

аналогичную автоматизированную систему для выращивания экологически чистой зелени в домашних условиях. 45% компаний-участников опроса высказали заинтересованность в приобретении подобного живого уголка для своих офисов, в целях психоэмоциональной разгрузки сотрудников в условиях возрастающей интенсивности труда.

Таким образом, внедрение в образовательный процесс реально функционирующих технических систем с элементами цифровой автоматизации, подобных описанной в статье аквапониической установке, способствует более эффективному вовлечению обучающихся в профессиональную деятельность и в целом повышает качество их подготовки.

### Литература

1. Скороходов, Д.М. Устройство для контроля параметров запасных частей / Д.М. Скороходов // Сельский механизатор. – 2016. – № 9. – С. 36-37.
2. Ерохин, М.Н. Анализ современных устройств выращивания растений в городском фермерстве и перспективы его развития / М.Н. Ерохин, Д.М. Скороходов, А.Н. Скороходова, А.А. Анисимов, Р.А. Потемкин // Агроинженерия. – 2021. – № 3 (103). – С. 24-31.
3. Скороходова, А.Н. Аллелопатический эффект лекарственных растений на сорняки: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / А.Н. Скороходова. – М., 2019. – 23 с.
4. Ларикова, Ю.С. Интродукция чужеродных растений и внедрение их в экосистемы / Ю.С. Ларикова, А.Н. Скороходова // Доклады ТСХА: сб. ст. – М.: РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. – С. 107-109.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ЛУГОВЫХ ПОЧВ ЗАСОЛЕННЫХ КАРБОНАТАМИ МАГНИЯ

**Исроилова Махлиё** - студент 4-курса Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

**Каримов Тимур** студент – студент 2-курса Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

**Научный руководитель:** Бобоева Нафиса Асатуловна доктор философии сельскохозяйственных наук PhD кафедры агротехнологии, автоматизации и управления производством Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

**Аннотация (Резюме).** В этой статье приведено влияние органических удобрений, в том числе компостов, на агрохимические показатели (на содержание карбонатов, поглощенных катионов, гумуса) луговых почв, засоленных карбонатами магния, которые распространены в среднем течении реки Зерафшан. Карбонатность считается важнейшим свойством для почв сероземного пояса, которая может достичь до 40 % минеральной части почвы. Подавляющая масса карбонатов находится в виде углекислого кальция. В сероземах количество углекислого магния невелико-1,5-2,5 %, но если в почве его количество достигает 5-10 %, то почва подвергается карбонатно -магниевому засолению, которое сильно влияет на физические и агрохимические свойства луговых почв.

**Ключевые слова:** луговые почвы, засоленные карбонатами магния, содержание катионов в почвенно -поглощающем комплексе, органические удобрения, компосты, минеральные удобрения.

**Введение.** Засоленные луговые почвы, встречающиеся на второй террасе Зерафшанской долины, обладают высокой карбонатностью, низким содержанием гумуса и преобладанием в составе поглощенных оснований катионов кальция и магния. В некоторых случаях содержание катиона магния превосходит кальций, ухудшая их физические свойства. Исследованиями доказано, что карбонаты магния, находясь в поверхностных слоях почвы в

больших количествах (5-25%), оказывают токсическое действие на сельскохозяйственные культуры. Вследствие высокого содержания карбоната магния в почве растения даже при внесении удобрений дают весьма низкие прибавки урожая [1, 3, 5, 6, 7, 10].

Магниевое засоление характеризуется высокой плотностью, низкой пористостью, которые препятствуют аэрации воздуха в корнеобитаемом слое. Цементированные прослойки (шоховый горизонт), образовавшиеся в результате карбонатного соленакопления, ухудшают протекание микробиологических процессов, которые находятся в прямой зависимости с процессами гумификации [10].

Эти почвы очень много содержат катионов щелочных и щелочноземельных металлов, таких как  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{Mg}^{+2}$ . В почвенно-поглощающем комплексе луговых почв, засоленных карбонатами магния сильно увеличено содержание катионов магния, которое придает почве солонцеватость и определяет её свойства. Общее содержание  $\text{K}^+$  и  $\text{Na}^+$  зависит от механического и минералогического состава почв.  $\text{K}^+$  и  $\text{Na}^+$  образуют однотипные соединения в почвах, но  $\text{Na}^+$  содержится преимущественно в полевых шпатах и фельдшпатах, а калий – в слюдах и слюдоподобных минералах [2].

При генезисе этих почв, большую роль играют наносы реки Зерафшан, содержащие больше кальция, магния и калия. Увеличение в почвах доли катионов магния по сравнению с катионами кальция вызывает карбонатно-магниевое засоление почвы, ухудшая их физические свойства, придавая почве глыбистую, призматическую или столбчатую структуру [7].

Физические свойства луговых почв играют огромную роль в жизни растений и микроорганизмов, оказывая большое влияние на водный, воздушный и питательный режимы почв. Поэтому в разработке технологии повышения плодородия таких почв имеет огромное значение улучшение их физических свойств. Физические свойства почв зависят от содержания органических веществ в почве и катионного состава почвенно-поглощающего комплекса. Чем больше почва содержит органических веществ, тем наилучшими физическими свойствами обладает почва. Повышенное содержание катионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Mg}^{+2}$  в ППК ухудшает физические, агрохимические и микробиологические свойства почвы. Для устранения неблагоприятных физических свойств луговых почв, засоленных карбонатами магния, важное значение имеет внесение органических удобрений вместе с минеральными.

#### **Материалы и методы**

Для изучения влияния органических удобрений на агрохимические свойства луговых почв, засоленных карбонатами магния, были сделаны почвенные разрезы, из которых были взяты образцы для проведения почвенных анализов. Карбонаты кальция и магния были определены в 2 % ной уксуснокислой вытяжке по методу Д.М. Кугучкова. Поглощенный  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{Mg}^{+2}$  определяли с помощью трилометрического метода. Поглощенный калий по методу Протасова и Гусейнова, поглощенный натрий – по методу Антипова-Каратаева и Мамаевой, органический углерод по методу И.В. Тюрина (ГОСТ-26213). Полевой опыт был проведен в десяти вариантах с четырехкратной повторностью при одноярусном расположении культур. Для приготовления компостов использовали навоз, солому и фосфогипс. Азотные удобрения вносили -20% от годовой нормы-под зябрь, 40 % - при кушении, 40 % в начале трубкования; фосфорные удобрения: 80 % от годовой нормы под зябрь, 20 %-при посеве; калийные удобрения: 100 %-под зябрь.

#### **Результаты и их обсуждения**

Органические удобрения способствуют повышению активности микробиологических процессов, протекающих в почве и сохранению бездефицитного баланса гумуса [9]. В результате чего уменьшается плотность почвы, увеличивается общая пористость почв, улучшаются температурный воздушный, водный и питательный режимы луговых почв, засоленных карбонатами магния.

По результатам проведенных нами исследований было определено влияние органических (навоза и компоста) и минеральных удобрений на содержание карбонатов, поглощенных катионов и гумуса.

Содержание карбонатов кальция и магния в контрольном варианте без удобрений составило 20,3 и 6,7 % соответственно, в девятом варианте (40 т/ га компоста на минеральном фоне) - 17,6 и 5,4 %, то есть прослеживалось снижение содержания карбонатов при внесении высоких доз органических удобрений в сочетании с минеральными. Поглощенные катионы  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$  и  $\text{Na}^+$  в контрольном варианте составило 10,8; 6,1; 0,8 и 0,17 мг/экв на 100 г почвы, и при внесении только минеральных удобрений составило 11,0; 6,0; 1,0 и 0,17 мг/экв на 100 г почвы, в девятом варианте - 11,9; 5,2; 1,3 и 0,19 мг/экв на 100 г почвы соответственно. С повышением поступления в почву органических веществ увеличивается емкость поглощения, приобретая наивысший показатель - 18,59 мг/экв на 100 г почвы в девятом варианте против контрольного варианта 17,78 мг/экв на 100 г почвы. В варианте, где применялись только минеральные удобрения этот показатель был 18,17 мг/экв на 100 г почвы.

Опытами доказаны, что решающее значение в повышении, как урожайности, так и качество зерна озимой пшеницы принадлежит удобрениям. Важнейшим условием оптимизации роста и развития озимой пшеницы в луговых почвах, засоленных карбонатами магния, является обеспечение её достаточным количеством всех питательных веществ уже в начале вегетации и улучшение физических и химических свойств этих почв.

По продуктивности минеральные удобрения превышают органические удобрения. Но, по данным полевых опытов, наиболее эффективным было совместное применение органических и минеральных удобрений.

Минеральные удобрения лучше воздействуя на урожай, ухудшают качество зерна и физико-химические свойства луговых почв, засоленных карбонатами магния. Органические удобрения, особенно компосты в большей мере положительно влияют на неблагоприятные физические свойства этих почв. Запас гумуса в луговых почвах, засоленных карбонатами магния в начале опыта в контрольном варианте без удобрений в пахотном слое (0-30 см) составил 48,02 т/га. После двух лет запас гумуса уменьшился на 2,15 т /га и составил 45,87 т/га. Такой дефицитный баланс гумуса прослеживался и в варианте с применением только минеральных удобрений; по сравнению с контролем в пахотном слое (0-30 см) этот показатель был меньше на 0,93 т/га. Положительный баланс гумуса был отмечен в вариантах с применением органических удобрений 20 и 40 т/га навоза, 20 и 40 т/га компоста, превышая контрольный вариант на 3,13; 3,98; 4,35 и 4,78 т/га соответственно в пахотном слое (0-30 см). При внесении удобрений в подпахотном слое (30-60 см) запасы гумуса изменялись слабее, чем в пахотном слое. В подпахотном слое запас гумуса в вариантах с органическими удобрениями: 20 и 40 т/га навоза, 20 и 40 т/га компоста на минеральном фоне по сравнению с контролем превосходил на 1,38; 2,09; 2,09 и 2,25 т/га соответственно.

В настоящее время в условиях резкого дефицита традиционного органического удобрения – навоза, значение компостов, приготовленных из недорогого побочного сельскохозяйственного продукта - соломы, фосфогипса и навоза все больше возрастает в связи с поддержанием плодородия луговых почв, засоленных карбонатами магния. Часть органического вещества, попавшая в почву, минерализуется полностью, а заметная доля продуктов распада в результате микробиологических и химических процессов участвует в синтезе гумусовых веществ обеспечивая бездефицитный баланс гумуса в луговых почвах, засоленных карбонатами магния, улучшая их агрофизические и агрохимические свойства.

#### **Выводы:**

Таким образом, в полевом опыте была показана определенная зависимость между содержанием гумуса в луговой почве засоленными карбонатами магния и продуктивностью, возделываемой в этих почвах озимой пшеницы. При внесении одних минеральных удобрений прослеживалась потеря гумуса в пахотном слое, а систематическое применение органических удобрений обеспечивало повышение запаса гумуса, улучшая неблагоприятные физические свойства почвы. Применение минеральных удобрений в сочетании с органическими удобрениями увеличивало содержание гумуса исходного уровня, создавая наилучшие условия питания в луговых почвах, засоленных карбонатами магния для зерновых культур.

## Литература

1. Агишева С.А. Влияние длительного орошения на засоленные карбонатами гидроморфные почвы Зерафшанской долины. Дисс. на соис. уч. степ. кан с/х наук. Самарканд 1961 год.
2. Кимберг Н.В. Почвы пустынной зоны Узбекской ССР. Таш. Изд. «Фан», 1974. 300 с.
3. Кугучков Д.М. О миграции карбонатов ( $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$ ) в луговых и лугово-болотных почвах Зерафшанской долины. // «Известия АН УзССР», 1955.
4. Орлов Д.С. и др. Химия почв. Москва «Высшая школа» 2005 г.
5. Саидмуродов О. Рост, развитие и урожайность хлопчатника в зависимости от видов и доз минеральных удобрений на почвах, засоленных карбонатами кальция и магния. Дисс. Самарканд 1973 год. 142 с.
6. Саидов Д.К., Гафаров Б.Х. Повышение плодородия почв, засоленных карбонатами магния. Труды УзССР, Самарканд. 1960 г.
7. Узаков П.У. Генезис, свойства и распространение засоленных карбонатами почв в Зерафшанской долине и пути их сельскохозяйственного использования. Диссертация ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Самарканд 1963 г. 122 с.
8. Хазраткулов Ш. Рекомендации по приготовлению и применению компостов для сельскохозяйственных культур в луговых почвах засоленными карбонатами. Самарканд 2010 год. 18 с.
9. Хамраев Ш., Безбородов Ю., Низамов Ш. Зависимость концентрации углекислого газа в выделяемом почвой воздухе от почвенно-биотических факторов // Agro ilm. 1(39) 2016 год. С 62-64.
10. Шоназаров С. Влияние сидерации на урожайность хлопчатника на почвах карбонатно – магниевом засоления. Автореферат. Самарканд 1997 г. 24 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ОТРАБОТАННОГО СУБСТРАТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ШАМПИНЬОНОВ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА ПОЧВОГРУНТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

**Абзапарова Екатерина Константиновна**, студентка 1 курса магистратуры кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Научный руководитель: Борисов Борис Анорьевич**, д.б.н., профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Ни одна технология промышленного выращивания шампиньонов не обходится без приготовления субстрата. Основным субстратом для выращивания шампиньонов является компост, созданный на основе конского навоза и соломы в соотношении 1:4. Однако из-за специфичности и дефицита такого навоза, его можно заменить навозом КРС или куриным пометом [4].

Для улучшения структуры компоста в добавки можно выбрать цеолиты. Цеолиты - группа водных каркасных алюмосиликатов, в основном щелочных и щелочноземельных металлов. Их особенный каркас выделяет среди других горных пород и минералов, обеспечивая их прочность и стабильность структуры решетки. Пористая структура обеспечивает его преимущества, которые нашли применение в различных отраслях производств [2, 5]. К его физическим и химическим свойствам можно отнести: обратимую гидратацию и дегидратацию, интенсивный обмен ионов, высокую степень поглощения газов. Его используют в водоочистке как фильтрат, в животноводстве в виде минеральных добавок к корму, в растениеводстве и почвоведении - как улучшитель структуры грунтов, мелиорант.