

Выгодно выделять биопрепараты на основе *Azotobacter chroococcum* благодаря его антибактериальной и противогрибковой активности. Так биопрепарат, созданный на основе штамма *Azotobacter chroococcum* ВН-811, обладающего широким спектром фунгицидного действия, увеличивал устойчивость сельскохозяйственных культур к различным заболеваниям [3]. Немаловажным является высокая устойчивость *Azotobacter chroococcum* ВН-811, так как данный препарат может использоваться совместно с пестицидами в одной баковой смеси, не теряя своей эффективности и приводя к снижению трудозатрат на его использование.

Список литературы

1. Дегтярева И. А., Кириллова Н. И., Прищепенко Е. А. ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ БИОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И МИКРОБИОЦЕНОЗ ГРЕЧИХИ //Агрехимический вестник. – 2023. – №. 4. – С. 67-73.
2. Градова Н. Б. и др. Использование бактерий рода *Azotobacter* при биоремедиации нефтезагрязненных почв //Прикладная биохимия и микробиология. – 2003. – Т. 39. – №. 3. – С. 318–321.
3. Кандыба Е. В., Назаров А. Г. Штамм бактерий *Azotobacter chroococcum*, обладающий широким спектром фунгицидного действия и биопрепарат на его основе. – 2006.
4. Кириченко Е. В., Коць С. Я. Использование *Azotobacter chroococcum* для создания комплексных биологических препаратов //Biotechnologia Acta. – 2011. – Т. 4. – №. 3. – С. 074–081.
5. Соколова М. Г., Акимова Г. П., Вайшля О. Б. Влияние на растения фитогормонов, синтезируемых ризосферными бактериями //Прикладная биохимия и микробиология. – 2011. – Т. 47. – №. 3. – С. 302–307.
6. Upadhyay S. et al. Isolation, characterization and morphological study of *Azotobacter* isolates //Journal of Applied and Natural Science. – 2015. – Т. 7. – №. 2. – С. 984.

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ НА РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ В НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ПОЛОСЕ

Прудников Кирилл Станиславович, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, prudnikov@rgau-msha.ru

(Научный руководитель - Лазарев Николай Николаевич, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lazarevnick2012@gmail.com)

Аннотация: Многолетние травы, особенно бобовые, играют ключевую роль в улучшении плодородия почвы и поддержании экосистемы Нечернозёмного региона России. Однако высокая кислотность дерново-подзолистых почв негативно влияет на их развитие, снижая урожайность. Одним из эффективных методов улучшения условий является известкование почвы и использование фосфорных удобрений. Важным решением является выращивание трав, устойчивых к кислотности, таких как люцерна рогатый. Перспективным направлением является создание сортов люцерны, адаптированных к кислым почвам.

Ключевые слова: люцерна рогатый, люцерна жёлтая, кислотность почвы.

В Нечернозёмном регионе европейской части России многолетние травы, особенно бобовые, играют ключевую роль в улучшении плодородия почвы, её биологических и физических характеристик, а также в сохранении экосистемы. Исследования ряда специалистов свидетельствуют, что влияние многолетних трав на плодородие почвы напрямую зависит от их продуктивности. Г.С. Посыпанов подчёркивал, что содержание органического вещества в почве может увеличиваться только при урожайности многолетних трав не менее 3,5–4,0 т/га сена. В связи с этим важно находить оптимальные решения для повышения урожайности трав, в том числе на сильнокислых дерновоподзолистых почвах, площадь которых, с учётом сокращения известкования в последние годы, продолжает увеличиваться [3].

Дерново-подзолистые почвы часто обладают высокой кислотностью, что негативно влияет на бобовые травы, которые очень чувствительны к этому фактору. Кислотность является основным свойством почв Нечернозёмной полосы России, отрицательно влияющим на рост и развитие растений, величину и качество урожая. На таких почвах увеличивается концентрация подвижных форм алюминия, марганца и железа, из которых особенно токсичен подвижный алюминий.

Чтобы улучшить условия для растений, можно проводить известкование почвы, что снижает кислотность. Внесение извести уменьшает подвижность токсичных веществ (алюминия и марганца), повышает доступность фосфора, кальция и молибдена, стимулирует образование клубеньков на корнях бобовых, улучшая урожайность и содержание сырого протеина и минеральных веществ. Однако использование известковых удобрений требует значительных затрат и не всегда оправдывает себя экономически [4].

Уменьшить содержание подвижного алюминия позволяют также фосфорные удобрения, переводящие его в нерастворимые фосфаты. На почвах хорошо обеспеченных фосфором за счет образования слаборастворимых органоминеральных комплексов вредное действие алюминия на растения значительно уменьшается [3]. Уменьшить токсическое действие Al на люцерну можно также некорневым внесением янтарной кислоты.

Возделывание на бедных почвах видов трав толерантных к повышенной кислотности и недостатку элементов питания также позволит решить проблему получения кормов, хорошо обеспеченных протеином и минеральными элементами. По мнению многих исследователей таким видом является лядвенец рогатый, который кроме устойчивости к неблагоприятным эдафическим условиям, также характеризуется длительным долголетием [5], и не вызывает тимпаний у жвачных животных. Лядвенец рогатый относится к лучшим кормовым травам. Зеленая масса лядвенца рогатого нежная и охотно поедается всеми видами животных. Зеленая масса лядвенца содержит витамины В, Д, аскорбиновую кислоту – в листьях в фазе бутонизации ее количество достигает 1280 г/кг, каротин – 44-12 мг/кг, что значительно больше, чем у люцерны и клевера. Лядвенец рогатый обладает множеством преимуществ. Он отличается долгим сроком хозяйственного использования, сохраняясь в травостое до 10-12 лет. Это растение способствует восстановлению структуры и плодородия почвы, очищает поля от сорняков, возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Лядвенец может использоваться как пастбищное и сенокосное кормовое растение, предоставляя ранний и поздний корм и создавая травостои конвейерного типа. Он обеспечивает получение большого количества питательных кормов с хорошей поедаемостью и переваримостью. Это растение подходит для выпаса скота и производства различных видов кормов, таких как сено, сенаж, силос и травяная мука. Лядвенец рогатый устойчив к длительному затоплению и, благодаря симбиозу с азотофиксирующими клубеньковыми бактериями, эффективно фиксирует атмосферный азот, накапливая его в корнях и пожнивных остатках. Он хорошо растет на малопродуктивных почвах с повышенной кислотностью и является ценным медоносом.

Конкурентная способность растений в составе агрофитоценозов, при прочих равных условиях, зависит от высоты трав. Считается, что лядвенец рогатый является малоконкурентным видом, и это в значительной степени обусловлено его низким ростом. В смешанных травостоях лядвенец страдает от недостатка света, и может быстро изреживаться.

Селекционеры на данный момент разработали сорта люцерны изменчивой, которые могут успешно расти на кислых почвах и формировать устойчивые травяные покровы. Люцерна желтая пока не имеет таких сортов, однако она превосходит другие бобовые культуры по зимостойкости. Ожидается, что в связи с изменением климата в некоторых регионах зимой может не быть постоянного снежного покрова, что ухудшит условия перезимовки трав. Благодаря своей высокой морозо- и засухоустойчивости, люцерна желтая представляется перспективным видом для распространения в северных регионах.

Люцерна плохо развивается на кислых почвах, однако при благоприятных экологических условиях она превосходит другие травы по урожайности и долговечности, становясь одним из самых широко используемых видов в травосеянии по всему миру. В настоящее время для повышения устойчивости растений к различным стрессовым факторам на полевых культурах активно применяют биопрепараты и регуляторы роста, обладающие защитно-стимулирующим эффектом. Однако исследования их эффективности на многолетних травах еще недостаточны [1].

Повышенная кислотность в первую очередь оказывает отрицательное влияние на клубеньковые бактерии, что снижает обеспеченность растений азотом.

Бобовые травы выполняют ключевую роль не только в обеспечении животных протеином, но и в улучшении почвы за счет биологического азота, который поступает в неё через отмершие части растений и корневые выделения. На почвах с низким уровнем культуры травосмеси с лядвенцом рогатым демонстрировали наибольшее накопление фиксированного азота.

Выводы. Многолетние травы, особенно бобовые, играют важную роль в улучшении плодородия почвы, повышении её биологических и физических характеристик, а также в поддержании экосистемы. Однако для эффективного использования этих трав на кислых дерновоподзолистых почвах, которые распространены в Нечернозёмной зоне России, необходимо учитывать несколько факторов. Высокая кислотность этих почв негативно влияет на рост бобовых, особенно на люцерну, из-за токсичных веществ, таких как подвижный алюминий. Одним из способов решения проблемы является известкование почвы, которое снижает кислотность и улучшает доступность питательных веществ для растений.

Кроме того, на таких почвах успешным может быть выращивание трав, устойчивых к повышенной кислотности, таких как лядвенец рогатый, который не только фиксирует атмосферный азот, но и помогает восстанавливать структуру почвы, улучшая её плодородие. Этот вид обладает долгим сроком службы и является ценным кормовым растением. В перспективе для повышения устойчивости трав к кислым условиям могут быть разработаны сорта люцерны, адаптированные к таким почвам.

В целом, повышение урожайности многолетних трав в Нечернозёмной зоне России возможно с учётом использования эффективных агротехнических мер, таких как известкование почвы, применение фосфорных удобрений, а также внедрение устойчивых к кислотности сортов трав.

Список литературы

1. Дикарева, С. А., Климов, А. А., Куренкова, Е. М., Лазарев, Н. Н. Урожайность люцерны серповидной в одновидовых посевах и травосмесях с

фестулолиумом при применении регуляторов роста // Плодородие. 2024. № 6 (141). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urozhaynost-lyutserny-serpovidnoy-v-odnovidovyh-posevah-i-travosmesyah-s-festuloliumom-pri-primenenii-regulyatorov-rosta>

2. Клебанович, Н. В. Обменный алюминий в дерново-подзолистых почвах Беларуси различной кислотности // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 2, Химия. Биология. География. 2002. № 3. С. 60-64.

3. Фигурин, В. А., Кислицына, А. П. Повышение продуктивности многолетних трав на дерново-подзолистых кислых почвах // Пермский аграрный вестник. 2022. № 2 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-produktivnosti-mnogoletnih-trav-na-derново-podzolistyh-kislyh-pochvah>

4. Grewal, H. S., Grewal, H. S., Williams, R. Liming and cultivars affect root growth, nodulation, leaf to stem ratio, herbage yield, and elemental composition of alfalfa on an acid soil // Journal of Plant Nutrition. 2003. Vol. 26, Is. 8. P. 1683-1696.

5. Чепрасова, С. Н. Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) // Основные виды и сорта кормовых культур. М.: Наука, 2015. С. 95–98.

АГРОТЕХНИКА И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В АО «СОВХОЗ ИМЕНИ ЛЕНИНА» МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Родионова Дарья Сергеевна, студентка 4 курса Института агробιοтехнологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, rodionovads9@gmail.com

(Научный руководитель – Кухаренкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем Института агробιοтехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, okuharenkova@rgau-msha.ru)

Аннотация: В статье представлены результаты обобщения практического опыта выращивания земляники садовой. Исследования выполнены в АО «Совхоз имени Ленина» Московской области. Наибольшая урожайность была получена при выращивании земляники сорта Вима Ксима – 10,0 т ягод с 1 га. В технологии возделывания применяли минеральные удобрения, пестициды, капельное орошение, мульчирование междурядий соломой.

Ключевые слова: земляника садовая, сорта, технологические приемы выращивания, урожайность.

Земляника садовая (*Fragaria* × *ananassa* Duch., семейство Розоцветные – Rosaceae) является одной из наиболее ценных и широко потребляемых ягодных культур. Плоды земляники используются в свежем виде, а также перерабатываются на варенье, джемы, напитки, начинки для кондитерских