

УДК 582:581(082)  
ББК 28.59я43  
И73

**Редакционная коллегия:**

д.б.н., чл.-корр. НАН Беларуси *В. В. Титок* (*ответственный редактор*),  
к.б.н. *П. Н. Белый*; к.б.н. *И. М. Гаранович*; д.б.н. *Н. В. Гетко*;  
к.б.н. *Л. А. Головченко*; *С. М. Кузьменкова*; д.б.н. *Е. Н. Кутас*;  
к.б.н. *Н. М. Лунина*; к.б.н. *О. В. Чижик*; к.б.н. *А. П. Яковлев*

**Рецензенты:**

доктор биологических наук, Ботанический институт  
имени В. Л. Комарова Российской академии наук *К. Г. Ткаченко*;  
кандидат биологических наук, Институт экспериментальной  
ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси  
*А. В. Пугачевский*

**Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры** : материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (Минск, 28 июня – 1 июля 2022 г.). В 2 ч. Ч. 1 / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: В.В. Титок [и др.] – Минск : Белтаможсервис, 2022. – 526 с.

ISBN 978-985-7004-74-4

В сборнике представлены материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. Часть 1: секция 1 «Теоретические основы и практические результаты интродукции растений» и секция 2 «Экология, физиология и биохимия интродуцированных растений».

УДК 582:581(082)  
ББК 28.59я43

ISBN 978-985-7004-74-4 (ч. 1)  
ISBN 978-985-7004-72-0

© ГНУ «Центральный ботанический сад  
Национальной академии наук Беларуси», 2022  
© Оформление. РУП «Белтаможсервис», 2022

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮПИНА ГРЕЧЕСКОГО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЮПИНА БЕЛОГО

**Пашкевич П. А., Кот А. А.**

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь,  
P. Pashkevich@cbg.org.by

**Резюме.** Люпин белый (*Lupinus albus* L.) является ценной кормовой культурой, но имеет ряд недостатков, преодолеть которые можно с помощью использования в скрещиваниях люпина греческого (*Lupinus graecus* Boiss et Sprun.). Первым результатом селекционной работы в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси с люпином греческим явилось создание сорта Эллин, которые показал хорошие результаты в государственном испытании.

## IMPROVING ECOLOGICAL SUSTAINABILITY OF *LUPINUS ALBUS* BY USING GENE POOL OF *LUPINUS GRAECUS*

**Pashkevich P. A., Kot A. A.**

**Summary.** White lupine (*Lupinus albus* L.) is a valuable fodder crop, however it has a number of disadvantages that can be overcome by using gene pool of Greek lupine (*Lupinus graecus* Boiss et Sprun.). The first result of such breeding in the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus with Greek lupine was the creation of the variety 'Ellin', which showed positive results in the state variety tests.

Люпин белый (*Lupinus albus* L.) в качестве культуры известен с древних времен. Родина этого вида – Средиземноморье. Семена люпина белого находят в гробницах фараонов, их использовали в древнем Египте в пищу. В процессе замачивания в воде, а также варки они освобождались от содержащихся в них алкалоидов. Корни люпина способны переводить фосфор и калий в почве в активное состояние. Благодаря азотфиксации получение высокого урожая семян и протеина возможно без внесения азотных удобрений. Семена содержат 35–40 % протеина и 9–12 % масла. По содержанию протеина и аминокислотному составу эта культура близка к сое и в отличие от сои не содержит ингибиторов трипсина [1, 3].

Однако в мире посевные площади под люпином белым растут медленно и в последние десятилетия не превышают 200 тыс. га [2]. Масштабное расширение посевных площадей под люпином белым сдерживается низким потенциалом адаптивности его наличных сортов (слабая устойчивость к засухе, холоду, заморозкам, фузариозу, антракнозу, двухфазность созревания бобов и семян, а также низкая приспособленность к плотным агроценозам современных технологий возделывания сельхозкультур) [4]. Повысить потенциал адаптивности люпина белого можно только селекционным путем.

Первый путь – это интрогрессия в люпин белый с помощью гибридизации желательных признаков и свойств от близких к нему диких видов (*Tribus* L. *albi*): люпина греческого (*Lupinus graecus* Boiss et Sprun.) и люпина Вавилова (*Lupinus vavilovii* Mais. et Atab.). Указанные дикие виды люпина имеют многие ценные для люпина белого признаки адаптивности (ксероморфность, устойчивость к засухе, холоду, заморозкам, болезням и др.), которые у первого за тысячелетия domestikации и использования в культуре потеряны.

Второй путь – ускоренное введение в культуру люпина греческого и люпина Вавилова, используя закономерности генетики domestikации люпина узколистного, и дальнейшее создание на их основе интенсивных маслично-белковых сортов.

Третий путь – объединение в одном генотипе желательных признаков и свойств люпина белого, греческого, Вавилова и синтез принципиально нового маслично-белкового бобового растения. Сегодня у селекционеров есть реальная возможность, используя современные достижения биологии, а также фитотронно-тепличные комплексы, в течение 5–10 лет целенаправленно создать такое бобовое растение, а в дальнейшем на его основе вывести серию интенсивных

яровых и озимых сортов с высоким потенциалом продуктивности и адаптивности, повторив таким образом в короткие сроки длительный естественный путь создания продуктивного растения кукурузы.

Представители вида люпина греческого произрастают в диком состоянии у подножия гор Балканского полуострова (на севере Греции, в Сербии, Хорватии, Албании и др.). Растения люпина греческого отличаются от таковых люпина белого коротким тонким стеблем, фиолетово-синей окраской венчика цветка, пестрыми семенами с коричнево-красочным рисунком на белом фоне, меньшей величиной семян, относительно мелкими ксероморфными листьями, обладающими свойством самодефолиации при созревании растений, растрескивающимися бобами меньших размеров. Растения люпина греческого высокоалкалоидные. Люпин греческий в отличие от люпина белого является типичной озимой формой. Растения люпина греческого выдерживают заморозки до  $-20^{\circ}\text{C}$ . При весеннем посеве в Беларуси он не проходит стадию яровизации низкими положительными температурами и не вызревает.

Представители вида люпина Вавилова произрастают в диком состоянии на Балканском полуострове, а также на западном побережье Турции и в Закавказье. Растения люпина Вавилова отличаются от люпина белого фиолетово-синей окраской венчика цветка, меньшей величиной семян, относительно мелкими ксероморфными листьями. Люпин Вавилова так же, как и греческий люпин, является озимой формой. Его растения выдерживают заморозки до  $-15^{\circ}\text{C}$ . Люпин Вавилова отличается от люпина белого и люпина греческого сравнительно мощным толстым, ветвистым у основания (моноподиальное ветвление), опушенным стеблем, а также более развитой корневой системой. Растения люпина Вавилова высокоалкалоидные. Этот вид при посеве весной в Беларуси не проходит стадию яровизации и не вызревает.

Необходимо подчеркнуть, что оба диких вида *L. graecus* и *L. vavilovii* «преадаптированы» к окультуриванию, что обусловлено нижеследующим. Люпин греческий и люпин Вавилова эволюционировали с люпином белым *L. albus* на Балканском полуострове, который является как центром формообразования вида *L. albus* L., так и центром происхождения культурного люпина белого. Оба они, как и люпин белый, являются факультативными перекрестниками, соответственно, имеют открытую рекомбинационную систему. Указанное дает основание полагать, что в ходе эволюции между люпином белым, греческим и Вавилова происходила гибридизация, которая обусловила обмен генами, блоками генов, контролирующих основные адаптивные и хозяйственно-ценные признаки.

Следует отметить, что некоторые исследователи считают люпин греческий и люпин Вавилова одним подвидом (subsp. *graecus* Boiss et Sprun.), а не самостоятельными видами.

В настоящее время активные генетико-селекционные работы с люпином белым ведутся в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Центральном ботаническом саду НАН Беларуси и РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Первым результатом селекционной работы в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси с люпином греческим явилось создание сорта Эллин. Сорт Эллин выведен методом отбора из  $F_2$  гибридной комбинации (ББГ-14 × ББГ-1) малоалкалоидного растения с редуцированным симподиальным ветвлением щитковидного типа и последующей поэтапной систематической оценкой на комплексном инфекционном фоне на толерантность к фузариозу и антракнозу.

Сорт Эллин относится к var. *graecus* Kuptzov N. subsp. *graecus* (Boiss. et Sprun.) Franko et Silva вида люпина белого (*Lupinus albus* L.). Сорт имеет ксероморфные листья темно-зеленого цвета, синие цветки и белые семена с коричневой мраморностью. Родительский компонент ББГ-14 – это образец дикого люпина греческого, а ББГ-1 – кормовой образец люпина белого (subsp. *termis* (Forsk.) Ponert).

Сорт Эллин толерантен к фузариозу и антракнозу, устойчив к растрескиванию бобов, засухе и заморозкам до  $-7^{\circ}\text{C}$ . Сорт зернового направления использования. Обладает средним начальным темпом роста и редуцированным симподиальным ветвлением щитковидного типа, что обеспечивает дружное созревание бобов. Масса 1000 семян 291 г, содержание в семенах 34 % белка, 10 % масла и 0,08 % алкалоидов. Сорт среднеспелый, период вегетации от посева до полного созревания (ВВСН 91) – 113 суток.

Пригоден для возделывания на супесчаных, легких и среднесуглинистых почвах. Сорт высевается одновременно с ранними яровыми культурами. Посев сплошной рядовой с нормой высева на семена 0,7–0,8 млн всхожих семян на га.

В конкурсном сортоиспытании при посеве 27 марта 2017 г. получена максимальная урожайность семян – 52,6 ц/га. В среднем за два года конкурсного испытания (2017, 2018 гг.) при посеве 10 апреля сорт Эллин на супесчаной почве превысил по урожайности семян контрольный сорт люпина узколистного Миртан на 5,9 ц/га.

С 2019 г. сорт Эллин проходил Государственное сортоиспытание (таблица 1). Сорт Эллин в 2019 г. обеспечил среднюю урожайность семян по 5-ти ГСХУ 41,5 ц/га, что выше на 6,5 ц/га средней урожайности сорта Росбел и на 10,4 ц/га таковой сорта Мара. Максимальную урожайность семян (52,4 ц/га) Эллин показал на Горецкой СС, которая на 9,4 ц/га выше таковой сорта Росбел и на 11,5 ц/га сорта Мара. Указанные сорта по показателям вегетационного периода и содержанию сырого протеина в семенах почти не различались между собой.

В 2021 г. сорт Эллин обеспечил среднюю урожайность семян 22,3 ц/га на уровне сортов Росбел и Мара, а вегетационный период в среднем сократился на 20 дней, что свидетельствует о неблагоприятных метеоусловиях.

Таблица 1. Результаты государственного испытания сорта люпина Эллин в Беларуси

Станция	Урожайность семян по годам, ц/га		Масса 1000 семян, г	Вегетационный период, сут.
	2019 г.	2021 г.	2021 г.	2021 г.
Кобринская СС	20,8	22,0	227	86
Лепельская СС	38,4	23,6	250	86
Турская СС	46,6	22,8	238	82
Жировичская СС	49,5	33,6	313	103
Молодечненская СС	34,7	15,3	220	98
Горецкая СС	52,4	16,6	250	83
<b>Среднее</b>	<b>40,4</b>	<b>22,3</b>	<b>250</b>	<b>90</b>

### Список литературы

1. Гатаулина Г. Г., Шитикова А. В. Люпин белый (*Lupinus albus* L): создание адаптированных сортов и использование в биологизации земледелия. Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и перспективы освоения в современных условиях развития, 2021, 77–87.
2. ФАОСТАТ. <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>.
3. Лукашевич М. И., Агеева П. А., Захарова М. В. Характеристика районированных сортов белого и узколистного люпина селекции Всероссийского НИИ люпина. Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции в Беларуси. Достижения науки – производству, 2021, 220.
4. Lucas M. M., Stoddard F. L., Annicchiarico P. The future of lupin as a protein crop in Europe. *Front. Plant Sci.*, 2015, 6, 705. doi:10.3389/fpls.2015.00705.