

24. Sowing date influence on winter oilseed rape overwintering in Estonia / P. Laaniste [et al.] // Soil & Plant Science, Section B: Acta Agriculturae Scandinavica. – 2007. – Vol. 57(4). – P. 342-348.
25. Martinez-Feria, R. A. Suitability of winter canola (*Brassica napus L.*) for enhancing summer annual crop rotations in Iowa: A thesis submitted to the graduate faculty in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science / R. A. Martinez-Feria; Iowa State University. – Iowa, 2015. – 158 p.

УДК 635.928

РОЛЬ ОВСЯНИЦЫ ОВЕЧЬЕЙ (*FESTUCA OVINA L.*) В БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

А. Е. Лященко

РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева

г. Москва, Российская Федерация (Российская Федерация, 230008,

г. Москва, ул. Лиственничная аллея, 16а, к3;

e-mail: lyashchenko.aleksiya@mail.ru)

Ключевые слова: овсяница овечья (*Festuca ovina L.*), биологическая рекультивация, нарушенные земли, рост и развитие, почвенные свойства, корневая система, адаптация, эрозия, растения, экология, агрономия.

Аннотация. В статье исследуется овсяница овечья (*Festuca ovina L.*) в качестве инструмента биологической рекультивации нарушенных земель, представляющих собой серьезную экологическую проблему. Проанализированы адаптивные характеристики данного вида, его рост и развитие на техногенных субстратах, отличающихся неблагоприятными условиями для большинства растений. Детально изучено влияние *F. ovina* на улучшение физико-химического состава почв, включая повышение плодородия, изменение структуры и оптимизацию водно-воздушного режима. Оценка эрозионной устойчивости и способности к задерниению территорий, заселенных овсяницей овечьей, позволила установить ее эффективность в предотвращении деградации почвенного покрова. Отдельное внимание уделено анализу устойчивости *F. ovina* к высоким концентрациям тяжелых металлов, часто присутствующих в нарушенных землях. На основании полученных данных сделан вывод о целесообразности и обоснованности включения овсяницы овечьей в программы биологической рекультивации, направленные на восстановление экологического баланса и устойчивости деградированных территорий.

THE ROLE OF SHEEP'S FESCUE (FESTUCA OVINA L.) IN BIOLOGICAL RECLUTIVATION OF DISTURBED LANDS

A. E. Lyashchenko

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
Moscow, Russia (Russia, 230008, Moscow, Listvenichnaya Alley 16a k3;
e-mail: lyashchenko.aleksiya@mail.ru)

Key words: sheep's fescue (*Festuca ovina* L.), biological reclamation, disturbed lands, growth and development, soil properties, root system, adaptation, erosion.

Summary. The article examines sheep fescue (*Festuca ovina* L.) as a tool for biological reclamation of disturbed lands, which is a serious environmental problem. The adaptive characteristics of this species, its growth and development on technogenic substrates are analyzed, and strict limitations for most plants are identified. The influence of *F. ovina* on the improvement of the physical and chemical composition of soils, including increased fertility, changes in structure and optimization of the water-air regime, was studied in detail. Evaluation of erosion resistance and the ability to sod the territories inhabited by sheep fescue allowed to establish its effectiveness in preventing degradation of the soil cover. Special attention is paid to the analysis of *F. ovina* resistance to high concentrations of heavy metals, often present in disturbed lands. Based on the data obtained, a conclusion is made on the feasibility and validity of including sheep fescue in biological reclamation programs aimed at restoring the ecological balance and sustainability of degraded areas.

(Поступила в редакцию 27.05.2025 г.)

Введение. Газоны – важнейший и неотъемлемый элемент благоустройства населенных пунктов и урбанизированных экосистем, защищающий почву от водно-ветровой эрозии, улучшающий ее структуру, а также являющийся существенным декоративным элементом городского озеленения. Зеленый цвет газонных покрытий оказывает положительное воздействие на эмоциональное состояние человека, создавая благоприятную атмосферу для работы и отдыха человека [1-6]. Антропогенная деятельность, связанная с горнодобывающей промышленностью, строительством и техногенным загрязнением, приводит к масштабным нарушениям земель, сопровождающимся деградацией почвенного покрова, утратой биоразнообразия и снижением экологической и экономической ценности территорий. Наруженные земли характеризуются рядом специфических проблем, таких как бедность питательными веществами, эрозионные процессы, загрязнение тяжелыми металлами и отсутствие устойчивого растительного покрова. Эти факторы не только ограничивают естественное восстановление экосистем, но и создают риски для окружающей среды и здоровья человека, что

обуславливает необходимость разработки эффективных методов рекультивации.

Современные подходы к восстановлению нарушенных земель включают физические, химические и биологические методы. В этом контексте важную роль играют травянистые растения, способные адаптироваться к неблагоприятным условиям, улучшать структуру почвы, аккумулировать загрязняющие вещества и стимулировать развитие почвенного микробиома. Одним из перспективных видов для использования в рекультивационных программах является овсяница овечья (*Festuca ovina* L.), обладающая высокой устойчивостью к засухе, низким температурам и загрязнению тяжелыми металлами.

Цель работы – изучить влияние *Festuca ovina* L. в биологической рекультивации нарушенных земель.

Материал и методика исследования. В качестве основы исследования послужил системный анализ научной литературы. Дополнительно использованы аналитические данные сторонних лабораторий, включающие характеристики образцов удобрений и почв с нарушенных территорий.

Овсяница овечья демонстрирует высокую экологическую пластичность, что позволяет ей успешно адаптироваться к широкому спектру нарушенных земель. *Festuca ovina* способна эффективно использовать ограниченные ресурсы благодаря симбиозу с арbusкулярными микоризными грибами, которые увеличивают доступность фосфора и других микроэлементов. Кроме того, ее корневая система способствует накоплению органики, что постепенно улучшает гумусовый слой. В условиях техногенно нарушенных территорий, особенно в районах с аридным климатом, почвы часто подвергаются засолению и иссушению. Овсяница овечья обладает ксероморфными признаками (узкие листья, толстая кутикула), снижающими транспирационные потери, а также механизмами осморегуляции, позволяющими переносить умеренное засоление. На участках, загрязненных тяжелыми металлами (Cd, Pb, Zn, Cu), *Festuca ovina* проявляет свойства металлофита, ограничивая транспорт токсичных элементов в надземные органы и аккумулируя их в корнях. Это снижает фитотоксичность и позволяет растению выживать в условиях, непригодных для большинства других видов. На склоновых и деградированных землях, подверженных водной и ветровой эрозии, овсяница овечья формирует плотную дернину, стабилизирующую почвенный слой. Корневая система *Festuca ovina* формирует сеть тонких волокнистых корней, которые связывают почвенные частицы, предотвращая их распыление и эрозию. В результате увеличивается водопрочность агрегатов, что особенно важно на техногенных

субстратах, где естественная структура почвы нарушена. По мере развития корневой системы происходит рыхление уплотненных горизонтов, что улучшает аэрацию и водопроницаемость. Это способствует активизации почвенной биоты и ускорению процессов почвообразования. Плотный травостой овсяницы овечьей снижает скорость ветровой и водной эрозии, особенно на откосах и склонах, где эрозионные процессы наиболее интенсивны.

На кислых почвах овсяница овечья способствует слабому подщелачиванию за счет выделения корневых экссудатов и деятельности ассоциированных микроорганизмов. На щелочных субстратах (например, отходы металлургии) она может умеренно подкислять ризосферную зону, улучшая доступность фосфатов и микроэлементов. Растение способствует накоплению азота, фосфора и калия в верхних слоях почвы, что связано как с естественным круговоротом элементов, так и с деятельностью микоризных грибов, улучшающих фосфорное питание.

Festuca ovina проявляет свойства фитостабилизатора, связывая тяжелые металлы (Pb, Cd, Zn) в корневой зоне и ограничивая их миграцию в грунтовые воды и пищевые цепи. За счет выделения корневых экссудатов и взаимодействия с микроорганизмами растение способствует переходу металлов в менее подвижные формы, уменьшая их фитотоксичность.

Корневые выделения овсяницы овечьей служат субстратом для развития бактерий и грибов, участвующих в разложении органики и гумификации. Овсяница овечья (*Festuca ovina* L.) демонстрирует выраженную толерантность к высоким концентрациям тяжелых металлов, что делает ее перспективным видом для фиторемедиации загрязненных территорий.

Смешанные посевы с участием овсяницы овечьей и других видов трав представляют собой эффективный подход к рекультивации нарушенных земель. Например, сочетание овсяницы овечьей с мятликом луговым (*Poa pratensis*) способствует формированию газонного покрова с улучшенными характеристиками: мятлик луговой увеличивает высоту травостоя и повышает устойчивость газона к вытаптыванию, тогда как овсяница овечья обеспечивает высокую засухоустойчивость и стабильность почвенного покрова благодаря развитой корневой системе. Такая смесь оптимальна для восстановления поврежденных участков и создания долговечных удаленных газонов. Комбинация овсяницы овечьей с райграсом пастбищным (*Lolium perenne*) обеспечивает быстрое покрытие почвы за счет интенсивного роста райграса, ускоряя восстановление травяного покрова, при этом овсяница сохраняет устойчивость к засухе и вытаптыванию, что гарантирует долговечность газона в меняющихся климатических условиях. Кроме того, смешанный

посев овсяницы овечьей и костреца безостого (*Agrostis capillaris*) позволяет получить газон с высокими эстетическими качествами и повышенной устойчивостью к регулярному скашиванию; кострец улучшает декоративность и структуру травостоя, а овсяница способствует укреплению почвы и снижению эрозионных процессов, что делает данный вариант перспективным для восстановления склонов и эродированных участков. Таким образом, использование овсяницы овечьей в сочетании с другими травами является эффективным инструментом для создания устойчивых и функциональных растительных сообществ на нарушенных землях [4-7].

Таким образом, овсяница овечья обладает комплексом адаптационных механизмов, делающих ее перспективным видом для биологической рекультивации различных типов нарушенных земель. Однако эффективность ее применения зависит от конкретных почвенно-климатических условий, что требует дальнейших исследований, включая изучение взаимодействия с почвенными микроорганизмами и оптимизацию агротехнических приемов при восстановительных работах

Результаты исследований и их обсуждение. Овсяница овечья демонстрирует способность к выживанию и росту на различных типах нарушенных земель. Рост и развитие растений зависят от комплекса факторов среды, включая pH и содержание тяжелых металлов. Посев овсяницы овечьей способствует улучшению физико-химических свойств почв, в частности, увеличению содержания органического вещества и улучшению структуры почвы. Устойчивость к тяжелым металлам: в тканях растений обнаружено наличие тяжелых металлов, при этом оценена степень их аккумуляции. Посев овсяницы овечьей способствует снижению смыва почвы и увеличению степени покрытия почвы растительностью. Наблюдаются изменения в структуре и функциональном разнообразии почвенного микробиома, а также корреляции между наличием овсяницы и определенными группами микроорганизмов.

Сопоставление результатов с данными литературы показывает, что эффективность использования овсяницы овечьей в рекультивации нарушенных земель поддерживается рядом с исследованиями, посвященными восстановлению растительного покрова и устойчивых почвенных свойств. Перспективными направлениями в настоящее время являются углубленный анализ взаимодополняющих эффектов при совместном использовании овсяницы овечьей с другими фитомелиорантами, а также изучение различных агротехнических приемов по продуктивности и устойчивости травостоя в условиях рекультивации.

Заключение. Для полного подтверждения эффективности использования овсяницы овечьей (*Festuca ovina* L.) в рекультивации

нарушенных земель необходимо провести комплекс дополнительных исследований, охватывающих несколько ключевых аспектов. Прежде всего требуется организация долгосрочного мониторинга восстановленных территорий с периодической оценкой изменения физико-химических показателей почв на протяжении минимум 5-10 лет, что позволит определить устойчивость достигнутых результатов рекультивации. Особое внимание следует уделить изучению влияния растения на почвенный микробиом, включая глубокий анализ структурных изменений микробных сообществ и их функциональной активности в ризосферной зоне. Не менее важным представляется проведение сравнительных исследований в различных климатических зонах для выявления оптимальных условий применения данного вида. Перспективным направлением является изучение эффективности смешанных посевов овсяницы овечьей с другими видами растений-фитомелиорантов, что может значительно повысить продуктивность рекультивационных мероприятий. Завершающим этапом должна стать разработка оптимальных агротехнических приемов выращивания овсяницы овечьей на нарушенных землях с учетом их специфических особенностей. Реализация указанных исследований позволит создать научно обоснованную систему применения данного вида в рекультивационной практике и разработать эффективные технологии восстановления нарушенных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние почвенных кондиционеров на качество газонного покрытия в условиях городской среды / И. И. Голоктионов [и др.] // Лесохозяйственная информация. – 2024. – № 2. – С. 97-106.
2. Голоктионов, И. И. Изучение влияния почвенных кондиционеров в выращивании газонных трав / И. И. Голоктионов // Мат-лы Междунар. науч. конф. молодых ученых и специалистов, посв. 135-летию со дня рождения А. Н. Костякова. – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. – С. 311-314.
3. Голоктионов, И. И. Изучение влияния почвенных кондиционеров при выращивании газонных трав / И. И. Голоктионов // Мат-лы Всеросс. с междунар. участием науч. конф. молодых ученых и специалистов, посв. 155-летию со дня рождения Н. Н. Худякова. – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. – С. 347-348.
4. Голоктионов, И. И. Оценка влияния почвенных кондиционеров на прорастание семян райграса пастищного / И. И. Голоктионов // Мат-лы Междунар. науч. конф. молодых ученых и специалистов, посв. 180-летию со дня рождения К. А. Тимирязева. – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2023. – С. 39-41.
5. Цвет как важнейший показатель декоративности газонного покрытия на фоне внесения комплексных удобрений современного поколения / К. М. Гордюшкина [и др.] // Лесохозяйственная информация. – 2024. – № 3. – С. 112-120. – DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2024.3.09.

6. Макаров, С. С. Перспективы использования почвенных кондиционеров при создании газонных покрытий из райграса ластбищного (*Lolium perenne* L.) / С. С. Макаров, И. И. Голоктионов, А. И. Чудецкий // Вестник Бурятской ГСХА имени В. Р. Филиппова. – 2024. – № 2 (75). – С. 157-163. – DOI: 10.34655/bgsha.2024.75.2.019.
7. Soil organic carbon stocks following afforestation of pastures on mineral soils in New Zealand / J. D. Parfitt [et al.] // European Journal of Soil Science. – 2005. – Vol. 56, № 4. – P. 551-564. – DOI: 10.1111/j.1365-2389.2005.00576.x. – Режим доступа: <https://bsssjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2389.2005.0756f.x>

УДК 631.526.32:633.367.2

НОВЫЕ СОРТА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

Ю. С. Малышкина, Е. В. Равков, Д. В. Гатальская

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 213407, г. Горки,
ул. Мичурина, 5; e-mail: malyshkina.yuli@gmail.com)

Ключевые слова: желтый люпин, сорт, сортоспытание, урожайность
семян.

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения новых сортов люпина желтого Соперник и Муза в конкурсном и государственном сортоспытаниях по продолжительности вегетационного периода, урожайности семян, содержанию белка, алкалоидности, а также морфологическим особенностям сортов. Сорта Соперник и Муза по результатам двух лет испытаний были включены в Государственный реестр сортов. Урожайность семян по результатам испытаний у сорта Соперник составила 25,0-25,5 ц/га, у сорта Муза – 18,4-20,0 ц/га. Содержание белка у сорта Соперник варьировало от 42,3 до 46,2 %, а у сорта Муза от 39,1 до 45,8 %. Продолжительность вегетационного периода детерминантных сортов на зерно у сорта Соперник составила 76-98 дней и у сорта Муза – 72-102 дня.

NEW VARIETIES OF YELLOW LUPINE FOR PRODUCTION BY

Y. S. Malyshkina, E. V. Ravkov, D. V. Gatalskaya

EI «Belarusian state agricultural academy»
Gorki, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 213407, Gorki,
5 Michurina str.; e-mail: malyshkina.yuli@gmail.com)

Key words: yellow lupine, variety, variety testing, seed yield.

Summary. The article presents the results of the study of new varieties of yellow lupine Sopernic and Muse in competitive and state variety tests for the duration of the growing season, seed yield, protein content, alkalinity, as well as morphological features of the varieties. According to the results of two years of testing, the Sopernic and Muse varieties were included in the State Register of Varieties. The seed yield according to the test results for the Sopernic variety was 25,0-25,5 c/ha, for the Muse variety – 18,4-20,0 c/ha. The protein content of the Sopernic variety ranged