

СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002
СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
ISSN 2541-7851

№ 6 (161). Ч.2. Июнь 2025

ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

 РОСКОМНАДЗОР

ПИ № ФС 77-50633 • ЭЛ № ФС 77-58456



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

[HTTPS://SCIENCEPROBLEMS.RU](https://scienceproblems.ru)

ЖУРНАЛ: [HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU](http://scientificjournal.ru)

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



**ВЕСТНИК НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ**

2025. № 6 (161) Часть 2.



Москва
2025

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	7
Палкина С.М., Бочкарь В.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ОБУЧЕНИЕ СЛУЖЕНИЕМ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ И ХИМИИ НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ / <i>Palkina S.M., Bochkar V.S. USING THE SERVICE-LEARNING METHOD IN PRACTICAL CLASSES IN MATHEMATICS AND CHEMISTRY USING THE EXAMPLE OF SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS</i>	7
Санжак В.Л. О РЕШЕНИЯХ ПОЛИНОМОВ С КОМПЛЕКСНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ / <i>Sanzhak V.L. ON SOLUTIONS OF POLYNOMIALS WITH COMPLEX COEFFICIENTS</i>	9
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	16
Абдуллаев Р.Г., Абдуллаева Ф.Р. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ / <i>Abdullaev R.G., Abdullaeva F.R. MODERNIZATION OF CENTRAL HEATING SYSTEMS TO INCREASE THEIR EFFICIENCY</i>	16
Аскарова Н.М. ЛИТЕРАТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В ОТХОДЯЩИХ ГАЗАХ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫХ ПРЕДЕЛАХ / <i>Askarova N.M. LITERATURE ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF SOME NON-FERROUS AND PRECIOUS METALS IN WASTE GASES WITHIN THE MIS MELTING LIMIT</i>	19
Гридунов А.В., Бобр Н.В., Шнурникова Е.П. АНАЛИЗ ПРАКТИКИ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ РЕСТАВРАЦИИ БАНИ А.М. ВИНОГРАДСКОГО / <i>Gridunov A.V., Bobr N.V., Shnurnikova E.P. ANALYSIS OF THE PRACTICE OF PRESERVING HISTORICAL SITES ON THE EXAMPLE OF THE RESTORATION OF THE BATHS OF A.M. VINOGRADSKY</i>	22
Тошкодирова Р.Э. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ КЛИНКЕРА В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ / <i>Toshkodirova R.E. THERMODYNAMIC ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF CLINKER COMPONENTS IN VARIOUS MEDIA.....</i>	27
Земсков Ю.В., Урусов В.В., Еременко Д.В., Халиков Д.Т. СОВРЕМЕННЫЕ КИБЕРУГРОЗЫ В АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ: МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОПОРТОВ / <i>Zemskov Yu.V., Urusov V.V., Eremenko D.V., Khalikov D.T. MODERN CYBER THREATS IN THE AVIATION INDUSTRY: METHODS FOR PROTECTING AIRPORT INFRASTRUCTURE</i>	30
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ.....	33
Атаяева З.А., Савриева Д.Д. ЛЮПИН КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СИДЕРАЛЬНОЕ РАСТЕНИЕ: АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ / <i>Atayeva Z.A., Savriyeva D.D. LUPINE AS AN EFFECTIVE SIDEREAL PLANT: AGROBIOLOGICAL FEATURES, ADVANTAGES AND PRACTICAL SIGNIFICANCE FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE.....</i>	33
ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	37
Тургунова А.К. ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИСТОРИИ / <i>Turgunova A.K. GAMING TECHNOLOGIES AS A MEANS OF IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF HISTORY TEACHING</i>	37

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ЛЮПИН КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СИДЕРАЛЬНОЕ РАСТЕНИЕ: АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Атаева З.А.¹, Савриева Д.Д.²

¹Атаева Замира Алимовна – преподаватель,

²Савриева Дилфуза Давлат кизи – студент,

кафедра агрономии и почвоведения,

Бухарский государственный университет,

г. Бухара, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье рассмотрены агробиологические особенности люпина (*Lupinus spp.*) как сидеральной культуры для повышения плодородия и восстановления структуры почвы. Приведён литературный обзор современных исследований по влиянию люпина на содержание биологического азота, водно-физические свойства и фитосанитарное состояние почвы. Раскрыты основные агротехнические приёмы выращивания, преимущества использования культуры в севообороте и отмечены возможные ограничения.

Ключевые слова: люпин, сидерат, биологическое земледелие, агротехника, азотфиксация, плодородие почвы, севооборот, зелёное удобрение, агроэкология.

LUPINE AS AN EFFECTIVE SIDEREAL PLANT: AGROBIOLOGICAL FEATURES, ADVANTAGES AND PRACTICAL SIGNIFICANCE FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE

Atayeva Z.A.¹, Savriyeva D.D.²

¹Atayeva Zamira Alimovna – Lecturer,

²Savriyeva Dilfuza Daylat kizi – Student,

DEPARTMENT OF AGRONOMY AND SOIL SCIENCE;

BUKHARA STATE UNIVERSITY,

BUKHARA, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the article discusses the agrobiological features of lupine (*Lupinus spp.*) as a green manure crop for increasing soil fertility and restoring soil structure. A literature review of modern studies on the effect of lupine on the content of biological nitrogen, water-physical properties and phytosanitary condition of the soil is provided. The main agrotechnical cultivation techniques, the advantages of using the crop in crop rotation are disclosed and possible limitations are noted.

Keywords: lupine, green manure, biological farming, agricultural technology, nitrogen fixation, soil fertility, crop rotation, green manure, agroecology.

УДК 633.37

Введение.

В условиях дефицита органических удобрений и необходимости повышения экологической устойчивости земледелия огромное значение приобретают биологические методы улучшения плодородия почвы. Сидераты становятся все более востребованными вследствие их способности укреплять агроэкосистемы за счет

накопления биомассы и мобилизации питательных веществ. Среди множества сидеральных культур особое место занимает люпин (*Lupinus spp.*), отличающийся высокой азотфикссирующей способностью и агрономической пластиностью (Атохин В. Г., 2016; Прусов, Е., 2011).

Люпин хорошо переносит засуху, устойчив к высоким температурам и способен расти на бедных, слабокислых и даже солонцеватых почвах, что подходит для многих регионов Узбекистана. Однако успешное выращивание требует выбора адаптированных сортов и оптимальных сроков посева.

В Узбекистане люпин рассматривается как сидерат для восстановления плодородия после хлопчатника, зерновых и овощей. За последние 5–10 лет в ряде фермерских хозяйств проводились опыты по внедрению люпина — особенно активно обсуждается его использование на легких (супесчаных) и выщелоченных почвах, где он улучшает структуру, насыщает почву азотом и способствует наращиванию гумуса.

Литературный обзор.

Современные исследования агрономов подтверждают высокую эффективность использования люпина в качестве сидеральной культуры для улучшения состояния агроэкосистем. По данным Атохина В.Г. (2016), люпин выделяется среди бобовых высокой азотфикссирующей способностью: симбиотические клубеньковые бактерии рода *Rhizobium* обеспечивают поступление в почву до 150–200 кг/га биологически связанных азота, что заметно снижает потребность в минеральных удобрениях и уменьшает расходы хозяйства на их приобретение.

По мнению Прусова Е.А. (2011), у люпина отмечается быстрый прирост зелёной массы, развитая глубоко проникающая корневая система, что разрыхляет уплотнённые почвенные горизонты, улучшает водопроницаемость, питательный и воздушный режимы пахотного слоя. Всё это создаёт оптимальные условия для микробиоты и способствует долгосрочному повышению структуры и плодородия почвы.

В работе Bährmann J. и соавт. (2019), показано, что при систематическом использовании люпина в севооборотах урожайность основных культур (пшеница, картофель, овощные растения) увеличивается на 10–30% по сравнению с контрольными делянками без введения сидератов. Также отмечается сокращение числа сорных растений и угнетение распространения почвенных патогенов за счёт биологических особенностей культуры.

Рябченко Л.В. (2021) подчёркивает преимущества люпина как сидерата для кислых и малоплодородных почв, на которых растения проявляют устойчивость и могут быть альтернативой известкованию и внесению минеральных удобрений. Люпин также способствует увеличению содержания гумуса и отдельных макро- и микроэлементов, а заделка зелёной массы в фазу бутонизации обеспечивает наиболее быструю минерализацию органики и доступность питательных веществ для последующих растений.

Yadav D. с соавт. (2020) в обзоре по зеленому удобрению отмечают, что все сидеральные бобовые, включая люпин, повышают биологическую активность почвы, стимулируют развитие полезной микрофлоры, способствуют накоплению физиологически активных соединений (ферментов, аминокислот), что положительно оказывается на здоровье агроценоза. Вместе с тем авторы подчёркивают важность правильного выбора сроков посева и заделки сидерирующих растений для получения максимальной агрономической и экономической отдачи.

Таким образом, анализ источников позволяет сделать вывод о высокой агротехнической, экологической и экономической ценности люпина в качестве сидеральной культуры, особенно при переходе к адаптивно-ландшафтному и органическому типам земледелия.

Биологические и морфофизиологические свойства люпина.

Люпин — однолетнее или многолетнее травянистое растение семейства бобовых, корневая система его уходит вглубь на 1–1,2 м, хорошо проникает в уплотнённые

горизонты почвы, разрыхляет и структурирует их (Prusov, E., 2011). Главная особенность — симбиоз с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium*, что делает его эффективным источником биологического азота.

Люпин относится к семейству бобовых, обладает мощной корневой системой с хорошо выраженным клубеньками, в которых живут азотфикссирующие бактерии. Эта особенность позволяет эффективно насыщать пахотный слой почвы биологическим азотом, снижая потребность в минеральных удобрениях.

К ряду преимуществ люпина как сидерата стоит отнести его высокую адаптивность — он неприхотлив к почвенному плодородию, переносит кислые и малоплодородные земли, быстро увеличивает биомассу.

Таким образом среди преимуществ люпина стоит выделить следующие:

- ✓ Высокая скорость наращивания зелёной массы.
- ✓ Приспособленность к различным типам почв, включая кислые и бедные органикой.
- ✓ Глубокое корнеобразование и позитивное влияние на микробиоту ризосферы.

Агротехнические приёмы выращивания люпина как сидерата

Люпин высевают в ранневесенний период или после уборки основной культуры — в качестве промежуточного посева. Он быстро укореняется, густо покрывает почву, подавляя сорняки. Через 60–70 дней после всходов, в фазу бутонизации или начала цветения, зелёную массу люпина запахивают в почву. На этом этапе в его ткани максимальное содержание азота.

Для достижения наилучшего эффекта рекомендуется заделывать зелёную массу на глубину 10–15 см. За относительно короткий период разложения люпин значительно улучшает влагоудерживающую способность почвы, способствует формированию рыхлой структуры и увеличению содержания гумуса.

Существует несколько подходов к использованию люпина как сидерата: весенний посев — под основные культуры, требующие азота; межсезонные и послеуборочные посевы — для восстановления почвы после уборки зерновых или овощных культур (Комплексное использование бобовых культур, 2017).

Технология посева люпина:

- Оптимальная норма высева — 100–120 кг/га (в зависимости от вида и почвенных условий)
- Заделяют зелёную массу в фазу бутонизации или начала цветения, когда доля связанного азота максимальна (Рябченко Л.В., 2021)
- Глубина заделки — 10–15 см, что способствует наиболее быстрому разложению биомассы и минимальному испарению летучих соединений

Преимущества люпина как сидеральной культуры

1. Биологическое обогащение почвы — по исследованиям Бярмана и соавт. (2019), при заделке фитомассы наблюдается прирост валового содержания азота в пахотном слое на 15–20% по сравнению с контролем.

2. Улучшение структуры и влагоёмкости — люпин способствует формированию водопрочной структуры, снижает риск эрозии, увеличивает долю агрегатов $>0,25$ мм (Prusov, E., 2011).

3. Оздоровление почвы — выделяемые в процессе роста алкалоиды подавляют развитие ряда патогенов и сорных растений.

4. Экономический эффект — позволяет снизить затраты на минеральное азотное удобрение (до 40–60%), сократить потребность в гербицидах за счёт затенения и угнетения сорной растительности.

5. Рост урожайности последующих культур — отмечено увеличение сбора зерновых и овощных после люпина на 8–30%, в зависимости от почвенно-климатических условий (Yadav et al., 2020).

Заключение.

Использование люпина как сидеральной культуры оправдано с экологической и агроэкономической точки зрения. Культура не только замещает часть минеральных удобрений, но и способствует общему оздоровлению почвенного покрова, развитию устойчивых агроэкосистем. Перспективы дальнейшего внедрения люпина в севообороты высоки, особенно в условиях интенсификации сельского хозяйства и роста требований к экологической безопасности агропроизводства.

Список литературы / References

1. Атаева Г.И., Атаева З.А. Современные методы контроля засоления сельскохозяйственных земель // Вестник науки и образования. – 2022. – №. 2-2 (122). – С. 66-68.
2. Атохин В.Г. Сидеральные культуры как элемент органического земледелия // Агрохимия. — 2016. — № 9. — С. 89–98.
3. Рябченко Л.В. Использование люпина для повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур // Почвоведение и агрохимия. — 2021. — № 2. — С. 44–53.
4. Комплексное использование бобовых культур: монография / под ред. Бочкарева В.А. — М.: Россельхозакадемия, 2017. — 302 с.
5. Прусова Е.А. Люпин: биологические особенности, агротехника, использование в севообороте // Агро XXI. — 2011. — № 4. — С. 24–30.
6. Сидерационные культуры для повышения плодородия почв и сохранения урожайности сельскохозяйственных культур в условиях Узбекистана. // Сборник трудов Самаркандского государственного университета.
7. Bährmann J., et al. Effect of lupin (*Lupinus* spp.) as a green manure on subsequent crop yields // European Journal of Agronomy. — 2019. — Vol. 105. — P. 125–135.
8. Yadav D., Sihag S.K., Yadav S.S., et al. Role of legumes as green manure in sustainable agriculture: A review // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. — 2020. — Vol. 9, No. 6. — P. 1542–1548.