

РОЛЬ ФРАКЦИИ СЕМЯН ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

А.Н. ГУСЕВА, старший научный сотрудник, ORCID ID: 0009-0002-8711-8118,
E-mail: gusevazbk@mail.ru

З.Р. ЦУКАНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук,
ORCID ID: 0009-0000-3654-4948, E-mail: ztsukanova@list.ru

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования влияния фракции семян на продуктивные характеристики люпина узколистного сорта Орловский сидерат 2. Актуальность работы обусловлена растущим интересом к люпину как культуре, способствующей улучшению почвенных ресурсов. Установлено, что крупная фракция семян способствует улучшению полевой всхожести на 4,3%, числа бобов – на 1,3 шт./раст., семян – на 6,01 шт./раст., а также повышает массу 1000 семян и общую урожайность на 0,19 т/га. Выявлено, что использование крупной фракции позволяет повысить экономическую эффективность выращивания люпина благодаря повышенной рентабельности и стабильности урожая.*

Ключевые слова: люпин узколистный, урожайность, масса 1000 семян, выход кондиционных семян.

Для цитирования: Гусева А.Н., Цуканова З.Р. Роль фракции семян при формировании урожая люпина узколистного. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2026. № 1 (57):100-105 DOI: 10.24412/2309-348X-2026-1-100-105

THE ROLE OF SEED FRACTION IN THE FORMATION OF THE YIELD OF NARROW-LEAVED LUPINE

A.N. Guseva, Z.R. Tsukanova

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

***Abstract:** The article presents the results of a study on the influence of seed fraction on the productive characteristics of narrow-leaved lupine of the Orlovsky siderat 2 variety. The relevance of the work is due to the growing interest in lupine as a crop that helps improve soil resources. It was found that a large fraction of seeds improves field germination by 4.3%, the number of beans by 1.3 pcs/plant, seeds by 6.01 pcs/plant, and also increases the weight of 1000 seeds and the overall yield by 0.19 t/ha. It was found that the use of a large fraction allows for an increase in the economic efficiency of lupine cultivation due to increased profitability and yield stability.*

Keywords: narrow-leaved lupine, yield, 1000 seed weight, yield of quality seeds.

Люпин узколистный является ценной высокобелковой культурой. Внимание к люпину узколистному в последнее десятилетие неуклонно растет в связи со значительностью его роли в решении белковой проблемы в животноводстве и как средоулучшающего компонента в земледелии [1].

Узколистный люпин характеризуется высокой устойчивостью к засухе и низким температурам, что особенно важно в условиях меняющегося климата. Исследования И.С. Матюшкина показывают, что люпин способен успешно возделываться даже в регионах с суровыми климатическими условиями [2].

Люпин узколистный наиболее скороспелый из крупносеменных видов люпина, продолжительность вегетационного периода в среднем 85-110 дней [3]. Содержание белка в семенах люпина узколистного в зависимости от вида и сорта составляет 32-46% и жира 5-12%. Люпин обладает наибольшей азотфиксирующей способностью из всех зернобобовых культур, являясь хорошим предшественником для других культур. Он может использоваться как биологический компонент, повышающий плодородие в севообороте, и как сырье для получения экологически чистых продуктов. Именно поэтому, становится актуальным производство семян люпина для последующего внедрения в севообороты предприятий сельскохозяйственного сектора [4].

Цель исследований – определить оптимальную фракцию семян люпина узколистного для более эффективной реализации продуктивного потенциала.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на полях научного севооборота лаборатории семеноведения и первичного семеноводства ФНЦ зернобобовых и крупяных культур» в 2022-2024 г.г. в питомниках испытания потомств второго года.

Почвы опытного участка темно-серые лесные, по механическому составу среднесуглинистые. Агрохимическая характеристика почвы: мощность гумусового горизонта 30-35 см, содержание гумуса по Тюрину 4,1-4,5%, количество подвижного фосфора и обменного калия по Кирсанову 10,8 и 22 мг на 100 г почвы. Легкогидролизуемого азота по Кононовой 6,7-7,2 мг на 100 г почвы, рН солевой вытяжки – 5,6-6,0.

Предшественник – пар. Ранневесеннее боронование для закрытия влаги. Предпосевная обработка почвы – две культивации с боронованием. Посев проводили селекционной сеялкой СКС 6-10 с кассетным и порционным аппаратом. Комплекс полевых агротехнических мероприятий выполнялся в соответствии с требованиями зональной системы земледелия, с соблюдением методических указаний, связанных с получением чистосортного высококачественного семенного материала.

Проведение фенологических наблюдений, измерение морфологических параметров растений, определение величины и структуры урожая, сортовых и посевных качеств, урожайных свойств семенного материала. Анализы, учеты, оценка морфологических и хозяйственно полезных признаков проведены по общепринятым методикам: Методические указания Госсортсети (1985); Методические указания по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур (1990). Статистическая обработка экспериментальных данных проведена с использованием метода дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Определение посевных качеств – энергии прорастания, лабораторной всхожести и другие показатели качества семян – по действующим ГОСТ: ГОСТ 12038 -84, ГОСТ 12042-80, ГОСТ 12037-81, ГОСТ Р 52325-2005, содержание белка в зерне – ГОСТ 13586.1-86. Крупность и выравненность семян определяли на лабораторном рассевке классификаторе по ГОСТу 12037-81.

Индивидуальный отбор растений для структурного анализа проводили в фазу полной спелости. Объект исследований - сорт люпина узколистного Орловский сидерат 2 (рис. 1) [5]. Предмет изучения – фракция семян, посевные качества, урожайные свойства.



Рис. 1. Полевые посевы люпина узколистного сорта Орловский сидерат 2 (ФГБНУ ФНЦ ЗБК, 2024 год)

Результаты исследований и их обсуждение

В 2022 году посев люпина узколистного Орловский сидерат 2 проведен 12.05, в 2023 году – 21.04, в 2024 году – 25.04. Норма высева – 1,2 млн. всхожих семян на гектар, глубина заделки семян 4 см. Всходы появились 24.05 в 2022 году, 8.05 – в 2023 и 10.05 в 2024 году.

Погодные условия 2022-2024 годов характеризовались контрастностью метеопказателей по фенологическим фазам роста и развития растений люпина узколистного (табл. 1).

Таблица 1

Агрометеорологические условия вегетационного периода

Месяцы						
Показатели	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
	Температура воздуха, °С					
Средняя многолетняя	8,9	13,7	17,5	18,9	17,7	11,6
2022 год	11,5	11,5	19,1	19,1	21,8	9,9
2023 год	10,3	11,6	17,1	19,2	20,3	18,2
2024 год	11,6	12,9	19,5	22,1	21,2	19,3
Сумма осадков, мм						
Средняя многолетняя	52,5	50	74	85	59	52
2022 год	51,1	51,1	52,5	63,5	32,2	111,0
2023 год	32,9	16,8	55,9	77,3	43,9	0
2024 год	57	65,9	67,4	79,5	39,2	10

Весна 2022 года была теплой, что положительно сказалось на прорастании семян, лето характеризовалось стабильностью температур и повышенным количеством осадков.

Первая декада июля 2023 была благоприятной для развития растений, средне декадная температура воздуха была выше на 1,2°С нормы. Осадков в первой декаде июля месяца выпало 50% от нормы. Состояние посевов люпина узколистного было удовлетворительным.

Погодные условия 2024 года по температурному режиму и количеству выпавших осадков оказали своё непосредственное влияние на всхожесть семян, рост и развитие растений. За апрель месяц температура воздуха превышала среднюю многолетнюю норму на 2,7°С, осадков выпало всего на 4,5 мм выше средней многолетней нормы, что повлияло на прорастание семян и развитие растений.

Лабораторная и полевая всхожесть играют ключевую роль в обеспечении качественного посева, увеличении производительности и экологичности возделывания узколистного люпина (табл. 2).

Таблица 2

Влияние фракции семян на лабораторную и полевую всхожесть люпина узколистного

Фракция семян	2022 г.		2023 г.		2024 г.		Среднее за 3 года	
	Лабораторная всхожесть, %	Полевая всхожесть, %						
< 5 мм	90	88	88	84	88	82	88,7	84,7
> 5,0 мм	94	89	89	86	92	92	91,7	89
НСР ₀₅	1,08	0,78	0,87	1,23	1,05	1,27		

Среднегодовая лабораторная всхожесть у фракции семян >5,0 мм составила 91,7%, что свидетельствует о высоком потенциале крупных семян для успешного роста растений в контролируемых условиях лаборатории, наибольшая лабораторная всхожесть установлена в 2022 году. Среднегодовая лабораторная всхожесть у фракции семян < 5 мм на 3% ниже лабораторной всхожести семян фракции > 5,0 мм. Средний показатель лабораторной всхожести у фракции семян < 5 мм за три года равен 88,7 %.

В ходе исследований установлено, что полевая всхожесть немного ниже лабораторной (от 86% до 92%), однако остается достаточно высокой. Среднегодовой показатель у фракции семян > 5,0 мм составил 89%, демонстрируя хорошие шансы крупных семян на успешное развитие в реальных полевых условиях. Показатель полевой всхожести фракции семян < 5 мм со средним значением 84,7% – немного снижен в сравнении с крупными семенами (от 82% до 88%)

В разные годы наблюдаются колебания всхожести, причем в отдельные периоды разница между фракциями усиливается. Например, в 2022 году лабораторная всхожесть мелких семян составила 90%, а крупных 94%, что подчеркивает значимость размера семян. Семена крупной размерной фракции способствовали повышению урожайности (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность люпина Орловский сидерат 2 в зависимости от фракции семян

Фракция семян	2022		2023		2024		Средняя за 2022-2024 год урожайность, т/га	Прибавка т/га
	Урожайность, т/га	Прибавка т/га	Урожайность, т/га	Прибавка т/га	Урожайность, т/га	Прибавка т/га		
< 5 мм	3,03	0,39	3,60	0,07	2,87	0,26	3,17	0,19
> 5,0 мм	3,42		3,53		3,13		3,36	
НСР ₀₅	0,16		0,08		0,13			

У люпина Орловский сидерат 2 наибольшая прибавка урожайности фракции семян > 5,0 мм в сравнении с фракцией < 5 мм отмечена в 2022 году и составила 0,39 т/га (12,9%). В среднем за три года более крупные семена способствовали росту урожайности на 0,19 т/га (6%). Самые низкие показатели урожайности у обеих фракций отмечены в 2024 году, ввиду сложившихся неблагоприятных условий в период налива бобов. Фракция < 5 мм семян показала наибольшую нестабильность урожайности (коэффициенты варьирования

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 1 (57) 2026 г. превышали 10%). Крупная фракция продемонстрировала более равномерные показатели урожайности.

За три года наименьшая существенная разность составляла примерно 0,08-0,16 т/га, что подтверждает наличие значимых отличий между двумя фракциями семян.

Использование семян разных фракции по-разному влияло на показатели структуры урожая (табл. 4). Следует отметить, что элементы структуры урожая имели более высокие показатели у фракции семян >5,0 мм. У фракция семян >5,0 мм отмечены растения с более длинным стеблем, но разница незначительна. Средняя длина стебля крупносеменной фракции на 1,9 см длиннее, что соответствует относительному увеличению на 3,9%. Среднее количество бобов с растения увеличилось на 1,3 шт (11,8%), количество семян с растения возросло на 6 штук. Рост массы семян с растения у фракции семян >5,0 мм составил 20%, следует отметить, что семена, полученные от крупносеменной фракции обладали большим размером. Масса 1000 семян возросла на 4,4%. Увеличение показателей говорит о большей продуктивности крупной фракции семян.

Таблица 4

Влияние фракции семян на показатели структуры урожая люпина Орловский сидерат 2 (среднее за 2022-2024 гг.)

Фракция семян	Длина стебля, см.	Число боковых побегов, шт.	Количество бобов шт./раст.	Количество семян шт./раст.	Количество семян в бобе, шт./раст	Масса семян гр./раст.	Масса 1000 семян, гр.
< 5 мм	48,5	2,5	10,6	36,065	3,3	4,5	119,2
>5,0 мм	50,4	2,1	11,9	42,075	3,5	5,4	124,5
Абсолютное отклонение	1,9	-0,4	1,3	6,01	0,2	0,9	5,3
Относительное отклонение, %	3,9	15,2	11,8	16,7	6,1	20	4,4

В результате экономического анализа (табл.5) установлено, что наиболее экономически целесообразно использовать фракцию семян люпина Орловский сидерат 2 >5,0 мм, экономический эффект от использования этой фракции составил 21986,1 рублей, рентабельность производства возросла на 2,1% в сравнении с применением фракции семян < 5 мм .

Таблица 5

Агроэкономическая эффективность использования различных фракций семян узколистного люпина сорта Орловский сидерат 2 (расчет для производства оригинальных семян)

Фракция семян	Урожайность (т/га)	Себестоимость производства (руб.)	Выручка (руб.)	Валовая прибыль (руб.)	Эконом. эффект от использования фракции (руб.)	Рентабельность реализованной продукции, %
< 5 мм	3,03	40110,1	181800	141689,9	-	77,9
>5,0 мм	3,42	41524	205200	163676	21986,1	79,8

Заключение

Таким образом, крупные семена показывают высокую и стабильную всхожесть как в лабораторных, так и полевых условиях, в то время как мелкие семена имеют меньшую полевую всхожесть. Эти различия сохраняются на протяжении трёх лет, подчеркивая важность выбора качественной семенной фракции для устойчивого производства сельскохозяйственной продукции.

Посев фракции семян >5,0 мм дает растения с более длинными стеблями, большим количеством боковых побегов, бобов и семян, а также с большей массой семян. Это может указывать на более высокую продуктивность и качество семян.

Использование крупной фракции семян обеспечивает лучшие показатели урожайности и стабильность результата по сравнению с мелкой фракцией. Результаты свидетельствуют о важности учета характеристик семян перед посевом для достижения высоких экономических показателей в производстве узколистного люпина.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по разделу «Экономическое обоснование технологии семеноводства зерновых, зернобобовых, крупяных культур, сои и многолетних трав с применением ассортимента фитосанитарных средств на сортах нового поколения, для получения семян с высокими сортовыми, посевными качествами и урожайными свойствами адаптивных к почвенно – климатическим условиям региона» (FGZZ-2022-0001)

Литература

1. Агаркова С.Н., Головина Е.В., Беляева Р.В. Формирование продуктивности сортами люпина узколистного в контрастных метеорологических условиях. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 1(29). – С. 31-37. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11070.
2. Матюшкин И.С. Особенности выращивания узколистного люпина в условиях средней полосы России. // Российский сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 1. – С. 34-39.
3. Агеева П.А., Почутина Н.А. Люпин узколистный в обеспечении кормопроизводства растительным белком. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XIV Международной научной конференции, Брянск, 24-26 мая 2017 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, – 2017. – С. 194-199.
4. Агеева П.А., Почутина Н.А., Матюхина М.В. Люпин узколистный - источник ценных питательных веществ для использования в кормопроизводстве. // Кормопроизводство. - 2020. - № 10. – С. 29-33.
5. Полухин А.А., Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Бударина Г.А., Грядунова Н.В., Задорин А.М., Зайцева А.И., Зеленев А.А., Мирошникова М.П., Суворова Г.Н., Фесенко А.Н., Хмызова Н.Г., Цуканова З.Р. Каталог сортов сельскохозяйственных культур селекции Федерального научного центра зернобобовых и крупяных культур. – Орел: ФГБНУ ФНЦ ЗБК. Изд-во: ООО ПФ «Картуш», – 2021. – 200 с.

References

1. Agarkova S.N., Golovina E.V., Belyaeva R.V. Formation of productivity of narrow-leaved lupine varieties in contrasting meteorological conditions. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2019, no. 1(29), pp. 31-37. DOI 10.24411/2309-348X-2019-11070.
2. Matyushkin I.S. Peculiarities of growing narrow-leaved lupine in central Russia. *Rossiiskii sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, 2020, no. 1, pp. 34 - 39.
3. Ageeva P.A., Pochutina N.A. Narrow-leaved lupine in providing forage production with plant protein. Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: Proc. XIV Intern. Sci. Conf., Bryansk, 24-26 May 2017, Bryansk: Bryansk Agrarian University. 2017, pp. 194-199.
4. Ageeva P.A., Pochutina N.A., Matyukhina M.V. Narrow-leaved lupine is a source of valuable nutrients for use in forage production. *Kormoproizvodstvo*, 2020, no. 10, pp. 29-33, EDN NBXRDL.
5. Polukhin A.A., Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Budarina G.A. Gryadunova N.V., Zadorin A.M., Zaitseva A.I., Zelenov A.A., Miroshnikova M.P., Suvorova G.N., Fesenko A.N., Khmyzova N.G. et al. Catalog of varieties of crops bred by the Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops. Oreil, OOO PF «Kartush» Publ., 2021, 200 p. (In Russian)