресурс] / Минск, 2026. – Режим доступа: https://sorttest.by/resultSort/2023-2025/pulses/WHITE_LUPINE_GRAIN.pdf. - Дата доступа: 22.04.2026.

7. Пашкевич, П. А. Селекция колосовидных пищевых сортов люпина белого – очередной этап доместикации культуры / П. А. Пашкевич, Д. И. Клюсова, Д. А. Бугрова, Н. С. Купцов Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» ; редкол.: С.В. Кравцов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – Вып. 59. – С. 286–294.

CHARACTERIZATION OF THE WHITE LUPINE NEW VARIETY GREEK

V. Ch. Shor, M. N. Kritsky, A. A. Kozlovsky

The paper demonstrates the results of the evaluation of the white lupine new variety Greek in competitive and state variety trials. The main indicators of productivity, grain quality and morphological traits are shown. The white lupine variety is characterized by a high productivity up to 50.0 c/ha with protein content of up to 37,37%. The variety is aligned in plant height, flowering and maturity. A distinctive feature is the intensive initial growth of plants and a fairly high resistance to lodging. The variety is registered in the State Register of Varieties and has been recommended for cultivation in the Republic of Belarus since 2026.