

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ (ВОССТАНОВЛЕНИЯ) ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. А. Емелев, Е. С. Лыбенко, Р. Ф. Курбанов

*Вятский государственный агротехнологический университет, г. Киров, Россия
emeleffsergej@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ. Использование почв в качестве средства производства в сельском хозяйстве сопряжено с их деградацией. Для их восстановления возможно применение сидеральных культур. Проведены исследования по выявлению наиболее эффективных сортов люпина узколистного для целей регенеративного земледелия. Установлено, что в условиях северо-востока Нечерноземной зоны РФ сорта Аккорд, Витязь и Сидерат 46 способны обеспечить высокую урожайность зеленой массы, которая отличается высоким содержанием азота и зольных элементов.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорта, зеленая масса, урожайность, регенеративное (восстановительное) земледелие, сидерат.

Актуальность. Современные требования к технологической независимости экономики страны ведут к возрастающей степени интенсификации сельскохозяйственного производства. Высокая урожайность выращиваемых культур сопровождается значительным выносом элементов питания почвы и ухудшением ее агрофизических характеристик. Деградация почв связана со снижением содержания гумуса, повышением плотности почвы, уменьшением количества агрономически ценных агрегатов, ухудшением водно-физических свойств почвы и микробиологической активности. Отсутствие мероприятий по восстановлению почвы в скором времени приведет к изменению уровня плодородия почв и, как следствие, к падению урожайности сельскохозяйственных культур, а также усилению деградации земель.

Одним из путей стабилизации сельскохозяйственной системы может стать экологизация земледелия путем применения органических и биологических методов воздействия на нее [1]. Многочисленные исследования свидетельствуют о положительном опыте использования сидератов для целей регенеративного земледелия [2, 3, 4]. Особенно актуальным является это направления для части территории нашей страны, не обладающей почвами с высокой степенью плодородия [5]. Для использования в качестве зеленых удобрений можно использовать растения различных семейств: Зла-

ковые (хлеба 1 группы), Капустные (рапс, редька масличная, горчица), Гречишные (гречиха), Водолистниковые (фацелия). Все эти растения отличаются благоприятным воздействием на почвенное плодородие. Однако, с точки зрения многих исследователей, самыми ценными сидератами являются растения семейства Бобовые [6, 7]. Особую популярность среди земледельцев Нечерноземной зоны приобрели горох посевной, горох полевой (пелюшка), вика яровая, а также их смеси с однолетним злаковым компонентом.

По мнению ряда авторов [8, 9, 10, 11], одним из направлений регенеративного (восстановительного) земледелия является расширение видового разнообразия. Этого можно достичь за счет изменения ассортимента культур, выращиваемых в севооборотах. В Кировской области основными бобовыми культурами, относящимися к категории однолетних, являются вика яровая, горох посевной и горох полевой. Их удельный вес занимает не более 3,5% в хозяйствах всех категорий [12]. Увеличение доли и вида выращиваемых культур будет способствовать восстановлению почвенного плодородия. Изучение адаптивного потенциала сельскохозяйственных культур является актуальным направлением исследований.

В ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ на протяжении ряда лет проводятся исследования по изучению возможности использования люпина

узколистного для повышения плодородия почвы. Цель настоящего исследования – оценить пригодность сортов люпина, выращенных в условиях Кировской области, для целей регенеративного (восстановительного) земледелия.

Задачи исследований:

- Оценить урожайность по зеленой массе сортов люпина узколистного.
- Проанализировать показатели биохимического состава зеленой массы.
- Определить сбор показателей продуктивности с единицы площади.

Условия, объекты и методы исследования. Материалом для исследования стали перспективные сорта люпина узколистного различной селекции, относящиеся к ранне- и среднеспелой группе по скорости созревания (Витязь, Сидерат 46, Деко 2 и Аккорд). Сравнение проводили с горохом полевым сорта Указ (контроль), являющимся весьма популярным сортом среди сельхозтоваропроизводителей.

Исследования проведены на базе Агро-технопарка ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ в 2022–2023 гг. Учетная площадь делянки составила 4,5 м², повторность 4-кратная. Расположение делянок систематическое [13]. Почвы участка дерново-среднеподзолистые, среднесуглинистые, слабокислые, средней степени обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием. Предшественник – в оба года яровой ячмень. Обработка почв – типичная для региона. Внесение удобрений составило N30P30K30 кг д.в./га под комбинированную обработку. Норма высева – 1,3 млн. всх. сем. / га. Способ посева – рядовой с междурядьями 15 см. Глубина заделки семян составила 4–5 см. Перед посевом проводили протравливание семян инсектици-

дом Табу ВСК и биопрепаратом Ризолег в норме по 1 л/т. Полевая всхожесть рассматриваемых сортов сильно не отличалась и колебалась на уровне 97–98%. Следовательно, различия в урожайности могут быть обусловлены сортовыми особенностями (таблица 1). Урожайность зеленой массы у гороха посевного Указ в среднем за годы исследований составила 433,1 ц/га. По сравнению с ним у большинства сортов люпина узколистного количество собранной зеленой массы было больше в 1,5–1,6 раза.

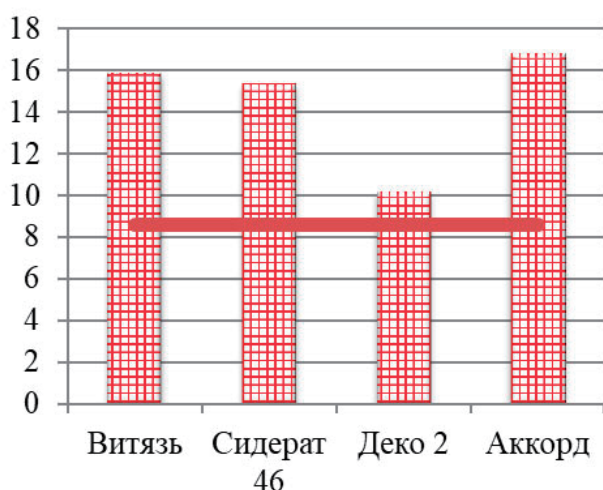
Стабильно высокий уровень урожайности зеленой массы в среднем за два года отмечен у сортов Витязь и Аккорд (707,5 и 707,9 ц/га). Значения сбора зеленой массы обусловлены во многом содержанием влаги в частях растений. Согласно особенностям растений люпина узколистного, влажность его зеленых частей выше, чем у гороха посевного. Она колеблется в пределах 81,4–84,1%. У гороха Указ средняя влажность во время исследования составила 72,8%, что меньше влажности люпинов на 8–11 п.п. Более адекватно оценить урожайность сортов можно в сухом веществе. Достоверное превышение контроля также отмечено у сортов Витязь и Аккорд (144,2 и 163,8 ц/га соответственно). Изучив соотношение зеленая масса: сухое вещество, можно сделать вывод, что минимальным оно является у люпина узколистного сорта Аккорд и составляет 4,3: 1.

Отражением качества зеленой массы, определяющим пригодность ее для сидеральных целей, является ряд биохимических показателей (содержание сырого азота и золы), а также их сбор с единицы площади (рисунок 1).

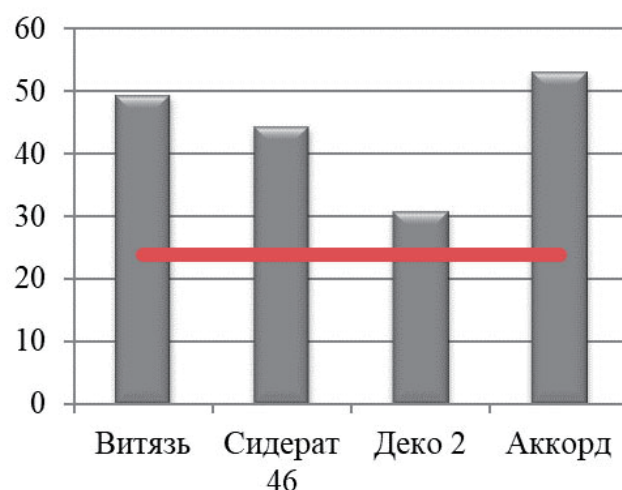
Зеленая масса люпина узколистного более обеспечена азотом, чем у гороха посевного. У

Таблица 1. Урожайность и влажность зеленой массы сортов люпина узколистного (в среднем за 2022–2023 гг.)

| Наименование | Урожайность, ц/га | | Влажность, % |
|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| | зеленой массы | в сухом веществе | |
| Указ (контроль) | 433,1 | 135,7 | 72,8 |
| Витязь | 707,5 | 144,2 | 82,6 |
| Сидерат 46 | 641,4 | 120,5 | 84,0 |
| Деко 2 | 434,0 | 87,4 | 84,1 |
| Аккорд | 707,9 | 163,8 | 81,4 |
| НСР ₀₅ | 39,8 | 11,0 | |



Сбор азота, ц/га — Указ (контроль)



Сбор золы, ц/га — Указ (контроль)

Рисунок 1. Сбор сырого азота и сырой золы, содержащихся в зеленой массе сортов люпина узколистного, ц/га

рассматриваемых сортов люпина азота в зеленой массе содержалось 2,3–2,4%, что больше значения у контроля (2,0%) на 14–21 п.п. Большая урожайность зеленой массы люпина в совокупности с повышенным содержанием азота является предпосылкой для использования сортов люпина с целью активного восстановления почвы.

Сбор сырого азота с посевов гороха посевного сорта Указ составил 8,6 ц/га в среднем за годы исследований. На уровне этих показателей находится сорт люпина узколистного Деко 2 (10,2 ц/га), тогда как у сортов Витязь, Сидерат 46 и Аккорд сбор сырого азота превышает контроль в 1,8–1,9 раза.

По сравнению с горохом полевым зеленая масса люпина богаче зольными элементами. Содержание золы у люпина колеблется от 6,9 до 7,6%. У гороха посевного в среднем за два года этот показатель составил 5,5%. Больше всего сырой золы у сорта Аккорд (7,6%), что превышает контроль на 38 п.п.

В среднем у сортов люпина узколистного сбор сырой золы выше, чем у контрольного сорта Указ. Наибольший сбор сырой золы, содержащейся в зеленой массе, получен у сортов Аккорд (53,1 ц/га в среднем) и Витязь (49,5 ц/га в среднем).

На основании проведенного исследования сортов люпина узколистного установлено, что все они по урожайности зеленой массы нату-

ральной влажности превышают контроль. Наибольший ее уровень в среднем за 2022–2023 гг. отмечен у сортов Витязь и Аккорд (707,5 и 707,9 ц/га соответственно). Несмотря на более высокое содержание влаги в зеленой массе люпина, у этих сортов отмечена также более высокая урожайность зеленой массы в сухом веществе (144,2 и 163,8 ц/га соответственно). Зеленая масса изучаемых сортов люпина более обеспечена сырым азотом (2,3–2,4%) и золой (6,9–7,6%), по сравнению с горохом посевным Указ. У большинства сортов люпина сбор азота и золы с 1 га превышает значения контроля в 1,8–2,2 раза. Таким образом, сорта люпина узколистного Витязь, Сидерат 46 и Аккорд являются наиболее эффективными для использования при восстановлении почвенного плодородия в регенеративном земледелии.

THE USE OF VARIETIES OF NARROW-LEAVED LUPINE FOR SOIL REGENERATION (RESTORATION) IN THE CONDITIONS OF THE KIROV REGION

S. A. Emelev, E. S. Lybenko, R. F. Kurbanov
Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia
emeleffsergej@yandex.ru

ABSTRACT. The use of soils as a means of production in agriculture is associated with their degradation. It is possible to use sideral cultures to restore them. Studies have been conducted to identify the most effective varieties of narrow-leaved lupine for the purposes of regenerative agriculture. It has been established that in the conditions of the north-east of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation, the varieties Accord, Vityaz and Siderate 46 are able to provide high yields of green mass, which is characterized by a high content of nitrogen and ash elements.

Keywords: *narrow-leaved lupine, varieties, green mass, yield, regenerative (restorative) agriculture, siderate*

Литература

- 1 Практическое применение эффлюента в качестве удобрения для биологизации земледелия / Р. Ф. Курбанов, А. В. Созонтов, Е. С. Лыбенко [и др.]. – Киров: Общество с ограниченной ответственностью «Радуга-ПРЕСС», 2021. 183 с. ISBN 978–5–6047118–1–1.
- 2 Довбан К. Зеленое удобрение в современном земледелии. Litres, 2022. 403 с.
- 3 Абашев В. Д. Сидераты в адаптивном земледелии / В. Д. Абашев, Л. М. Козлова // Аграрная наука Северо-Востока. 2005. № 6. С. 169–178.
- 4 Синих Ю. Н., Балабко П. Н., Гогмачадзе Г. Д. Роль сидерации в накоплении органического вещества // АгроЭкоИнфо. 2021. № 3. С. 1–17.
- 5 Емелев С. А. Сорта люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) сидерального направления в условиях Кировской области / С. А. Емелев, Е. С. Лыбенко // Инновации и продовольственная безопасность. 2023. № 3(41). С. 107–114. DOI 10.31677/2311–0651–2023–41–3–107–114.
- 6 Фарниев А. Т. Бобовые травы и амарант как источник обогащения почв органическим веществом / А. Т. Фарниев, А. А. Сабанова, Д. Т. Калицева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53, № 2. С. 46–53.
- 7 Климова Е. В. Однолетние бобовые культуры улучшают плодородие почвы / Е. В. Климова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2005. № 3. С. 617.
- 8 Розенберг Г. С. Стратегии сохранения биоразнообразия территорий разного масштаба: международный аспект / Г. С. Розенберг, Л. М. Кавеленова, Н. В. Костина, Н. В. Прохорова, А. Г. Розенберг // Биосфера. 2021. № 1–2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-sohraneniya-bioraznoobraziya-territoriy-raznogo-masshtaba-mezhdunarodnyy-aspekt> (дата обращения: 12.10.2023).
- 9 Francis CA, Harwood RR, Parr JF (1986) The potential for regenerative agriculture in the developing world. *American Journal of Alternative Agriculture* 1: P. 65–74.
- 10 Megan C. Evans, Josie Carwardine, Rod J. Fensham, Don W. Butler, Kerrie A. Wilson, Hugh P. Possingham, Tara G. Martin, Carbon farming via assisted natural regeneration as a cost-effective mechanism for restoring biodiversity in agricultural landscapes, *Environmental Science & Policy*, Volume 50, 2015. – P. 114–129. – ISSN 1462–9011, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.02.003>.
- 11 Емелев, С. А. Результаты экологического испытания сортов люпина узколистного в условиях Кировской области / С. А. Емелев, Е. С. Лыбенко // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 3(102). – С. 55–62. – DOI 10.17238/issn2587–666X.2023.3.55. – EDN LSMSDO.
- 12 Основные итоги сельскохозяйственной микропереписи 2021 года. Статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2022. 420 с.
- 13 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию, 2012. 352 с.