

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО  
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 631.524.84:633.367.3(470.32)

DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2023\_4\_22

EDN: AJRNTE

**Формирование продуктивности и эффективность возделывания  
люпина белого различных сортов в условиях ЦЧР**

**Александр Александрович Муравьев<sup>1✉</sup>, Сабир Вагидович Кадыров<sup>2</sup>,  
Ирина Сергеевна Муравьева<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup> Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина,  
Белгород, Россия

<sup>2</sup> Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,  
Воронеж, Россия

<sup>1</sup> Aleksandr16\_1988@mail.ru✉

**Аннотация.** Представлены результаты полевых опытов, выполненных в 2018–2020 гг. с целью определения эффективности возделывания современных сортов люпина белого (Дега, Ст; Мичуринский; Алый парус) в условиях юго-западной части ЦЧР. Развитие растений люпина за анализируемый период прошло по-разному и в большей степени зависело от климатических условий года. В среднем за три года более скороспелым оказался стандартный сорт Дега, период от всходов до созревания которого составил 70 суток, на 3 дня дольше вегетировали растения сорта Мичуринский, более позднеспелым оказался сорт Алый парус, созревание которого было отмечено на 6 суток позже стандарта. Установлены межсортные различия по такому показателю, как формирование площади листьев: у растений сорта Дега в фазе образования бобов было отмечено наименьшее значение площади листьев – 16,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, максимальное значение – у растений сорта Алый парус – 18,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (на 12,9% больше стандарта), у сорта Мичуринский – 17,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (на 6,7% больше стандарта). Лучшие показатели по содержанию белка в семенах (34,6%) в среднем за три года получены у сорта Дега, по содержанию жира лидировал сорт Мичуринский (10,0%), по содержанию каротина – сорт Алый парус (2,0%). Что касается выхода с гектара посева сырого белка и жира, то лидером по этому показателю был сорт Алый парус – соответственно 742,0 и 226,7 кг/га. Проведенные полевые опыты по сортоизучению люпина белого позволили выявить преимущества сорта Алый парус, при возделывании которого отмечены большая ассимилирующая поверхность листьев, высокие показатели структуры продуктивности, более высокая урожайность и качество семян, наибольший выход с гектара сырого белка и жира и, как следствие, наибольшие условный чистый доход (26 873 руб./га) и уровень рентабельности (173,5%).

**Ключевые слова:** люпин белый, сорта, площадь листьев, продуктивность, качество семян, сбор белка, сбор жира, условный чистый доход, уровень рентабельности

**Для цитирования:** Муравьев А.А., Кадыров С.В., Муравьева И.С. Формирование продуктивности и эффективность возделывания люпина белого различных сортов в условиях ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 4(79). С. 22–30. [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2023\\_4\\_22-30](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_4_22-30).

4.1.1. GENERAL SOIL MANAGEMENT AND CROP SCIENCE  
(AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

**Formation of productivity and efficiency of cultivation of white  
lupine varieties in the conditions of the Central Chernozem Region**

**Aleksandr A. Muravyov<sup>1✉</sup>, Sabir V. Kadyrov<sup>2</sup>, Irina S. Muravyova<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup> Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod, Russia

<sup>2</sup> Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

<sup>1</sup> Aleksandr16\_1988@mail.ru✉

**Abstract.** The authors present the results of field experiments conducted in 2018–2020 in order to determine the efficiency of cultivation of modern varieties of white lupine (Degas, St; Michurinsky; Alyi Parus) in the conditions of the southwestern part of the Central Chernozem Region. The development of lupine plants over the analyzed period was different and to a greater extent depended on the climatic conditions of the year. On average over three years, the standard Degas variety turned out to be more early-ripening with 70 days from germination to

maturity. Plants of the Michurinsky variety vegetated longer for 3 days, while the Alyi Parus variety was more late-ripening and matured 6 days later than the standard. The authors have established intervarietal differences in the formation of leaf area. For instance, in the pod formation phase the value of leaf area was the lowest in the Degas plants (16.3 thousand m<sup>2</sup>/ha), the highest in the Alyi Parus plants (18.4 thousand m<sup>2</sup>/ha, which was 12.9% higher than the standard), and 17.4 thousand m<sup>2</sup>/ha in the Michurinsky variety (6.7% percent higher than the standard). The best 3-year average values of protein content in seeds (34.6%) were obtained in the standard Degas variety. The Michurinsky variety was the leader in terms of fat content (10.0%), while the Alyi Parus variety had the highest carotene content (2.0%). The maximum crude protein and fat yield per hectare was obtained in the Alyi Parus variety (742.0 kg/ha and 226.7 kg/ha, respectively). The conducted field experiments on studying the varieties of white lupine allowed identifying the advantages of the Alyi Parus variety, which had a larger assimilating leaf surface, high indicators of productivity structure, higher yield and quality of seeds, the highest yield of crude protein and fat per hectare and, as a result, the highest conditional net income (26,873 rubles/ha) and profitability level (173.5%).

**Key words:** white lupine, varieties, leaf area, productivity, seed quality, protein yield, fat yield, conditional net income, profitability level

**For citation:** Muravyov A.A., Kadyrov S.V., Muravyova I.S. Formation of productivity and efficiency of cultivation of white lupine varieties in the conditions of the Central Chernozem Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2023;16(4):22-30. (In Russ.). [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2023\\_4\\_22-30](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_4_22-30).

**Введение**  
Главной проблемой динамично развивающегося животноводства Российской Федерации в целом и Центрально-Черноземного региона в частности остается обеспечение отрасли высокобелковыми дешевыми кормами, сбалансированными по аминокислотному составу, произведенными растениеводами на собственной базе. Особое внимание ученых и производителей в регионе при решении данной проблемы необходимо уделить вопросам поддержания и воспроизводства плодородия черноземных почв [1, 2, 3, 8]. В этой связи роль зерновых бобовых культур трудно переоценить, так как в современных сложных экономических условиях именно бобовые являются ценным источником восполнения азота за счет биологической азотфиксации.

Одной из высокобелковых культур в условиях Центрального Черноземья является люпин белый – ценное кормовое растение, которое по содержанию высококачественного белка и эффективности симбиотической азотфиксации не имеет себе равных среди других зерновых бобовых культур [1, 6, 7]. Важной биологической особенностью люпина является способность хорошо расти и развиваться на почвах с низким плодородием, оказывая многофункциональное положительное воздействие на почву, выполняя роль комплексного агроэкологического и агротехнического резерва, способствующего увеличению урожайности всех полевых и кормовых культур севооборота, обеспечивающего средообразующую и средостабилизирующую роль. Из достоинств следует отметить и технологичность данной культуры: растения формируют прямостоячий стебель, а нерастрескивающиеся бобы позволяют проводить уборку в оптимальные сроки. В семенах люпина содержится такое же количество белка аналогичного качества, как в сое (35–40%), что повышает значение этой культуры в интенсификации животноводства [8, 9, 10].

#### **Условия и методика проведения исследований**

Полевые опыты проводили в 2018–2020 гг. в юго-западной части Центрально-Черноземного региона на базе Белгородского ГАУ в различающихся условиях вегетационных периодов. Все годы исследований были вполне типичными, за исключением 2019 г., когда в критический для растений люпина период по отношению к влаге стояла жаркая погода, что отрицательно сказалось на формировании бобов.

Тип почвы опытного участка – чернозем типичный среднемощный среднегумусный легкосуглинистого гранулометрического состава, со средним содержанием основных элементов питания и гумуса (4,7%), pH = 5,4.

Объектом исследования были сорта люпина Дега (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса), Мичуринский и Алый парус (оба сорта – ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса).

Высевали семена люпина в оптимальные сроки сеялкой СЗ-3,6 на глубину 3–4 см, норма высева 1,3 млн/га всхожих семян.

Площадь делянки – 36,5 м<sup>2</sup>, учетной – 35 м<sup>2</sup>, размещение делянок – систематическое, повторность – четырехкратная. Предшественник люпина – яровая пшеница.

Технология возделывания люпина – общепринятая для условий ЦЧР.

Учеты и наблюдения в опыте проводили по общепринятым методикам [4, 5].

Уборку урожая проводили комбайном Sampo SR 2010 поделаячно со взвешиванием семян со всей делянки, с последующим пересчетом на 100% чистоту и 14% влажность.

**Цель исследования** – изучить особенности динамики линейного роста, формирования массы воздушно-сухого вещества, площади листового аппарата, элементов структуры урожайности, урожая и качества семян, а также экономическую эффективность возделывания сортов люпина белого в юго-западной части ЦЧР.

#### Результаты и их обсуждение

Агрометеорологические условия при проведении опытов в 2018–2020 гг. были вполне типичными для региона и имели незначительные отклонения от среднелетней нормы температуры и количества выпавших осадков по месяцам.

При возделывании сортов люпина в годы исследований были установлены различия в динамике линейного роста, накопления массы воздушно-сухого вещества, фотосинтетической деятельности, элементах структуры продуктивности, качества семян и эффективности возделывания. Развитие растений сортов люпина белого по годам исследований проходило по-разному и зависело в первую очередь от погодных условий. Так, в 2018 г. период вегетации (всходы – созревание) составил в среднем по сортам 73,3 суток, в 2019 г. – 70 суток, а в 2020 г. – 75,3 суток (табл. 1).

**Таблица 1. Продолжительность периодов «всходы – созревание» и «посев – созревание» растений люпина белого, сут. (в среднем за 2018–2020 гг.)**

Сорт	Продолжительность периода, сут.	
	всходы – созревание	посев – созревание
Дега, St	70	75
Мичуринский	73	80
Алый парус	76	82
Среднее по сортам	73	79

Более скороспелым оказался стандартный сорт Дега, у которого период вегетации составил 70 суток. Период вегетации сортов Мичуринский и Алый парус составил соответственно 73 и 76 суток, растения этих сортов вегетировали дольше стандарта на 3 и 6 суток.

Полевая всхожесть семян люпина белого при посеве в оптимальные сроки и хорошо подготовленную почву очень высокая. Густота всходов в зависимости от сорта в 2018 г. составила 125–128 шт./м<sup>2</sup>, в 2019 г. – 120–123 шт./м<sup>2</sup>, в 2020 г. – 130–132 шт./м<sup>2</sup>. В 2018 и 2019 гг. большая густота всходов и полевая всхожесть была у семян сорта Мичуринский, а в 2020 г. – сорта Алый парус (табл. 2).

Таблица 2. Густота и сохранность растений люпина белого, шт./м<sup>2</sup> (в среднем за 2018–2020 гг.)

Сорт	Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>				Фаза созревания	Сохранность растений, %
	Фаза полных всходов					
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Средняя		
Дега, St	125	120	130	125,0	120,0	96,0
Мичуринский	128	123	130	127,0	121,3	95,7
Алый парус	127	121	132	126,7	121,3	95,7
Средняя по сортам	127	121	130	126,0	120,9	95,8

В среднем за три года по сортам из 126 растений на квадратном метре осталось к уборке 120,9 шт., сохранность составила 95,8%. У сортов Мичуринский и Алый парус выживаемость была одинаковой – 95,7%, а у стандартного сорта Дега была лучшей по опыту – 96,0%.

Сохранность растений люпина белого к уборке была очень высокой и составила 95,7–96,0%. По этому показателю между сортами не было существенной разницы.

Важное значение имеет реакция растений на условия вегетации, которую можно определить в межфазные периоды по динамике линейного роста растений. При улучшении условий рост растений ускоряется, а при ухудшении – замедляется. Ростовые процессы обусловлены также генетическими особенностями сортов. В 2018 и 2020 гг. больший прирост растений в высоту был отмечен у всех изучаемых сортов в межфазный период «цветение – образование бобов» и составил в среднем по сортам 13,4 и 20,2 см, в 2019 г. прирост был наибольшим в межфазный период «ветвление – бутонизация» – 13,1 см. Полученные данные свидетельствуют о различной сортовой реакции на условия вегетационных периодов (табл. 3).

Таблица 3. Линейный прирост (см) и прирост массы воздушно-сухого вещества (г/раст.) у растений люпина белого (в среднем за 2018–2020 гг.)

Сорт	Среднее на одно растение по фазам развития, см и г/раст.			
	нарастание листьев – ветвление	ветвление – бутонизация	бутонизация – цветение	цветение – образование бобов
Дега, St	<u>5,2</u> 1,7	<u>10,9</u> 2,0	<u>4,6</u> 11,3	<u>18,0</u> 3,9
Мичуринский	<u>9,2</u> 1,7	<u>11,5</u> 2,6	<u>9,8</u> 10,9	<u>14,9</u> 4,0
Алый парус	<u>9,8</u> 1,7	<u>12,3</u> 3,1	<u>13,3</u> 11,1	<u>13,1</u> 4,4
Среднее по сортам	<u>8,1</u> 1,7	<u>11,6</u> 2,6	<u>9,2</u> 11,1	<u>15,3</u> 4,1

Примечание: в числителе – линейный прирост, см; в знаменателе – прирост массы воздушно-сухого вещества, г/раст.

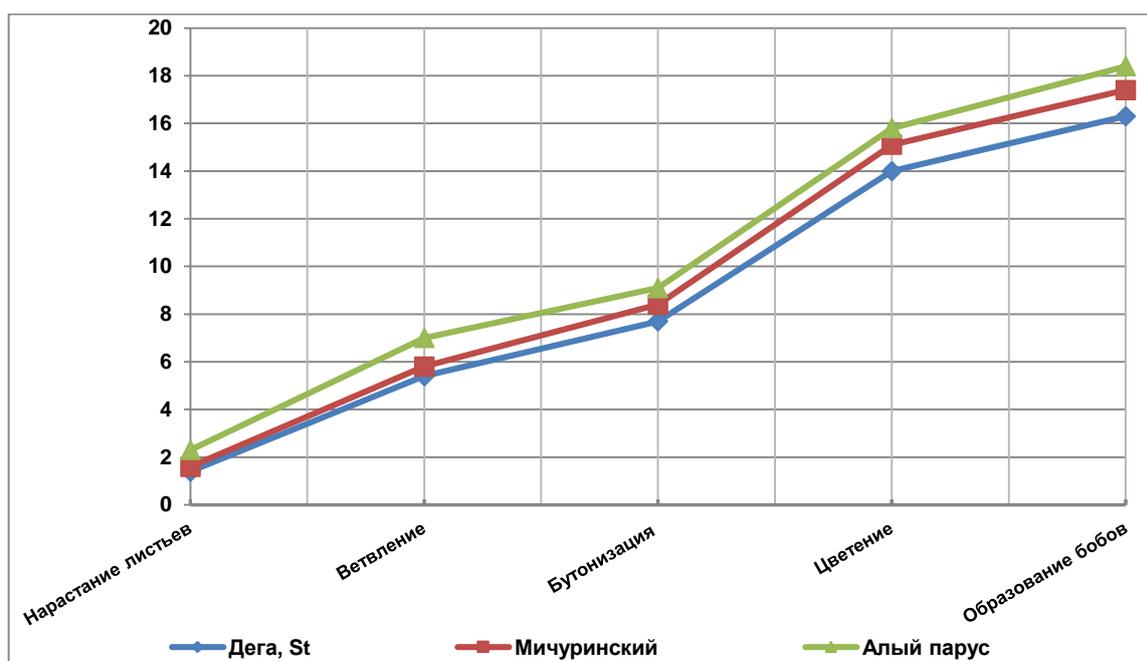
В среднем за 2018–2020 гг. линейный прирост у сортов растений люпина белого в фазе «нарастание листьев – ветвление» варьировал от 5,2 до 9,8 см. Более интенсивно развивались в начальный период растения сортов Алый парус и Мичуринский, у которых прирост за данный период составил соответственно 9,8 и 9,2 см. Медленный прирост отмечен у растений сорта Дега – 5,2 см.

В период от фазы ветвления до бутонизации величина линейного прироста растений у всех сортов была практически одинаковой и варьировала от 10,9 см у сорта Дега до 12,3 см у сорта Алый парус. В период от бутонизации до цветения прирост растений сорта Дега опять приостановился до 4,6 см, в то время как у сорта Мичуринский он со-

ставил 9,8 см, а у сорта Алый парус – 13,3 см. Наибольший прирост растений в высоту у всех сортов отмечен в межфазный период «цветение – образование бобов». Наиболее ускоренно в этот период росли растения сорта Дега, у которого линейный прирост составил 18 см. У растений сортов Мичуринский и Алый парус прирост был меньше и составил соответственно 14,9 см и 13,1 см. Полученные данные позволяют делать вывод, что у сорта Дега линейный рост носит колебательный характер по фазам роста, а у сортов Мичуринский и Алый парус – прирост равномерный и интенсивный от фазы ветвления до образования бобов.

На основе анализа динамики накопления массы воздушно-сухого вещества можно отметить максимальные значения этого показателя у растений всех изучаемых сортов в период «бутонизация – цветение». В среднем по сортам в этот период прирост составил 11,1 г/раст., при этом минимальным он был у растений сорта Мичуринский (10,9 г/раст.), а максимальным – сорта Дега (11,3 г/раст.).

Важным показателем в формировании продуктивности растений люпина является их фотосинтетическая деятельность, которая в наших опытах имела определенные особенности и отличия. Наибольшая площадь листьев отмечена в 2018 г., в среднем по сортам она составила 16,6 тыс. м<sup>2</sup>/га, в 2019 г. – 12,9 и в 2020 г. – 22,6 тыс. м<sup>2</sup>/га. Максимальная площадь листьев у растений всех сортов люпина белого установлена в фазе образования бобов и в среднем по сортам составила 17,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (см. рис.).



Динамика формирования площади листьев у растений люпина белого различных сортов, тыс. м<sup>2</sup>/га (в среднем за 2018–2020 гг.)

В начале вегетации на растениях люпина формируется мало листьев, они имеют небольшую площадь ассимиляционной поверхности. В фазе нарастания листьев площадь листьев у растений сорта Дега была минимальной (1,4 тыс. м<sup>2</sup>/га), а у сорта Алый парус – на 64,3% больше. Достоверные различия в этой фазе были лишь между сортами Дега и Алый парус в 2018 и 2020 гг. В 2018 г. растения сорта Алый парус сформировали большую площадь листьев – на 1 тыс. м<sup>2</sup>/га (НСР<sub>0,5</sub> 0,8), в 2020 г. – на 0,9 тыс. м<sup>2</sup>/га (НСР<sub>0,5</sub> 0,7), в 2019 г. различия между этими сортами были несущественными (больше на 0,8 тыс. м<sup>2</sup>/га (НСР<sub>0,5</sub> 1,1). Примерно такая же тенденция сохранялась и в фазы ветвления и бутонизации. У растений сорта Алый парус в фазы ветвления и бутонизации площадь листьев была больше стандарта соответственно на 1,6 и 1,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, или на 29,6 и 18,2%.

Следует отметить, что в сравнении с соей люпин белый формирует меньшую площадь листовой поверхности, при этом листовая поверхность достигает своих максимальных значений в период «цветение – образование бобов». В среднем за 2018–2020 гг. в фазе образования бобов наименьшее значение площади листьев было отмечено у растений сорта Дега – 16,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, максимальное значение – у растений сорта Альый парус – 18,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (на 12,9% больше стандарта), у сорта Мичуринский – 17,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (на 6,7% больше стандарта).

Важное значение в определении особенностей формирования урожая у сортов люпина белого имеет анализ формирования элементов структуры урожая, который детально показывает количество элементов продуктивности каждого растения и позволяет дать характеристику каждому сорту. Основными показателями структуры урожая люпина белого являются число бобов и семян на растении, число семян в бобе, масса 1000 семян и масса семян с одного растения. В среднем за 3 года исследований на одном растении сорта Дега образовалось 5 бобов. На растениях сортов Мичуринский и Альый парус их число было соответственно на 0,3 и 0,5 шт. больше (табл. 4).

Таблица 4. Элементы структуры урожая люпина белого (в среднем за 2018–2020 гг.)

Сорт	В среднем на 1 растение				Масса 1000 семян, г
	Число бобов на 1 растение, шт.	Число семян на растении, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса семян, г/раст.	
Дега, St	5,0	16,7	3,4	4,3	257,1
Мичуринский	5,3	17,5	3,6	4,5	241,3
Альый парус	5,5	19,4	4,0	5,8	268,1
В среднем по сортам	5,3	17,9	3,7	4,9	255,5

В среднем на растениях люпина белого сформировалось 5,3 бобов. В одном бобе в зависимости от сорта сформировалось от 3,4 (сорт Дега) до 4,0 шт. (сорт Альый парус) полноценных семян. Количество семян на одном растении у сорта Дега – 16,7 шт., у сорта Мичуринский – 17,5 и у сорта Альый парус – 19,4 шт. Масса 1000 семян является одним из базовых сортовых показателей. В наших опытах у растений люпина этот показатель изменялся от 257,1 до 268,1 г и не имел существенных различий с заявленными оригинаторами сортов значениями. Растения сорта Альый парус по этому показателю опережали растения стандарта и сорта Мичуринский соответственно на 34,9 и 28,9%. Таким образом, лучшие показатели структуры урожая отмечены у растений сорта Альый парус – в среднем за 2018–2020 гг. число бобов на одном растении составило 5,5 шт. (+10% к стандарту), число семян в бобе – 4,0 шт. (+17,6% к стандарту), число семян на растении – 19,4 шт. (+16,2% к стандарту) и масса семян – 5,8 г/раст. (+34,8% к стандарту).

В условиях 2018–2020 гг. растения сортов люпина белого сформировали довольно высокие показатели качества семян. Так, в среднем в семенах исследуемых сортов содержание сырого белка составило 32,8%, сырого жира – 9,9%, каротина – 1,8%, алкалоидов – 0,109% (табл. 5).

Таблица 5. Показатели качества семян люпина белого различных сортов (в среднем за 2018–2020 гг.)

Сорт	Показатели качества семян, %			
	Белок	Жир	Каротин	Алкалоиды
Дега, St	34,6	9,8	1,8	0,138
Мичуринский	31,5	10,0	1,8	0,087
Альый парус	32,4	9,9	2,0	0,102
В среднем по сортам	32,8	9,9	1,8	0,109

Содержание белка было минимальным в семенах сорта Мичуринский – 31,5%, (на 3,1% ниже стандарта), несколько большим (на 2,2% ниже стандарта) – у сорта Алы́й парус (32,4%). Наибольшее содержание белка установлено в семенах у стандартного сорта Дега – 34,6%. Содержание жира в семенах слабо зависело от сорта и варьировало от 9,8 до 10,0%. По накоплению каротина в семенах среди других лидировал сорт Алы́й парус – 2,0%. Сорта Мичуринский и Алы́й парус отличались меньшим содержанием в семенах алкалоидов – соответственно 0,087 и 0,102%.

Важно оценить продуктивность сортов люпина в кормовом отношении, то есть выход кормовых единиц, сырого белка и сырого жира по каждому сорту и выявить максимально продуктивный из них. Сбор белка и жира во все годы исследований зависел от уровня урожайности высеваемых сортов (табл. 6).

**Таблица 6. Сбор кормовых единиц, сырого белка и жира с урожаем семян люпина белого (в среднем за 2018–2020 гг.)**

Сорт	Урожайность, т/га	Сбор кормовых единиц, т/га	Выход, кг/га	
			сырого белка	сырого жира
Дега, St	1,90	2,09	657,4	186,2
Мичуринский	2,09	2,30	658,4	209,0
Алы́й парус	2,29	2,52	742,0	226,7
Среднее по сортам	2,09	2,30	685,9	207,3

Самые высокие значения сбора кормовых единиц (2,52 т/га) получены с урожаем люпина сорта Алы́й парус, несколько меньшие (на 0,32 т/га) – сорта Мичуринский и наименьшие (2,09 т/га) – стандартного сорта Дега. Несмотря на максимальное содержание белка в семенах стандартного сорта Дега, больший его выход с гектара посева был отмечен у люпина сорта Алы́й парус – 742,0 кг/га (на 84,6 кг/га, или на 12,9% больше значения стандарта), что обусловлено более высокой урожайностью данного сорта. Выход сырого жира также был максимальным у люпина сорта Алы́й парус – 226,7 кг/га, что на 40,5 кг, или на 21,8%, превысило значение стандарта.

Для более полного представления об эффективности возделывания сортов люпина белого был проведен экономический анализ, который показал, что возделывание всех сортов люпина белого было экономически выгодным. Средняя рыночная стоимость 1 тонны семян люпина в 2018–2020 гг. сложилась на уровне 18 000 руб. Производственные затраты на возделывание сортов люпина изменялись от 14 756 руб./га до 15 492 руб./га (табл. 7).

**Таблица 7. Экономическая эффективность возделывания люпина белого различных сортов (в среднем за 2018–2020 гг.)**

Сорта	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость, руб./т	Условный чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
Дега, St	1,90	35 150	14 756	7 766	20 394	138,2
Мичуринский	2,09	38 665	14 963	7 159	23 702	158,4
Алы́й парус	2,29	42 365	15 492	6 765	26 873	173,5

Высокая себестоимость производства тонны семян (7 766 руб./т), наименьшие условный чистый доход (20 394 руб./га) и уровень рентабельности (138,2%) получены при возделывании люпина стандартного сорта Дега. Наименьшая себестоимость (6 765 руб./т) и наибольшие условный чистый доход (26 873 руб./га) и уровень рентабельности (173,5%) характеризуют возделывание люпина сорта Алый парус. По экономическим показателям сорт Мичуринский занимал промежуточное положение между сортами Алый парус и Дега.

### **Заключение**

Проведенные в 2018–2020 гг. полевые опыты по сортоизучению люпина белого позволили выявить преимущества сорта Алый парус, при возделывании которого отмечены большая ассимилирующая поверхность листьев, высокие показатели структуры продуктивности, более высокие урожайность и качество семян, наибольший выход с гектара сырого белка и жира и, как следствие, наибольшие условный чистый доход (26 873 руб./га) и уровень рентабельности (173,5%).

---

---

### **Список источников**

1. Гатаулина Г.Г., Бельшкіна М.Е., Медведева Н.В. Влияние погодных условий на стабильность урожайности у сортов люпина белого (*Lupinus albus* L.) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С. 16–28. DOI: 10.26897/0021-342X-2017-6-16-28.
2. Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В. Белый люпин – перспективная кормовая культура // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 10. С. 49–51.
3. Гатаулина Г.Г., Шитикова А.В., Медведева Н.В. Семенная продуктивность и адаптивность сортов люпина белого в условиях Центрально-Черноземного региона // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 6. С. 67–78. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-6-67-78.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва: Колос, 1985. 248 с.
6. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Сергеева В.А. Виды и сорта кормового люпина в Белгородской области // Земледелие. 2009. № 6. С. 47–48.
7. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Сергеева В.А. и др. Перспективы культуры люпина в Центрально-Черноземном регионе // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 1. С. 27–29.
8. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Сергеева В.А. и др. Продуктивность люпина однолетнего и перспектива его выращивания в Белгородской области // Кормопроизводство. 2008. № 1. С. 13–16.
9. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. Брянск: Приденесье, 1996. 370 с.
10. Abraham E.M., Ganopoulos I., Madesis P. et al. The use of Lupin as a source of protein in animal feeding: Genomic tools and breeding approaches // International Journal of Molecular Sciences. 2019. Vol. 20(4). P. 851. DOI: 10.3390/ijms20040851.

## References

1. Gataylina G.G., Belyshkina M.E., Medvedeva N.V. Vliyanie pogodnykh usloviy na stabilnost' urozhainosti i sortov lupina belogo (*Lupinus albus* L.) [Effect of weather conditions on yield stability of white lupine cultivars (*Lupinus albus* L.)]. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyajstvennoj akademii = Izvestia of Timiryazev Agricultural Academy*. 2017;6:16-28. DOI: 10.26897/0021-342X-2017-6-16-28. (In Russ.).
2. Gataylina G.G., Medvedeva N.V. Belyj lupin – perspektivnaya kormovaya kul'tura [White lupine is a promising feed crop]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2008;10:49-51. (In Russ.).
3. Gataylina G.G., Shitikova A.V., Medvedeva N.V. Semennaya produktivnost' i adaptivnost' sortov lupina belogo v usloviyakh Tsentral'no-Chernozemnogo regiona [Seed productivity and adaptability of varieties of white lupin in the conditions of the Central Chernozem zone]. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyajstvennoj akademii = Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2022;6:67-78. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-6-67-78. (In Russ.).
4. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebnoe posobie. 5-e izd., dop. i pererab. [Field-plot Technique (with the Basics of Statistical Processing of Results of Research and Experiments): study guide. 5<sup>th</sup> ed., revised and enlarged]. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p. (In Russ.).
5. Metodika Gosydarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyajstvennykh kul'tur [Methods of state variety testing of agricultural crops]. Moscow: Koloss; 1985. 248 p. (In Russ.).
6. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Sergeeva V.A. Vidy i sorta kormovogo lupina v Belgorodskoj oblasti [Kinds and grades of forage lupine in Belgorod region]. *Zemledelie = Zemledelie*. 2009;6:47-48. (In Russ.).
7. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Sergeeva V.A. et al. Perspektivy kul'tury lupina v Tsentralno-Chernozemnom regione [Lupin crops prospect in the Central Black-Soil Zone]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2009;1:27-29. (In Russ.).
8. Naumkin V.N., Naumkina L.A., Sergeeva V.A. et al. Produktivnost' lupina odnoletnego i perspektiva ego vyrashhivaniya v Belgorodskoj oblasti [One-year lupine productivity and the prospect of its cultivation in Belgorod region]. *Kormoproizvodstvo = Fodder Production*. 2008;1:13-16. (In Russ.).
9. Takynov I.P. Lupin v zemledelii Rossii: monografiya [Lupin in agriculture in Russia: monograph]. Bryansk: Pridnesie; 371 p. (In Russ.).
10. Abraham E.M., Ganopoulos I., Madesis P. et al. The use of Lupin as a source of protein in animal feeding: Genomic tools and breeding approaches. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019;20(4):851. DOI: 10.3390/ijms20040851.

## Информация об авторах

A.A. Муравьев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент агрономического факультета ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Aleksandr16\_1988@mail.ru.

C.B. Кадыров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», ksabir@yandex.ru.

I.S. Муравьева, аспирант агрономического факультета ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ir.don4encko2016@yandex.ru.

## Information about the authors

A.A. Muravyov, Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Faculty of Agronomy, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Aleksandr16\_1988@mail.ru.

S.V. Kadyrov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, ksabir@yandex.ru.

I.S. Muravyova, Postgraduate Student, Faculty of Agronomy, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, ir.don4encko2016@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 06.09.2023; одобрена после рецензирования 21.10.2023; принята к публикации 24.10.2023.

The article was submitted 06.09.2023; approved after reviewing 21.10.2023; accepted for publication 24.10.2023.

© Муравьев А.А., Кадыров С.В., Муравьева И.С., 2023