

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

КАФЕДРА АГРОХИМИИ И ПОЧВОВЕДЕНИЯ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА

По направлению 35.03.03 – «агрохимия и агропочвоведение» на
тему:

**ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО**

Исполнитель – студент 5 курса агрономического факультета
Нигматуллин Д.Ш.

Руководитель
д. с.-х. н., профессор:

Каримов Х.З.

Зав. кафедрой, к. с.-х. н., доцент:

Миникаев Р.В.

Казань – 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1. Биологические особенности клевера лугового.....	5
1.2. Роль микроэлементов в жизни растений.....	7
1.3. Влияние микроудобрений на урожайность клевера лугового.....	12
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	16
2.1. Почвенно - климатические условия.....	16
2.2. Метеорологические условия 2017 г.....	18
2.3. Схема опытов и агротехника полевого опыта.....	20
2.4. Методика проведения полевых наблюдений и лабораторных анализов.....	23
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	24
3.1. Рост и развитие клевера лугового.....	24
3.2. Влияние некорневой подкормки препаратом ЖУСС-2 на формирование урожайности клевера лугового.....	31
3.3. Семенная продуктивность клевера лугового.....	35
3.4. Экономическая оценка некорневой подкормки клевера лугового.....	36
4 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	42
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	46

ВВЕДЕНИЕ

В решение проблемы производства высокобелковых грубых кормов принадлежит посевам бобовых многолетних трав. Это наиболее простой, экологически безопасный, выгодный как с энергетической, так и экономической стороны способ решения проблемы кормопроизводства и биологизации земледелия.

К.А. Тимирязев писал: «...едва ли в истории найдется много открытий, как это включение клевера и вообще бобовых растений в севообороте, так поразительно увеличившие производительность труда земледельца».

Повышая плодородие почвы, оказывая положительное влияние на пищевой и водный режимы, клевер является отличным предшественником для всех сельскохозяйственных культур.

Клевер, имеющий большое практическое значение в обеспечении животноводства дешевым кормовым растительным белком является ценной культурой в биологизации земледелия, защищает почву от ветровой и водной эрозии.

В тоже время, несмотря на большие преимущества в Республике Татарстан этот процесс осуществляется медленно, что обусловлено, хронической нехваткой семян соответствующих бобовых культур.

Комплекс мероприятий, которые включают использование удобрений, улучшение приема в агротехнологии, повышение культуры земледелия способствуют повышению семенной продуктивности сельскохозяйственных культур. В это связи разработка агротехнологических приемов использования микроудобрений в целях повышения семенной продуктивности клевера лугового имеет большое народнохозяйственное значение.

В последние годы начали применять хелатные комплексы микробиогенных элементов, что является наиболее перспективным направлением обеспечения растений микроэлементами. Хелатные микроудобрения отличаются меньшей токсичностью, обеспечивают высокую

эффективность в малых дозах, обладают высокими стимулирующими свойствами и меньше переходят в труднодоступные формы.

В настоящее время отечественная промышленность выпускает множество препаратов, содержащих микроэлементы, но среди них особое место занимает жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2), в котором в хелатной форме представлены медь и молибден (Гайсин, 2007).

Целью исследований является изучение влияния хелатных форм микроудобрений (ЖУСС-2) на урожайность семян клевера лугового.

Для осуществления поставленной цели решали следующие **задачи**:

1. Установить оптимальную дозу препарата ЖУСС-2 для некорневой обработки клевера лугового;
2. Определить влияние жидкого удобрительно-стимулирующего состава на рост и развитие растений клевера лугового.
3. Выявить влияние различных доз препарата ЖУСС-2 на величину семенной продуктивности клевера лугового.
4. Дать экономическую оценку применения ЖУСС-2.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологические особенности клевера лугового

Среди видов многолетнего клевера относительно большее распространение нашел клевер луговой (красный).

Этот вид клевера является важнейшим многолетним кормовым растением, с высотой стеблей достигающие до 50-100 см. Корневая шейка клевера лугового формируют стебли двух типов: удлиненные и укороченные, среди которых обычно хорошо выделяется главный стебель. Главный стебель имеет утолщенные формы, на которых обычно развиваются прямостоячие или приподнимающиеся побеги (Агроэкологическое ..., 2013).

Стержневая корневая система, клевера лугового способна проникать в почву на глубину 100-150 см, однако основная масса боковых и придаточных корней расположены в слое 0-30 см. с возвратом травостоя развитие главного корня замедляется в конце второго года жизни. Полное отмирание главного корня обычно происходит на третьем-четвертом году жизни (Сысеев, 2000).

Клевер луговой неплохо развивается на суглинистых и глинистых плодородных почвах с нейтральной реакцией. В то же время необходимо отметить, что увлажненность почвы оказывает существенное влияние на его продуктивность. На сухих почвах транспирация растений снижается, вследствие этого корни вынуждены доставать воду из глубоких слоев почвы (Петухов М.П., 1968).

По хозяйственному использованию существуют два типа культурного клевера лугового: клевер позднеспелый или одноукосный и клевер раннеспелый или двуукосный. В условиях республики в государственный реестр, допущенный к использованию, сорт одноукосного клевера называется Казанский -1, а другие сорта двуукосного типа называются Ранний - 2 и Трио.

Сорта Ранний-2 и Трио являются новыми, включенными в Госреестр, сортами. Отличительными особенностями их являются следующие: повышенная зимостойкость, хорошая засухоустойчивость и устойчивость к полеганию, интенсивное весеннее отрастание. Климатические условия нашей

зоны позволяют формировать 2-3 укоса. Созревание первого укоса на корм отмечается в первой половине июня, а уже в середине июля наступает фаза спелости семян. Длительность использования травостоя как продуктивного периода составляет 2 года, благодаря этому эти сорта прекрасно используются в полевых севооборотах.

Продолжительность использования семенных посевов составляет один год, потому что во втором году использования из-за накопления вредителей и распространения заболевания, рака клевера, семенная продуктивность этой культуры сильно снижается. Сорт Ранний-2 характеризуется более дружным созреванием семян, по сравнению позднеспелыми сортами. Если к моменту созревания семян стоит жаркая погода, вегетативная масса высыхает, что в сочетании с неполегаяемостью травостоя позволяет организовать уборку семенных посевов способом прямого комбайнирования.

Семена клевера мелкие имеют фасолевидную или почковидную формы, характерные окраской семян являются светло-оливковая или желтая с зеленым или темно-бурым оттенком. Масса 1000 семян колеблется от 1,5 до 2,0 г. Продолжительность периода созревания семян иногда составляет один месяц.

Для набухания семян и роста зародыша необходимо чтобы температура почвы, была выше $+10-12^{\circ}\text{C}$. Среднесуточная оптимальная температура воздуха для накопления биомассы должна быть выше $+18^{\circ}\text{C}$.

Длительность периода цветения отдельных растений в благоприятных условиях составляет около 30 дней. Однако погодные условия, влагообеспеченность почвы могут удлинять этот период.

Возделываемые в нашей зоне сорта клевера являются перекрестноопыляющимися энтомофильными. Биологически этому способствуют, окраска венчика, привлекающая насекомых, и стойкий аромат исходящий из цветков, а также специфическое строение цветка, который опыляется в результате воздействия насекомых-опылителей.

Важным условием для нормального роста и развития клевера посевы клевера должны быть обеспеченные почвенной влагой. В тоже время избыток воды на затопленные участки может оказать отрицательное влияние вследствие

гибели растений из-за недостатка кислорода. Оптимальная влажность является, когда лучше всего клевер растет и развивается на почвах где влажность составляет 70 - 80% от наименьшей влагоемкости. Снижение уровня влажности до 45% НВ вызывает сильное угнетение растений клевера. Интенсивное развитие корней вглубь до увлажненных горизонтов обуславливается, в основном из-за недостатка почвенной влаги. Клевер, являясь культурой, требовательной к содержанию почвенной влаги, достаточно легко переносит атмосферную засуху.

Хозяйственно полезная отличительная черта клевера лугового это то, что для обеспечения достаточного роста и развития ему требуется меньшая сумма эффективных температур воздуха по сравнению с люцерной. Исходя из этого, представляется хорошая возможность для возделывания этой культуры на семена и кормовые цели в условиях Республики Татарстан.

1.2. Роль микроэлементов в жизни растений

Животноводческий отрасль сильно зависит от количества, качества и себестоимости кормов, поэтому, корма в структуре затрат занимают наибольший процент. В среднем при производстве таких животноводческих продукции как молоко 40-45%, мясо - 55-57%. Развитые страны мира в последние годы наблюдается, увеличивают посевные площади многолетних трав в структуре посевов.

Всем известно, что корма из многолетних трав, представляют собой наиболее ценными для животноводства. Эти корма обладают высокой питательностью и хорошей усваиваемостью, из-за содержания в них питательных веществ в таких соотношениях, которые наиболее полно соответствуют зоотехническим требованиям. Одновременно с этим многолетние травы способны повышать плодородие почв и улучшать ее структуру, а это является необходимо особенностью и достоинством в условиях дефицита удобрений.

Единственный недостаток в производстве многолетних трав это нехватка семян многолетних трав, в особенности бобовых. Это связано с недостаточно интенсивным ведением семеноводства многолетних трав, поскольку рост производства идет расширением посевных площадей. Но, однако, более эффективным приемом увеличения семян является повышение урожайности.

Недостаток высокая семенная продуктивность многолетних трав, в том числе и клевера лугового, является прямым следствием нарушения баланса их макро- и микроэлементного питания. По данным И.А. Гайсина (1997), А.А. Срословой (1997), Ф.Н. Сафиоллина (2002), Г.С. Миннуллина (2002), М.Г. Муртазина (2002) и Р.И. Сафина (2003), длительное применение на серой лесной почве Предкамья сравнительно высоких норм азотных удобрений привело к существенному снижению содержания в этой почве основных микроэлементов. Применение известкования обширных площадей кислых почв, оставшиеся приводит к переходу микроэлементов в труднодоступные формы для растений (Муравин, 2002).

Интенсивное ведение сельскохозяйственного производства способствует увеличению выхода продукции с единицы площади пашни, и закономерно сопровождается повышением расхода всех питательных элементов. Основные элементы питания (азот, фосфор и калий) – пополняется в почве путем осуществляется путем систематического внесения минеральных удобрений. А вот микроэлементы во многих хозяйствах либо не применяются, либо вносятся от случая к случаю в малых количествах. Вследствие этого, нет стабильности повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Отсутствие микроэлементов делает невозможным существование и полноценное функционирование всех живых существ: микроорганизмов, растений, животных и человека. Ряд исследователей упорно трудились над изучением роли тех или иных микроэлементов в процессе жизнедеятельности растений, и в результате этого современная сельскохозяйственная наука располагает обширным материалом по данному вопросу.

Молибден, это ценный компонент важных для жизнедеятельности растений ферментов (нитратредуктаза и нитрогеназа) он принимает участие в кругообороте азота у растений, стимулируя связывание молекулярного азота из

воздуха. Недостаток молибдена замедляет процесс синтеза белков. Этот важный микроэлемент повышает содержание нуклеотидов, способствует увеличению количества нуклеиновых кислот, совместно с бором и марганцем участвует в углеводном обмене и синтезе витаминов групп В и С.

По наблюдениям Н.Г. Андреева (1989), в России доля почв, с дефицитным содержанием молибдена, составляет более 60%. Относительно больше нехватки молибдена наблюдается на кислых почвах. Получено высокого положительного эффекта при внесении данного элемента под такие бобовые культуры, как клевер, горох, люцерна, люпин, вика, бобы, (концентрация, не должна превышать величину 0,2 мг/кг почвы). На кислых почвах молибден связывается алюминием, марганцем и железом.

Молибден вносится в почву в форме молибдата аммония или парамолибдат аммония $((\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O})$, содержащий 52% этого элемента. Применяемая доза препарата составляет 0,4-1,5 кг/га. Молибденовые удобрения преимущественно, применяются при предпосевной обработки семян в дозах 40-90 г/ц, или в виде некорневых подкормок растений в количестве 0,1-0,4 кг/га.

Другой важный для жизнедеятельности растений микроэлемент это медь. Медь входит в состав ферментов: полифенолоксидаза, лактаза, аскорбиноксидаза, принимает непосредственное участие в процессах: окислении белков, фотосинтеза, образования хлорофилла, ускоряет синтез фосфатидов и нуклеопротеидов. Плюс к этому отмечается, что медь повышает защитные функции организма растений. Был выявлен симптом медной недостаточности при выращивании злаковых культур на торфяниках.

Медь нужен не только растительному организму, в организме человека медь также улучшает эластичность кровеносных сосудов. При дефиците данного этого элемента отмечается нарушение кроветворения, снижение всасывания железа из желудочно-кишечного тракта, ухудшается состояние соединительных тканей, а также усиливается риск возникновения бронхиальной астмы и аллергодерматоза. Недостаток меди вызывает появление преждевременной седины и распухание ослабленной артерии, или аневризму (Агаджакян Н.А. и др., 2001). Также необходимо отметить, что избыточное

количество меди в человеческом организме сопровождается расстройствами нервной системы, нарушением деятельности печени и почек.

А.Н. Аристархов (2000), приводит данные, что на 45% почв Московской области обнаружен дефицит меди. Сельскохозяйственные культуры наиболее отзывчивые на внесение дополнительных доз меди в почву это - пшеница, овес, кукуруза, морковь, свекла, лук (Евдокимова, 1989). Применяемая доза потребления препарата меди в почву колеблется от 4 до 6 кг д.в. меди на гектар. На разных почвах исходя из вида культуры предпосевная обработка семян с применением медного купороса, обычно проводят в дозе от 20 до 120 г/ц семян, а при некорневых подкормках доза внесения препарата составляет 0,2-0,4 кг/га. В составе продукции наибольшее содержание меди бывает в огурцах, орехах (фундук), какао-бобах, пивных дрожжах, шоколаде, плодах шиповника.

Следует особо отметить, что избыток микроэлемента может оказать более значительное отрицательное влияние на жизнедеятельность растений, чем его недостаток. Избыточное количество микроэлементов, причиняет значительный ущерб, даже тогда когда используются небольшие дозы, следовательно, необходимо вносить микроэлементы твердо, убедившись на необходимость, применения на основе анализа почвы.

Иногда нарушение жизнедеятельности растений, может быть, вызывается при внесении солей меди, которые повсеместно применяются в качестве фунгицидов. Помимо этого неоправданное (необоснованное) опрыскивание растворами микроэлементов, внесение городских отбросов или осадков сточных вод, содержащих большое количество солей тяжелых металлов, и, наконец, высокая природная концентрация растворимых форм элемента в почве также могут являться причинами различных заболеваний. Например, токсичность марганца, выявляется в основном, на кислых почвах. Последствие негативного влияния марганца по внешним признакам часто путают с недостатком кальция или непосредственным влиянием высокой кислотности. Токсичность марганца можно успешно нейтрализовать известкованием (Шарики и др., 1991).

Разные культуры имеют различные потребности в микроэлементах. Почвы, имеющие недостаток какого-либо элемента для удовлетворения полной потребности одной культуры, для другой культуры являются благоприятными и на них они хорошо растут и развиваются. Например, борное удобрение для корнеплодов и крестоцветных культур, содержащее повышенное количество бора, может успешно применяться в тех районах, где они в нем нуждаются, но эти удобрения не следует применять при возделывании других культур, поскольку это может вызвать их повреждение. Необходимо помнить, что токсичность устранять сложнее, чем дефицит микроэлементов.

По содержанию микроэлементов все почвы можно подразделяются на три группы: низкая, средняя и высокая обеспеченность. Почва с содержанием в 1 кг от 1,0 до 3,5 мг меди и 0,05-0,20 мг молибдена относится к первой группе. В случае, когда концентрация меди доходит до 3,5-5,0 мг/кг, а молибдена – 0,2-0,4 мг/кг, то такие почвы относятся ко второй группе. Почвы являются высокообеспеченными, если содержание меди в 1 кг составляет более 5,0 мг, молибдена – более 0,4 мг.

Республика Татарстан имеет большие площади сельскохозяйственных земель, на которых применение микроудобрений окажет положительный эффект. Исследованиями Даутова, Минибаева, Гайсина (1985) установлено, что доля почв с очень низкой и низкой обеспеченностью микроэлементом медь составляют 25,3%, а молибденом - 21,5%.

Относительно невысокое не высокое содержание микроэлементов имеют серые лесные почвы Предкамской зоны Республики Татарстан. В то же время обыкновенные и выщелоченные черноземы, распространенные в Юго-Восточном и Западном Закамье, содержат более высокую уровень обеспечения микроэлементами. Однако даже на этих посевах применение микроудобрений сопровождается положительным эффектом (Билалова, 1999; Хисамиева, 1999; Кадыров, 1999; Миннуллин, 2002; Муртазин, 2002). Это можно объяснить тем, что на сухих почвах резко снижается содержание растворимых микроэлементов. В большинстве случаев их минимальное содержание в почве наблюдается в критические периоды развития растений, то есть при

формировании репродуктивных органов сельскохозяйственных культур (период цветения или колошения - начало образования зерна или бобов). Такая тенденция изменения содержания большинства микроэлементов в зависимости от обеспеченности почвы влагой отмечена Г.Н. Поповым (1984).

1.3. Влияние микроудобрений на урожайность клевера лугового

На опытах Абрамовой (1995), Асланова, Дедаевой (1989), потребность в микроэлементах повышается у клевера в фазах цветения и начале образования головки. Это связано тем, что данная культура страдает от дефицита микроэлементов во время продолжительной засухи не зависимо от фазы развития, так как в условиях нехватки влаги затруднено передвижение микроэлементов в почве.

Доказательство об эффективности воздействия микроэлементов на величину урожая сельскохозяйственных культур получены не только исследованиями научно-исследовательских учреждений, но и на практике в условиях конкретных хозяйств. В России не найдется областей или республик, где не выявлено повышение урожайности сельскохозяйственных культур от разумного применения микроудобрений.

Клевер является культурным растением, которому для обеспечения своего роста и развития требуется относительно большое содержание меди и молибдена в почве. Эти микроэлементы играют важную роль в процессе оплодотворения, так как повышают эластичность тканей, и способствуют снижению растрескивания стеблей, а также уменьшают появление корневых гнилей и других заболеваний. Молибден и медь, увеличивают прирост корней, что особенно важно на начальном периоде роста клевера. Недостаток молибдена в это время вызывает так называемое «сидение клевера», то есть происходит опоздание выхода культуры из фазы розетки. В этом случае молодые листья имеют более светлую окраску и скрученные края листовых пластинок, более старые листья имеют пятна от красноватой до красно-фиолетовой окраски.

В хозяйствах с высокоразвитой культурой земледелия обязательным агротехническим приемом является некорневая подкормка клевера микроэлементами, что дает положительный эффект.

В Белорусском научно-исследовательском институте земледелия, применение молибдена по результатам не уступало известкованию. Известкование почвы повышало урожайность сена клевера красного с 25,1 до 38,1 ц/га, а некорневая подкормка молибденом обеспечивало рост урожая до 42 ц, а их совместное применение - до 44,1 ц с 1 га. Данные Московской сельскохозяйственной академии им К.А. Тимирязева показывают, что на очень кислых почвах, в которых наблюдается повышенное содержание подвижных форм алюминия, известкование являлось более эффективным приемом по сравнению с применением молибдена. При внесении извести по 0,25 гидролитической кислотности способствовало повышению урожайности сена клевера с 72,3 до 95,2 ц, а использование молибдена увеличило урожайность до 78,1 ц, а совместное применение двух приемов – до 96,9 ц с 1 гектара (Андреев, 1994).

Общеизвестно, что молибден усиливает азотфиксирующую деятельность клубеньковых бактерий, оказывая при этом положительное действие на снабжение растений симбиотическим азотом, способствуя повышению эффективности использования фосфорно-калийных удобрений. При использовании $P_{60}K_{60}$ на дерново-подзолистой тяжелой суглинистой почве получена прибавка урожайности сена клеверо-тимофеечной смеси с 36,7 до 45,9 ц с 1 га. Некорневая подкормка молибденом в количестве 500 г на 1 га на фоне фосфорно-калийных удобрений урожайность сена увеличился до 55,1 ц с 1 га. При этом прибавка урожая была получена за счет лучшего роста бобового компонента травосмеси (Харьков, 1995).

На опытах В.П. Деевой (1983) получены данные показывающий достаточно высокий эффект от применения молибденовых удобрений. Прибавка урожайности вики и гороха после проведения предпосевной обработки семян молибденом в ряде случаев достигала до 7 ц с гектара.

А.В. Гордийчук (1998) утверждает, что в медьсодержащих удобрениях клевер луговой больше нуждается на торфянисто-болотных, песчаных и супесчаных почвах.

На многочисленных исследованиях, Харькова Г.Д. (1996) получены данные, что при совместном применении молибдена и меди получается наиболее высокая прибавка урожайности клевера лугового. Опытам Абрамовой Г.Д. (1995) установлено, что при совместном использовании молибдена и меди получены 220 кг/га семян клевера лугового, в то время как урожайность семян при обработке посевного материала только молибденом составила 170 кг/га, медью – 146 кг/га.

В пищевом режиме растений микроэлементное питание решалось за счет производства макроудобрений, которые содержат в своем составе микроэлементы. Производящие суперфосфаты заводы выпускали двойной гранулированный суперфосфат с содержанием 0,4% бора или же с содержанием 0,2% молибдена. Медные удобрения выпускали только в виде сульфата меди (медный купорос) или же хлористого калия, обогащенного 1% меди (Гордийчук, 1994).

Такие удобрения обычно вносили в почву под наиболее отзывчивые микроэлементом культуры: сахарная свекла, горох, вика, люцерна и клевер, на ограниченных участках, бедных этими элементами. Остальные микроэлементы (Co, Mo, Mn, Zn и др.), выпускались в виде различных порошков. В составе микроудобрений эти микроэлементы имели такие недостатки как низкое стимулирующее свойство, а так же легкое вымывание и дорогая цена.

Особое внимание заслуживает получение и использование соединений органических веществ с ионами металлов, так называемых хелатов.

Вновь выделенные хелаты микробиогенных металлов характеризуются как внутрикомплексные соединения металлических микроэлементов с органическими веществами. Отличительной чертой их являются, что они защищают микроэлемент от нежелательных реакций с почвой, так как не подвергаются ионизации. В то же время эти хелатные комплексы достаточно хорошо растворимы в воде, чем определяется доступности этих металлических элементов растениям.

Используя способность хорошей растворимости, такие хелатные комплексы металлов применяются как некорневая подкормка для опрыскивания листьев с целью быстрого устранения недостатка того или иного микроэлемента. В то же время их успешно можно вносить и в почву. Хелатные микроэлементы являются намного эффективными по сравнению обычными солями, так как для внесения их требуется значительно меньшее количество. Эффективность их повышается на местах где из обычных солей эти элементы осаждаются в почве в трудно растворимых формах.

Хелатные соединения в природе принимают участие в преобразовании биосубстратов в специфические системы. Они имеют структурную организацию, что позволяет процессу дезактивации и реактивации биологически активных молекул (Бинеев, Казаков, 1987).

Член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан И.А. Гайсин разработал совершенно новую технологию производства хелатных комплексов используя, прием взаимодействия гидроксидов молибдена, меди, цинка и кобальта с эквивалентными составами метионина, глицина и других органических соединений.

Полифункциональные удобрительно-стимулирующие составы с содержанием различных микроэлементов в хелатной форме выпускаются в виде различных комбинаций питательных микроэлементов. Они включены в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации (рег. № 19-8002 (9333)-0309-1).

Испытание жидких удобрительно - стимулирующих состава, проведенные в разных почвенно-климатических условиях Республики Татарстан, а также в других регионах России, показало высокую эффективность его применения на многих сельскохозяйственных культурах (зерновых, зернобобовых, технических). Положительные результаты связаны с более высокой усвояемостью хелатных форм микроудобрений растениями, которая в 3-4 раза выше, по сравнению с обычными микроудобрениями, производимыми из минеральных солей. Одновременно с этим хелатные микроудобрения для производителей удобны и с технологической стороны их, возможно,

совместно применять с протравителями, а также пленкообразующими веществами, которые широко используются при инкрустации семян.

На других сельскохозяйственных культурах выявлены положительные свойства хелатных микроудобрений, а влияние их на семенную продуктивность клевера лугового осталось не изученным.

Исходя из этого данная выпускная квалификационная работа посвящается оптимизации пищевого режима почвы используя микроэлементы, для клевера лугового. Эта проблема важная как с научно-практической точки зрения, так и с экологически точки зрения здоровье влияющая на самого человека.

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Почвенно - климатические условия

Территория Республики Татарстан находится на Восточно-Европейской или Русской равнины, на высоте 170-180 м над уровнем моря. Рельеф земель республики в основном характеризуется площадями, заметно отличающиеся между собой по высоте, а также сложными формами рельефа.

Бугульминско-Белебеевская возвышенность в составе Республики Татарстан характеризуется с преобладающими высотами 240-380 м, то есть самой высокой точкой поверхности. Центральная и южная части территории республики представлены низменным рельефом.

Почвенные условия Республики Татарстан, в научной литературе очень хорошо охарактеризованы, фактический материал по почвенному покрову обстоятельно освещен. Исходя из этих данных, можно определить характеристику основных распространенных типов почв и обозначить соответствие их требованиям растений клевера лугового.

Республика Татарстан по природно – климатическим условиям делится на две физико-географические зоны: лесной и лесостепной. В зависимости от зоны на севере (Предкамье) преобладающими почвами являются дерново-подзолистые и серые лесные почвы. В Предволжской зоне распространены серые лесные и черноземы, а в Закамье преимущественно находятся черноземы. От общей площади сельскохозяйственных угодий доля черноземов составляет 40,8%, серые лесные - 38,1%, дерново-подзолистые почвы - 7,1%. Большинство почв (92%) характеризуются тяжелым гранулометрическим составом.

От общего количества земельных угодий 40 % подвержены водной и ветровой эрозии. Дефляция почв легче проявляются на типичных черноземах с легким гранулометрическим составом.

Регион располагает следующими подтипами черноземов: выщелоченные, типичные и обыкновенные, на пашне в основном преобладают выщелоченные черноземы. Содержание гумуса на таких почвах составляет среднегумусный и

малогумусный уровень, а в составе сельскохозяйственных угодий чаще встречаются среднегумусные черноземы.

По распространенности в условиях Республики серые лесные почвы занимают второе место. Обычно серые лесные почвы широко развиты на делювиальных и лессовидных глинах и суглинках.

Все имеющиеся типы почв Республики Татарстан являются, пригодными для возделывания клевера лугового. Однако интенсификация земледелия способствует усилению таких негативных последствий: как уменьшение содержания гумуса и ухудшение оструктуренности почв. Исходя из этого необходимо придавать важное значение севооборотам с многолетними травами, а это в свою очередь помогает решать многие проблемы земледелия республики.

Погодно - климатические условия состоят из двух факторов - тепла и влаги. Теплообеспеченность растений характеризуется суммой активных среднесуточных температур с температурой выше 10°C. Влагообеспеченность, составляет показатель величины гидротермического коэффициента, определяющаяся отношением суммы осадков к количеству активных температур, уменьшенной в 10 раз.

В условиях республики устойчивый снежный покров обычно формируется в конце ноября. Высота снежного покрова в среднем достигает 35 см, а продолжительность его залегания равняется 137-148 дням.

Величина урожайности сельскохозяйственных культур зависит от количества доступной влаги в почве. За май-сентябрь в нашей зоне сумма выпадающих осадков в среднем составляет 240 до 260 мм. В то же время бывают годы с суммой осадков колеблющиеся от 160 до 370 мм. В вегетационный период когда формируется урожай клевера (май-июнь) сумма осадков обычно составляет от 90 до 100 мм, а в отдельные годы колеблется от 35-40 до 120-145 мм.

Показатель гидротермического коэффициента по Селянинову (ГТК) характеризует уровень увлажнения каждого месяца и вегетационного периода в целом. Если ГТК достигает 1,0, то приход и расход влаги почти одинаковые, а

когда ГТК меньше 1,0 показывает о недостаточном увлажнении, величина ГТК, равная 0,7 и менее, характеризует сухие условия. Зоны республики часто подвергаются сильным засухам и часто в определенной степени характеризуются дефицитом водопотребления для многих сельскохозяйственных культур. Исходя из этого влагообеспеченность клевера лугового не превышает 70%, а яровая пшеница в основных районах ее возделывания определяется уровнем 70%, картофель и сахарная свекла - 70-80 процентов.

Относительно благоприятной для возделывания клевера лугового является Предкамская зона Республики Татарстан, где обеспеченность необходимой суммой эффективных температур воздуха составляет более 100%, а влагообеспеченность - 80%. Исходя из этих условий в Республике Татарстан в среднеувлажненные годы можно рассчитывать на получение 3-4 ц/га семян этой культуры против 0,8 ц/га за последние годы.

2.2. Метеорологические условия в 2017 г.

В 2017 году агрометеорологические условия по месяцам имели неоднозначные показатели (рис.1, 2).

В начальном периоде вегетации 2017 года наблюдался относительно низкий тепловой режим воздуха, что в некоторой степени сдерживало развитие растений люцерны во время отрастания и цветения клевера лугового. В июле среднесуточная температура воздуха была на уровне среднемноголетнего. Август и сентябрь отличались повышенными среднесуточными температурами воздуха по сравнению многолетними. Это создавало некоторые благоприятные условия для формирования бобов клевера лугового.

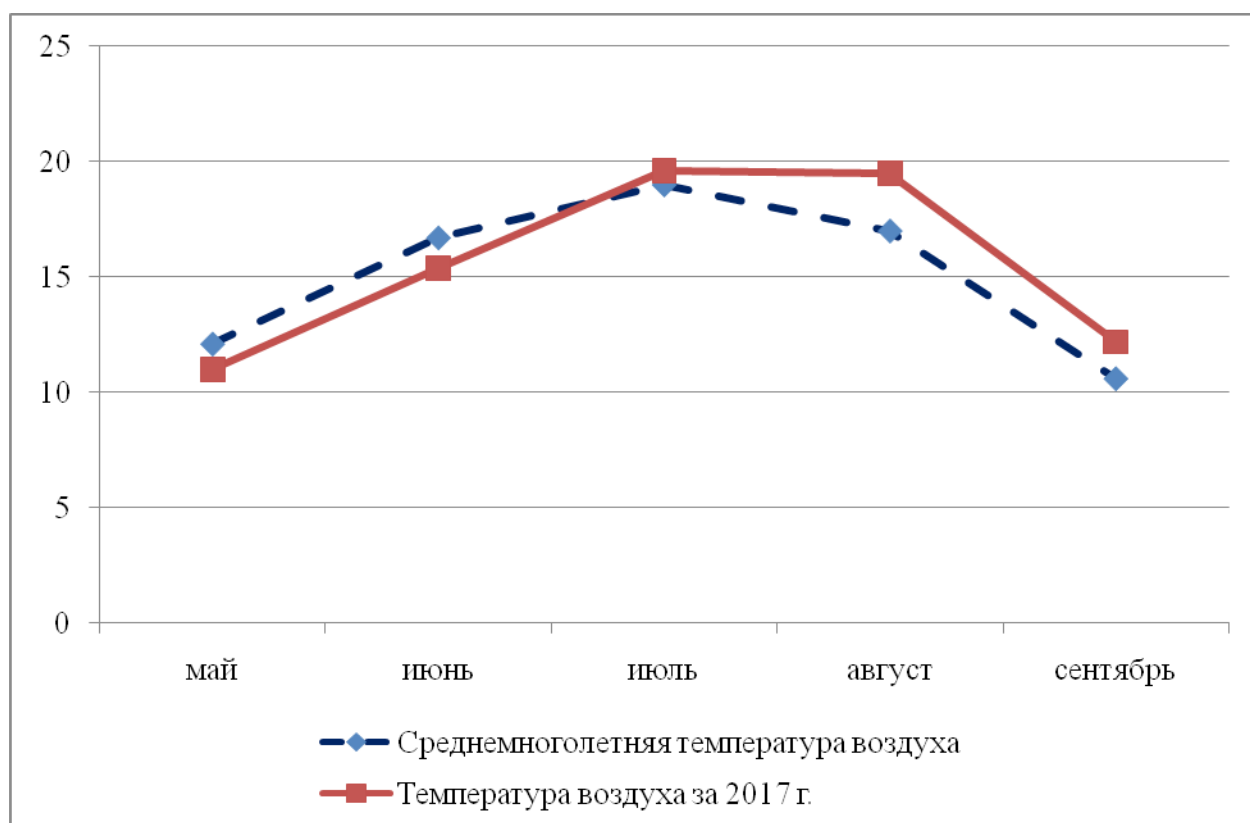


Рисунок 1- Среднесуточная температура воздуха 2017 г., °C

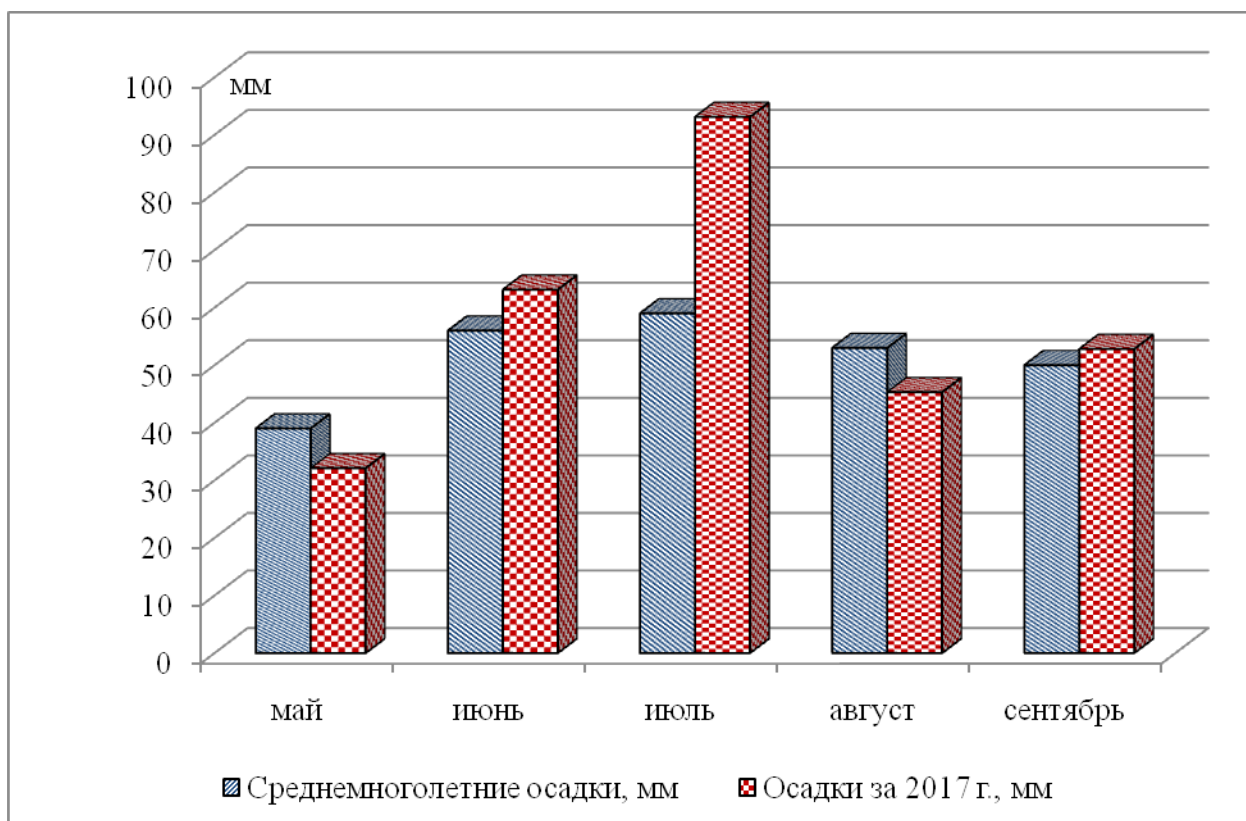


Рисунок 2- Влагообеспеченность 2017 г.

По сумме выпавших осадков метеорологические условия во время вегетации 2017 года складывались следующим образом (рис.2): в начале вегетации клевера лугового (май), количество осадков было меньше нормы, а в июне чуть больше среднегодового уровня. В июле сумма осадков была больше, но нормы среднесуточная температура воздуха оказалась на уровне среднегодовых показателей. В августе сложились условия с понижением суммы осадков за месяц на 10 мм. В целом, погодные условия во время

вегетации клевера лугового были не очень благоприятными для развития растений при возделывании их на семена.

2.3. Схема опытов и агротехника полевого опыта

В агротехнологиях возделывания клевера лугового на семена планируя систему удобрения для получения высокой урожайности, следует обеспечить потребность не только в основных элементах питания - N, P, K, но также микроэлементах - Mn, B, Mo, Si, Zn и др. Недостаток микроэлементов в почве приводит уменьшению семенной продуктивности во многих районах республики, особенно в условиях бедных почв Предкамской зоны.

Правильное применение микроудобрений получается при хорошем знании их свойств, а также когда учитываются биологические особенности изучаемой культуры, правильно подбирая дозы, сроки и способы их применения. Такие проблемы в отношении клевера лугового в Предкамской зоне Республики Татарстан настоящего времени мало изучены. Полевой опыт был заложен для решения этих задач по изучению эффективности применения жидкого удобрительно-стимулирующего состава (ЖУСС-2).

В полевом опыте определяли влияние некорневой подкормки препаратом ЖУСС-2 растений клевера лугового на семенную продуктивность.

Схема полевого опыта следующая:

- 1 вариант - контроль (без обработки);
- 2 вариант – ЖУСС-2 в количестве 4 л/га;
- 3 вариант – ЖУСС-2 в количестве 6 л/га;
- 4 вариант – ЖУСС-2 в количестве 8 л/га;

На полевом опыте при решении поставленных задач был использован сорт клевера лугового Ранний-2. Селекционный сорт выведен на Фаленской селекционной станции с участием НИИСХ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого и ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. При выведении сорта использовали метод мутагенеза с массовым отбором продуктивных

зимостойких раннеспелых с дружным цветением биотипов. Авторами сорта являются Никифорова Е.В.; Тумасова Н.И.; Новоселов Н.Ю. и др.

Введенный в Государственный реестр сорт Ранний-2 имеет следующую характеристику:

Согласно описанию селекционера сорт относится к ультрараннеспелым, двуукосным разновидностям. Длительность периода от весеннего отрастания до первого укоса составляет 45-70 дней. Сорт отличается дружным цветением и созреванием. Подгон не образуется. Растение зимостойкое. Формирует максимальную урожайность сухого вещества на уровне 11,9 т/га, семян - 863 кг/га. Сырой протеин в сухом веществе содержится на уровне 16-18%, а клетчатка - 25,7-28,4%.

Куст клевера лугового характеризуется как прямостоячий и полуразвалистый, среднее число междоузлий которого шесть шт. Длина стеблей на первом укосе достигает 36-75 см. В первом укосе облиственность находится в пределах 50-56%, во втором - 66-78%. Маркерный признак по которым отличается - это сорт наличие сдвоенных головок (45-50% от их общего числа). Семена почковидной формы, с окраской оболочки от желтой до желто-фиолетовой цветов. Масса 1000 семян колеблется в пределах от 1,5 до 2,5 г.

Устойчивость к заболеваниям у сорта Ранний-2 имеет следующие значения: поражение аскохитозом, антракнозом - слабая, фузариозом - средняя. В Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию в сельскохозяйственном производстве сортом по седьмому региону внесен с 1995 года. В севообороте данный сорт клевера характеризуется как отличный предшественник для большинства зерновых культур и особенно картофелю. Нашел широкое применение как сидеральная культура под картофель.

В Республике Татарстан сорт клевера лугового Ранний-2 возделывается во многих хозяйствах, а в последние годы отмечается, что он практически вытеснил позднеспелый одноукосный местный сорт клевера Казанский-1.

Полевой опыт проводили в 2017 году на полях ООО «Битаман» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан.

Хозяйство расположено в 27 км северо-западнее районного центра Высокая Гора.

Рельеф сельскохозяйственных угодий хозяйства представляет собой разрезанный оврагами равнину с пологими, покатыми и крутыми склонами со значительной эрозионной расчлененностью. Почвы ООО «Битаман» хозяйства представлены в основном дерново-подзолистыми и серыми лесными видами с относительно низким уровнем естественного плодородия. Гранулометрический состав почвы преимущественно тяжелосуглинистый.

В ООО «Битаман» возделываемые основные сельскохозяйственные культуры: это зерновые и зернобобовые, картофель, и многолетние травы. Озимая рожь, яровая пшеница и ячмень являются основными зерновыми культурами. Посевная площадь, многолетними травами, составляет 125 га.

До закладки опыта агрохимические показатели почвы пахотного слоя были следующими: содержание гумуса 3,1 % (по Тюрину), суммы поглощенных оснований 35,7-36,6 мг-экв на 100 г почвы, содержание подвижного фосфора 128 и обменного калия 119 мг на 1 кг почвы (по Кирсанову). Наименьшая влагоемкость почвы составляла 28-30%, содержание водопрочных агрегатов - 45-47%, pH солевой вытяжки - 5,2. Почва опытного участка относится типу серая лесная тяжелосуглинистая.

В почве опытного участка содержание молибдена не превышало 0,11-0,16 мг/кг почвы, а меди 2,4-2,8 мг/кг почвы. В условиях хозяйства содержание микроэлементов на серых лесных почвах недостаточно высоко и поэтому не удовлетворяет потребности растений.

2.4. Методика проведения полевых наблюдений и лабораторных анализов

На полевом опыте проводили следующие наблюдения и лабораторные анализы:

1. Фенологические наблюдения проводили по методике Государственной комиссии по сортоиспытанию (1981) выделяли фазы развития клевера лугового, начало отрастания, бутонизация, цветение, образование головок, полная спелость;
2. Длину растений клевера лугового по фазам развития измеряли в двух несмежных повторностях;
3. Общее количество клубеньков на корнях клевера лугового определяли по фазам развития клевера;
4. Влажность почвы, учитывали по фазам развития клевера лугового, используя прибор «Днестр-1»;
5. Перед закладкой опытов в пахотном слое почвы был проведен агрохимический анализ почвы. Определение гумуса проводили по Тюрину, подвижный фосфор (P_2O_5) и обменный калий - по Кирсанову (фосфор - колориметрическим способом, калий - пламенно-фотометрическим), pH солевой вытяжки - потенциометрически;
6. Урожайные данные в опыте учитывали методом сплошного комбайнирования. Одновременно была определена влажность семян. Учеты урожайности по вариантам опыта проводили в пересчете на 13% влажности и 100% чистоту семян;
7. Структуру урожая проводили анализом снопа. Учитывали число продуктивных стеблей и головок на одном растении, количество семян в головке;
8. Статистическую обработку результатов опыта проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1979).
9. Экономическая оценка эффективности была рассчитана общепринятым методом - сопоставлением общих затрат со стоимостью полученной продукции в сопоставимых ценах 2004 года (60 000 руб. 1 т семян клевера лугового).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Рост и развитие клевера лугового

В сельскохозяйственном производстве на большинстве семенных участках многолетние травы, в том числе и клевер луговой, высевают без предпосевной обработки семян микроэлементами. В ООО «Битаман» на опытном участке клевер луговой был также посеян без обработки семян микроудобрениями.

Полевой опыт был заложен для решения ряд вопросов. Во-первых, возможность на семенных посевах проведение некорневой подкормки препаратом ЖУСС-2. Во-вторых, определить оптимальную дозу препарата ЖУСС-2. В-третьих, определить целесообразность этого агротехнического приема с экономической точки зрения.

Решение поставленных вопросов осуществлялось проведением методически выдержанного полевого опыта в 4-х кратной повторности при соблюдении принципа единственного различия. Агротехнологический прием - некорневая подкормка - был проведен в фазе начало цветения клевера лугового первого года пользования.

Фенологические наблюдения за развитием растений клевера лугового при возделывании на семена показали, что дата наступления растений в отдельную фенофазу не зависел от вариантов опыта при проведении некорневой подкормки препаратом ЖУСС-2.

Как видно из таблицы 1, на продолжительность межфазных периодов развития растений клевера лугового оказало влияние погодные условия года. Холодная весна 2017 года несколько сдержало начало вегетации клевера лугового. Обычно вегетация начинается до 10 апреля, а в 2017 году она началась 17 апреля. Наблюдавшиеся возврат холодов и прохладная погода в мае привели к увеличению продолжительности периода от отрастания до бутонизации. Обычно этот период равняется 30 дням, а в 2017 году он составлял 39 дней.

Также отмечено удлинение периода от бутонизации до цветения из-за понижения среднесуточных температур воздуха в май и июнь месяцы от среднемноголетнего уровня.

Таблица 1 – Фенологические фазы развития растений клевера лугового и продолжительность межфазных периодов в зависимости от некорневой подкормки препаратом ЖУСС-2 в 2017 г.

Вариант некорневой подкормки	Отра- с- тание	Бутониз- а- ция	Продолжител ь-ность от отрастания до бутонизации, сут.	Цвете- ние	Продолжител ь-ность от бутонизации до цветения, сут.	Спелост ь (полная)	Продолжите ль-ность от цветения до полной спелости, сут.	Продолжи- - тельность вегетацион- ного периода, сут.
Контроль без подкормки	17.0 4	21.06	39	03.06	13	04.08	41	93
ЖУСС-2, 4 л /га	17.0 4	21.06	39	03.06	13	04.08	41	93
ЖУСС-2, 6 л /га	17.0 4	21.06	39	03.06	13	04.08	41	93
ЖУСС-2, 8 л /га	17.0 4	21.06	39	03.06	13	04.08	41	93

Результаты опыта показали, что положительное действие препарата ЖУСС-2 проявляется уже через 10 дней после применения некорневой подкормки растений (табл. 2). Изменения, произошедшие в растениях клевера, можно было заметить визуально - к этому сроку растения на вариантах применения ЖУСС-2 приобрели зеленую окраску, в то время как на контрольном варианте окраска наземной части клевера лугового была менее яркой.

Таблица 2 - Влияние некорневой подкормки препаратом ЖУСС на динамику накопления зеленой массы клевера лугового

Вариант опыта	Накопление зеленой массы, ц/га			
	через 10 дней	через 20 дней	через 30 дней	через 40 дней
Контроль (без обработки)	195	208	223	201
ЖУСС-2, 4 л /га	201	226	239	225
ЖУСС-2, 6 л /га	212	233	246	236
ЖУСС-2, 8 л /га	219	239	248	241

После опрыскивания через 10 суток общая масса клевера на втором варианте (ЖУСС-2 в количестве 4 л/га) оказалась на 6 ц/га или 3,1 % выше по сравнению с контролем. На вариантах при внесении препарата в количестве 6 и 8 л/га преимущество составило 19 и 24 ц/га или 9,7 и 12,3 % соответственно.

По мере развития растений клевера через 20 и 30 дней от момента обработки – прибавки величины вегетативной массы на опытных вариантах по отношению к контролю становилась более выраженной и достигала 18-31 ц/га или 11,9-26,0% в зависимости от дозы препарата. Это было заметно и при визуальном осмотре (посевы выглядели более густыми). Такая тенденция в пользу препарата ЖУСС-2 сохранилась до самой уборки клевера лугового на семена.

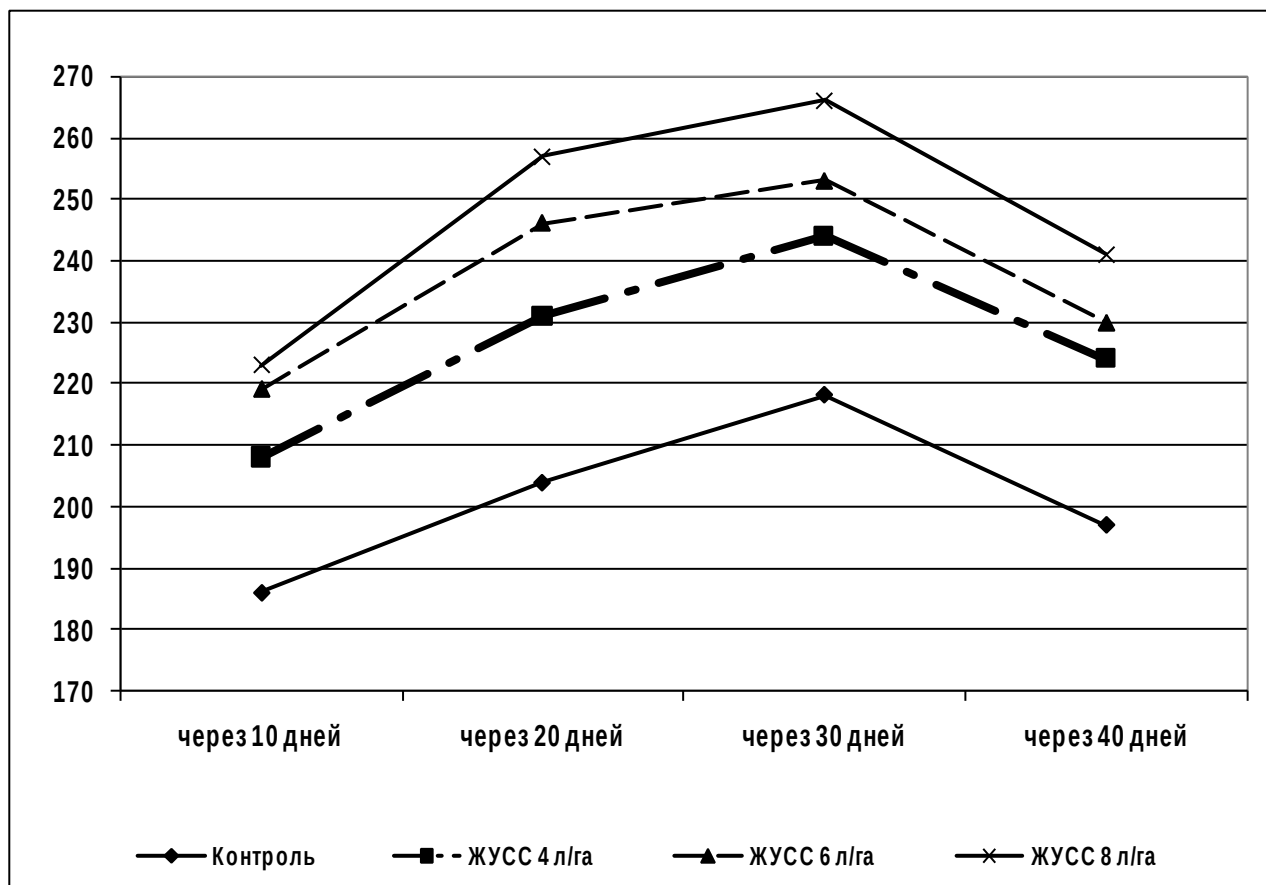


Рисунок 3 – Изменение биомассы клевера лугового в зависимости от некорневой подкормки ЖУСС-2

На всех вариантах опыта наблюдается общая закономерность тенденция: величина зеленой массы постепенно возрастало и достигло максимума на уровне 223-248 ц/га к 30 дню наблюдений, после чего наблюдается спад.

Относительно высокая интенсивность формирования биомассы клевера лугового объясняется усилением роста численности клубеньковых бактерий и активизацией процессов фиксации атмосферного азота воздуха на вариантах применения ЖУСС-2 (табл. 3).

Подсчет количества клубеньков, образовавшихся на корнях клевера лугового, показал, что имеется заметное преимущество вариантов опыта с применением некорневой подкормки микроэлементами по сравнению с контрольным. Разница пользы вариантов некорневой подкормки составила 12-15 шт./раст., то есть увеличение примерно в 1,4-1,5 раза.

Таблица 3 - Изменение количества клубеньковых бактерий в зависимости от некорневой подкормки клевера лугового ЖУСС-2

Вариант опыта	Количество клубеньков, шт./раст.	Увеличение количества клубеньков	
		шт./раст.	%
Контроль (без обработки)	29	-	-
ЖУСС-2, 4 л /га	41	12	41,3
ЖУСС-2, 6 л /га	44	15	51,7
ЖУСС-2, 8 л /га	42	13	44,8

Необходимо отметить, что проведенные учеты и наблюдения выявили следующих закономерностей:

1. В начальном периоде наблюдений - через 10 суток после проведения некорневой подкормки положительное влияние микроудобрений в хелатной форме выражено не значительно: разница в формировании зеленой массы клевера лугового между дозами от 4 до 8 л/га составило 6,3%, через 20 суток оно усилилось и достигло величины 12,3%, а к 40 дням с момента обработки постепенно снизилось до 6,9%.

2. Накопленная зеленая масса клевера лугового и величина численности клубеньковых бактерий имеет прямую зависимость от применяемой дозы микроудобрения: чем выше доза внесения препарата, тем интенсивнее накопление вегетативной массы и клубеньковых бактерий. Однако относительно большее число клубеньков наблюдается в варианте с дозой расхода ЖУСС-2 6 л/га.

Значительная разница по величине зеленой массы вызывает интерес и характер изменения высоты растений (табл. 4).

Контрольный вариант без применения некорневой подкормки препаратом ЖУСС-2 имел высоту растений клевера перед уборкой на уровне 65 см. Микроудобрения в хелатной форме способствовали усилению роса, благодаря этому длина растений клевера лугового напрямую зависела от дозы препарата и

колебались от 71 см при норме расхода ЖУСС-2 в количестве 4 л/га до 82 см при дозе 8 л/га.

Таблица 4 - Изменение высоты растений в зависимости от применения ЖУСС-2

Вариант опыта	Высота растений, см	Увеличение высоты растений	
		см	%
Контроль (без обработки)	65	-	-
ЖУСС-2, 4 л/га	71	6	9
ЖУСС -2, 6 л/га	80	15	23
ЖУСС-2, 8 л/га	82	17	26

Однако следует заметить, что излишняя высота растений нежелательна для семенных посевов бобовых трав, поскольку при этом усиливается полегание травостоя высокорослых растений и что снижает равномерность созревания семян (табл. 5).

Таблица 5 – Полегание травостоя клевера лугового и равномерность созревания семян в зависимости от некорневой подкормки ЖУСС-2, %

Вариант опыта	Степень полегания	Равномерность созревания головок
Контроль (без обработки)	51	61
ЖУСС -2, 4 л/га	53	63
ЖУСС -2, 6 л/га	55	59
ЖУСС -2, 8 л/га	57	62

Из данных таблицы 5 видно, что по вариантам дозы применения микроэлементов, не отмечены вероятность увеличения полегания и происходит одновременное, дружное созревание головок клевера лугового на всех вариантах опыта. Степень полегания клевера при максимальной дозе препарата – 8 л/га - была 57 %, при этом равномерность созревания головок составила лишь 62 %. Сравнительно оптимальное сочетание этих показателей – степень полегания 55% и равномерность созревания головок на уровне 59 % -

наблюдалось на варианте внесения препарата в дозе 6 л/га. Дозы препарата с микроэлементами, превышающие данные значения, не следует применять для некорневой подкормки клевера лугового при возделывании на семена.

Неравномерное созревание семян этой культуры происходит и из-за удлинения периода цветения, что связано с погодными условиями и агротехнологии возделывания клевера лугового.

Обычно начало цветения клевера лугового в условиях нашей зоны отмечается 10-15 июня и продолжается, до середины июля, так как клевер луговой является сильно ветвящейся и долго цветущей культурой. В условиях переувлажненного летнего периода (осадков выпадает больше нормы) и высокой среднесуточной температуры воздуха частичное цветение продолжается до самой уборки. Особенно это наблюдается на полеглых семенных травостоях. Исходя из этого, погодные условия июня и июля имеют решающее значение для формирования хорошей урожайности клевера лугового.

Наблюдения за развитием растений клевера и продолжительности фенологических фаз, показали, что период цветения, по вариантам опыта имел одинаковые показатели.

Таблица 6 - Продолжительность период цветения клевера лугового в зависимости от некорневой подкормки ЖУСС-2

Вариант опыта	Продолжительность периода цветения, дни	± к контролю, дни
Контроль (без обработки)	41	-
ЖУСС – 2, 4 л/га	41	-
ЖУСС – 2, 6 л/га	41	-
ЖУСС – 2, 8 л/га	41	-

Из данных таблицы 6 видно, что дозы хелатных микроудобрений длительность цветения, в то время погодные условия 2017 года увеличивали его продолжительность значительно, так как средне многолетняя продолжительность этого периода составляет 29 дней.

3.2. Влияние некорневой подкормки препарата ЖУСС-2 на факторы формирования урожайности клевера лугового

В практике семеноводства многолетних трав в особенности клевера лугового выявлено, что факторами, формирующие урожайность семян клевера лугового, относятся следующие:

- число стеблей, в том числе продуктивных;
- количество головок клевера лугового, в том числе продуктивных соцветий;
- число семян в расчете на 1 соцветие;
- масса 1000 семян.

Исходя из этого, определение степени влияния дозы вносимого микроудобрений в хелатной форме на величину каждого фактора представляет как научный, так и практический интерес.

Проведение некорневой подкормки клевера лугового препаратом, содержащее микроэлементы в хелатной форме, способствовало положительному влиянию на формирование репродуктивных органов клевера лугового. Для формирования генеративных органов клевера лугового большое влияние оказывает количество генеративных стеблей (табл. 7).

Таблица 7 – Формирование генеративных стеблей клевера лугового в зависимости от доз ЖУСС-2

Вариант опыта	Общее кол-во стеблей, шт./раст.	Кол-во генеративных, стеблей, шт./раст.	Доля генеративных, стеблей, %
Контроль (без обработки)	9,1	4,2	46
ЖУСС -2, 4 л/га	10,2	4,9	48
ЖУСС -2, 6 л/га	11,3	5,6	49
ЖУСС – 2, 8 л/га	11,9	5,7	48

Контрольный вариант опыта имел общее количество стеблей 9,1 шт./раст., из них продуктивных – 4,2 или 46%. На вариантах внесения

препарата в дозах 4 и 6 л/га произошло увеличение этого показателя до 10,2 - 11,9 и 4,9 - 5,7 шт./раст., что оказал влияние на коэффициент продуктивного стеблевания, величина которого составила 4,8 и 49 % соответственно.

На варианте опыта при повышении дозы препарата до 8 л/га незначительно увеличило общее количество стеблей до 11,9 шт./растение, на этом варианте опыта нет положительного влияния на их качество, так как продуктивными оказались только 48% стеблей. Следует отметить, что хелатные микроэлементы медь и молибден, входящие в состав ЖУСС-2, способствуют повышению общего и продуктивного количества стеблей.

Одновременно с количеством генеративных стеблей важное значение имеет продуктивность соцветий клевера лугового.

Таблица 8 – Влияние на количество продуктивных соцветий клевера опрыскивание препаратом ЖУСС-2

Вариант опыта	Общее количество головок, шт./раст.	Количество продуктивных соцветий, шт./раст.	Коэффициент продуктивности соцветий
Контроль (без обработки)	10,4	6,3	0,61
ЖУСС – 2, 4 л/га	16,1	10,4	0,64
ЖУСС – 2, 6 л/га	16,8	10,7	0,63
ЖУСС – 2, 8 л/га	16,4	9,8	0,59

Из данных таблицы 8 видно, что без использования микроудобрений на одном растении сформировалось в среднем 10,4 головок, причем из общего их количества продуктивными оказались 6,3 соцветий или 61%. Использование препарата ЖУСС – 2 значительно повышает как общее число головок клевера, в том числе количества продуктивных соцветий.

При применении препарата ЖУСС – 2 в дозах 4 и 6 л/га общее число соцветий составило 16,1 и 16,8 штук на одно растение, что на 55 и 61,5% выше уровня контроля. Из этого количества продуктивными оказались 10,4 и 10,7 штук или 64 и 63% соответственно. Дальнейшее увеличение дозы расхода препарата ЖУСС – 2 при проведении некорневой обработки, наблюдается тенденция снижения числа продуктивных соцветий на одно растение на этом

варианте из 16,4 головок продуктивными оказались только 9,8 штук, что составляет 59% от их общего количества.

При внесении небольших доз микроудобрений формируются больше боковых (вторичных и третичных) ветвей, что сказывается на образовании продуктивных головок. А увеличение дозы приводит к усилению образования вегетативных ветвей, на которых значительная часть головок не принимает участие в формировании семян.

Не возможно в полной мере оценить эффективность использования меди и молибдена, оценивая числа стеблей и количества головок, поскольку относительно важным показателем является число семян, величина которого, в свою очередь, также зависит от факторов внешней среды и технологии возделывания. Основными влияющими факторами здесь являются численность насекомых-опылителей, посещающих посевы, и погодноклиматические условия во время вегетации. Учитывая данные факторы, и их одинакового влияния на варианты опыта, можно определить степень влияния дозы микроудобрения на изменение количества и массы семян клевера лугового.

Таблица 9 - Количество семян в головке клевера лугового в зависимости от разных доз ЖУСС-2

Вариант опыта	Количество семян в головке, шт.	Увеличение количества семян	
		шт.	%
Контроль (без обработки)	24,1	-	-
ЖУСС – 2, 4 л/га	31,3	7,2	29,8
ЖУСС – 2, 6 л/га	36,4	12,3	51,0
ЖУСС – 2, 8 л/га	37,0	12,9	53,2

Данных таблицы 9 свидетельствует, что некорневая подкормка удобрительным составом ЖУСС-2 способствует повышению количеств семян в соцветии. На вариантах опыта при применении препарата в дозе 4 и 6 л/га сформировалось 31,3 и 36,4 семян в каждой головке, что на 29,8 и 51 %, выше

контроля. Дальнейшее повышение дозы препарата ЖУСС – 2 до 8 л/га, наоборот, не привело дальнейшему увеличению числа семян в головке.

На делянках опыта отмечено положительное влияние препарата ЖУСС – 2, содержащего микроэлементы в хелатной форме, на массу 1000 семян.

Таблица 10 - Масса 1000 семян клевера лугового в зависимости от доз ЖУСС-2

Вариант опыта	Масса 1000 семян, г	Отклонение от контроля	
		г	%
Контроль (без обработки)	1,55	-	-
ЖУСС – 2, 4 л/га	1,78	0,23	14,3
ЖУСС – 2, 6 л/га	1,87	0,32	20,6
ЖУСС – 2, 8 л/га	1,6	0,11	7,1

Из таблицы 10 видно, что разница в массе 1000 семян клевера лугового по вариантам опыта в зависимости от нормы расхода ЖУСС-2, при некорневой подкормки, на первый взгляд кажется незначительной, но в процентном отношении преимущество применения препарата значительная и составляет 14,3-20,6%. На варианте опыта с дозой ЖУСС-2 формировались семена с массой 1000 семян на уровне контроля.

Необходимо отметить, что внесение препарата ЖУСС-2 в качестве некорневой подкормки с дозой расхода 4 и 6 л/га способствует значительному накоплению зеленой массы, стимулирует рост растений в высоту, увеличивает количество генеративных стеблей и продуктивных соцветий клевера, при одновременном повышении числа семян в головке и массы 1000 семян. Увеличение дозы препарата ЖУСС-2 до 8 л/га с расчетом на усиление действия отмеченных факторов формирования урожайности семян не привело к ожидаемому результату. Высокая доза микроудобрений удлиняет период цветения клевера лугового, повышается полегание травостоя клевера лугового, больше формируются непродуктивные боковые стебли, снижается доля генеративных органов.

3.3. Семенная продуктивность клевера лугового

Данные литературного обзора и анализ уровня производства показывают необходимость значительного расширения площадей под посевы многолетних трав. Республике Татарстан является регионом с развитым животноводством и это требует увеличения посевных площадей трав, но при этом сохраняется острый дефицит семян многолетних культур, значительно замедляя решение данного вопроса.

Исходя из этого некорневая прикормка хелатными удобрениями, содержащих медь и молибден в усваиваемой растениями форме, является эффективным приемом повышения их семенной продуктивности (табл. 11, рис. 4).

Таблица 11 - Семенная продуктивность клевера лугового в зависимости от некорневой подкормки ЖУСС-2

Вариант опыта	Урожайность , кг/га	Прибавка урожая	
		кг/га	%
Контроль (без обработки)	186	-	-
ЖУСС – 2, 4 л/га	194	8	4,3
ЖУСС – 2, 6 л/га	218	32	17,2
ЖУСС – 2, 8 л/га	219	33	17,4
НСР ₀₅	19,3		

Как видно из таблицы 11, агротехнологический прием, проведенный на посевах клевера лугового, способствовал получению значительной прибавки урожайности семян этой культуры.

В контрольном варианте было получено 186 кг/га семян клевера, а некорневая обработка семенных посевов препаратом ЖУСС - 2 в дозе 4 и 6 л/га способствовал повышению семенной продуктивности до 194 и 218 кг/га. Прибавка урожайности ЖУСС – 2 6 л/га составила 32 кг/га, то есть она существенная (НСР₀₅ 19,3 кг/га). Вариант ЖУСС – 2 4 л/га не обеспечил существенную прибавку урожайности семян клевера лугового.

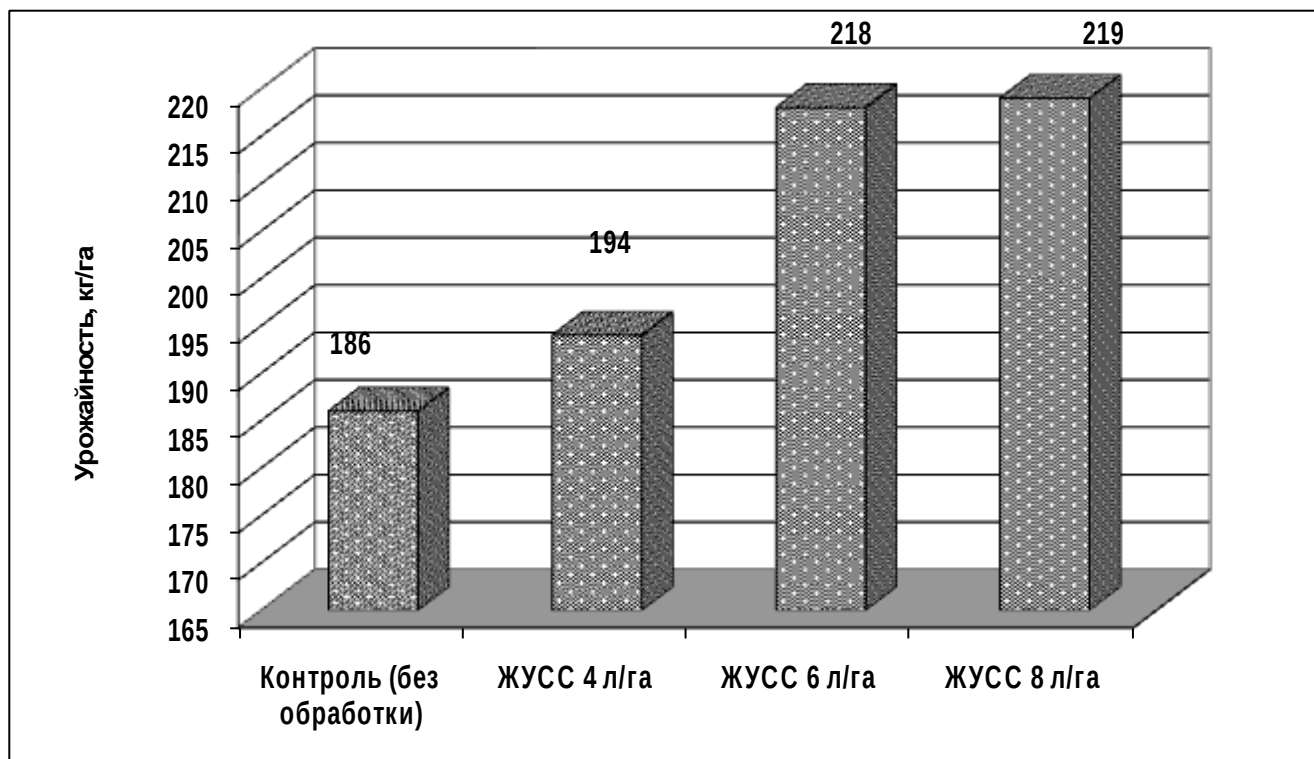


Рисунок 4 - Урожайность семян клевера лугового при разных дозах внесения ЖУСС-2

Дальнейшее увеличение дозы ЖУСС-2 до 8 л/га не сопровождался повышением семенной продуктивности (219 кг/га), это можно объяснить более продолжительным периодом цветения, высокой полегаемостью и более низкой продуктивной эффективностью ветвей и соцветий.

3.4. Экономическая оценка некорневой подкормки клевера лугового

Оценка экономической эффективности возделывания клевера на семена на фоне применения хелатных форм микроудобрений была проведена с использованием в качестве исходных данных величину полученной урожайности, материально-денежных затрат на производство продукции и цену реализации семян клевера лугового сорта Ранний-2, которая составила 60000 руб./т.

Материально-денежные затраты на производство семян клевера рассчитали используя методику ГНУ ТатНИИСХ с включением следующих статьи расхода:

- оплата труда с учетом всех доплат и налоговых отчислений;
- стоимость посевного материала;
- затраты на средства защиты растений;
- стоимость ГСМ;
- затраты на автотранспорт;
- затраты на электроэнергию;
- стоимость удобрений;
- затраты на амортизацию и текущий ремонт СХМ;
- внутрихозяйственные накладные расходы;
- непредвиденные расходы (10% от всех видов прямых затрат).

Расчеты экономической эффективности выращивания клевера лугового на семена показывают, что при использовании некорневой подкормки семенных посевов этой культуры препаратом ЖУСС-2 с нормой расхода 6 л/га был получен более высокий эффект от реализации конечной продукции по сравнению с затратами (табл. 12). Чистый доход на этом варианте опыта составил 5567 руб./га, уровень рентабельности достиг величины 42,6%, себестоимость 1 кг семян – 34,5 рублей против. В контрольном варианте без обработки себестоимость 1 кг семян составил 38,2 руб, уровень рентабельности 36,2 %.

Таблица 12 - Структура затрат и экономическая эффективность производства семян клевера Ранний-2

Экономические показатели	Контроль	ЖУСС-2
--------------------------	----------	--------

	(без ЖУСС- 2)	6 л/га
1	2	3
Урожайность, ц/га	186	218
Оплата труда с начислениями, руб./га	1680	1760
Стоимость посевного материала с учетом затрат на его подготовку, руб./га	680	680
Минеральные удобрения и ЖУСС -2, руб./га	1800	1956
ГСМ, руб./га	680	720
Электроэнергия, руб./га	165	178
Автотранспорт, руб./га	20	34
Текущий ремонт, руб./га	980	990
Всего прямых затрат, руб./га	3755	6318
Непредвиденные расходы, руб./га	376	403
Накладные и внутрихозяйственные расходы, руб./га	752	792
Всего затрат, руб./га	4883	7513
Биржевая цена реализации, руб./кг	6000	60
СВП, руб./га	6660	13080
Чистый доход, руб./кг	1777	5567
Рентабельность, %	37	42,6
Себестоимость 1 кг семян, руб.	4400	34,5

4 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Проблема взаимодействия человека с природой – проблема вечная и одновременная. Ведь человечество связано с природным окружением своим происхождением, существованием и будущим. Человек – элемент природы, часть сложной системы «природа-общество». Многие свои потребности (биологические, ресурсные, духовные) человечество удовлетворяет за счет природы. Природная среда создает условия для жизни человека как биологического вида; компоненты природной среды используются в хозяйственной деятельности человека. Природа является источником удовлетворения его эстетических потребностей.

Свои потребности человечество удовлетворяет через различные виды деятельности. Современная хозяйственная деятельность приводит к существенным отрицательным изменениям окружающей среды. Реальностью сегодняшнего дня стали глобальные экологические проблемы, ставящие под угрозу само существование человечества. Важнейшими причинами их возникновения считают рост численности населения Земли и беспрецедентное увеличение масштабов производства. Во многих регионах приоритетная роль в структуре производства отведена эксплуатирующим производствам. Несовершенство технологических процессов приводит к тому, что из огромного количества природных ресурсов, изымаемых для целей производства, в конечный продукт превращается лишь 1,5 -2 %. Основная же его масса переходит в производственные и бытовые отходы. Развитие сельского хозяйства, транспорта, рост городов также часто создают отрицательные экологические последствия для человека. Осознание человечеством этих последствий, в особенности зависимости здоровья каждого человека от сохранения природного окружения, заставило иначе взглянуть на проблему охраны природы. Ведь на протяжении длительного времени человечество связывало свое благосостояние и комфортность жизни преимущественно с высокими темпами развития производства.

Почва – рыхлый поверхностный слой земной коры, образовавшийся в результате длительного воздействия на литосферу атмосферы, воды, животных и растений. Почва состоит из хорошо выраженных слоев почвенных горизонтов, различающихся по структуре и цвету. Состояние почв, грунтов имеет важнейшее значение для оценки экологического состояния той или иной территории, так как почвы представляют тройной интерес: как начальное звено пищевых цепей, как интегральный показатель экологического состояния окружающей среды и как источник вторичного загрязнения приземного слоя атмосферы, поверхностных и грунтовых вод.

По распространенности и токсикологическому воздействию различается загрязнение почв неорганическими и органическими токсикантами. В группе неорганических токсикантов особое место занимают тяжелые металлы, к которым условно относят химические элементы с атомной массой более 50. Основными органическими загрязнителями почвы являются бензопирен, полинифированные бифенилы, хлорорганические пестициды и нефтепродукты.

Следует отметить, что почвы вокруг больших городов и крупных предприятий цветной и черной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, машиностроения, ТЭЦ на расстоянии в несколько десятков километров загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами, соединениями серы, свинца и другими токсичными веществами, которые в совокупности с бытовыми отходами существенно влияют на химический состав почвы, вызывая ухудшение ее качества. Также в почве присутствуют канцерогенные вещества, вызывающие опухолевые заболевания у живых организмов, в том числе раковые. Основными источниками загрязнения почвы канцерогенными веществами являются выхлопы автотранспорта, выбросы предприятий, продукты нефтепереработки.

К особо опасным последствиям влияния человека на почвы следует отнести эрозию, загрязнение химическими веществами, засоление, заболачивание, изъятия почв под различные сооружения. Под эрозией почв понимается разрушения и снос верхних, наиболее плодородных горизонтов и

подстилающих пород ветром (ветровая эрозия) или потоками воды (водная эрозия). Эрозия – это естественный процесс, существующий в природе, который протекает очень медленно, поэтому разрушение и потери почвы от выдувания и смыва уравниваются процессами почвообразования. Однако наряду с естественной, эрозией существует ускоренная (разрушительная), возникающая под влиянием антропогенной деятельности. Отрицательное влияние на почву оказывают пестициды. Они вызывают изменения в экосистеме, действуя на все живые организмы, в то время как используется для уничтожения весьма ограниченного числа видов. В итоге наблюдается интоксикация огромного числа других биологических видов вплоть до их исчезновения.

Среди пестицидов наибольшую опасность представляют стойкие хлорорганические соединения, которые сохраняются в почвах в течение многих лет и в результате биологического накопления могут стать опасными для жизни многих организмов, так как обладают мутагенными и канцерогенными свойствами.

Современные почвы характеризуется не только антропогенным загрязнением, но и значительным снижением естественных природных механизмов, определяющих устойчивость и продуктивность экосистем, а также чистоту окружающей среды.

Основными направлениями в решении этого вопроса является систематическое внесение органических удобрений. Для черноземов почв доза их составляет 6-7 т/га. Хорошие результаты дают применение повышенного органического фона, будет способствовать активизации биологических процессов в почве. В свою очередь, повышение этих показателей является основной для экономии энергетических ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Некорневая подкормка препаратом ЖУСС-2 из расчета 6 л/га способствует накоплению биологической массы, увеличению высоты растений и количества соцветии на одном растении клевера лугового.

2. Применение препарата ЖУСС-2 для некорневой подкормки растений способствует повышению урожайности семян клевера лугового. Прибавка урожайности семян на варианте внесения ЖУСС-2 в количестве 6 л/га составила 32 кг/га.

3. Повышение уровня урожайности семян клевера лугового обеспечивается усилением роста и развития растений, увеличением количества генеративных стеблей и соцветий клевера, при одновременном повышении количества и массы семян.

4. Некорневая подкормка препаратом ЖУСС-2 из расчета 6 л/га является высококорентабельным агротехническим приемом, обеспечивающим получение с каждого гектара 5567 рублей чистого дохода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Г.Д. Долговечность клевера розового в зависимости от условий произрастания / Г.Д. Абрамова // «Вестник сельскохозяйственной науки». - №2. – 1995. - С. 19-22.
2. Агаджанян, Н.А. Экологический портрет человека и роль микроэлементов / Н.А. Агаджанян, М.В. Велданова, А.В. Скальный. - Москва, 2001. - 148 с.
3. Агроэкологическое семеноводство многолетних трав: методическое пособие / Н.И. Переправо, В.Н. Золотарев, В.М. Косолапов и др. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2013. – 54 с.
4. Андреев, Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство / Н.Г. Андреев. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 469-471.
5. Асланов, И.Е. Обеспечить максимальный сбор питательных веществ / И.Е. Асланов, Г.С. Дедаева // Кормовые культуры. - 1989. - № 6. - С. 34-37.
6. Аристархов, А.Н. Оптимизация питания растений и применения удобрений в агроэкосистемах / А.Н. Аристархов. - М., 2000. - 522 с.
7. Билалова, А.С. Эффективность использования микроудобрений под яровую пшеницу, возделываемую на серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан. Автореф. канд. дис. / А.С. Билалова. - Казань, 1999. - 18 с.
8. Бинеев, Р.Г. Хелаты микробиогенных металлов в системе «почва - растение – животное» / Р.Г. Бинеев, Х.Ш. Казаков. - Казань, 1987. - 26 с.
9. Гайсин, И.А. Искусство применения удобрений / И.А. Гайсин // Научный Татарстан. - № 2. - Казань: Изд-во «ФЭН», 1997. - С. 51-54.
10. Гайсин, И.А. Полифункциональные хелатные микроудобрения / И.А. Гайсин, Ф.А. Хисамиева. – Казань: Издательский дом «Медок».-2007.- 270 с.
11. Гордийчук, А.В. Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственного использования торфяников / А.В. Гордийчук // Мелиорация и водное хозяйство. - 1994. - № 4. - С. 42-43.
12. Даутов, Р.К. Микроэлементы в сельском хозяйстве / Р.К. Даутов, В.Г. Минибаев, И.А. Гайсин. - Казань, 1985. - 64 с.

13. Деева, В.П. Влияние молибдена на урожай и некоторые физиологические процессы с/х культур в условиях Белоруссии / В.П. Деева // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине (материалы IV Всесоюзного совещания по вопросам применения микроэлементов в с.-х.). Изд-во с.-х. лит. УССР. - Киев, 1983. - С. 237-240.
14. Евдокимова, Г.А. Действие меди и никеля на биологические процессы в подзолистой почве / Евдокимова Г.А. // Тез. докл. 8 Всес. съезда почвовед. - Новосибирск, 1989.- С. 240-242.
15. Кадыров, З.Х. Влияние систематического применения микроэлементов в севообороте на урожай и качество ярового ячменя на светло-серой лесной почве. Автореф. канд. дис. / З.Х. Кадыров. - Казань, 1999. - 20 с.
16. Минуллин, Г.С. Способы применения хелатных форм микроудобрений (ЖУСС) на посевах ярового рапса в Юго-Восточной зоне Республике Татарстан. / Г.С. Минуллин // Автореферат канд. диссертации. - Казань, 2002. - 20 с.
17. Муравин, Э.А. Агрохимия / Э.А. Муравин. - М.: Колос, 2004. - С.177-182.
18. Муртазин, М.Г. Эффективность способов применения медь - молибденсодержащих хелатных микроудобрений (ЖУСС) при возделывании яровой пшеницы / М.Г. Муртазин // Автореферат канд. диссертации. - Казань, 2002. - 16 с.
19. Петухов, М.П. Удобрение клевера и других многолетних трав в условиях Предуралья / М.П. Петухов // Тр. Пермского СХИ. - 1968. - т. 39. - С. 307-318.
20. Сафин, Р.И. Оценка роли хелатных форм микроудобрений в интегрированных системах защиты картофеля / Р.И. Сафин, И.А. Гайсин, И.А. Борздыко // В кн.: Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистем. - Казань, 2001. - С. 95-97.
21. Сафиоллин, Ф.Н. Эффективность взаимодействия хелатных микроудобрений и инкрустаторов нового поколения / Ф.Н. Сафиоллин. - Бавлы, 2001. - 3 с.

22. Срослова, А.А. Урожай и качество картофеля в зависимости от применения микроэлементов / А.А. Срослова // Актуальные проблемы развития АПК на современном этапе. - Казань, Абак, 1997. - С. 48-50.
23. Сысуев, В.А. Технология и технические средства для полосного подсева семян трав в дернину / В.А. Сысуев, А.Д. Кормшиков, А.М. Пятин, А.С.Овсяников. – Киров: НИИСХ Северо-Восток, 2000. – С.60.
24. Титова, В.И. Особенности системы применения удобрений в современных условиях //Агрохимический вестник, 2016. - №1. - С.2-7.
25. Харьков, Г.Д. Влияние молибдена на урожай клевера красного и вики яровой на кислых дерново-подзолистых почвах / Г.Д. Харьков // В кн.: Сборник научных работ по химизации кормопроизводства. - М., 1995.- С. 49-56.
26. Шариков, К.Ш. Закономерности определения марганца, никеля, цинка и меди в дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почвах / К.Ш. Шариков, Э.Х. Низамутдинов, М.Ю. Родкина // Тез. докл. 12 конф. почвовед, агрохимиков и земледелов Среднего Поволжья и Урала. Ч.1 Каз. ГУ. - Казань, 1991. - С. 85-88.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Дисперсионный анализ однофакторного опыта

Культура	Клевер луговой
Год исследований:	2017
Исследуемый показатель:	Семенная продуктивность
Единица измерения	кг/га
Количество повторностей	4

Варианты	Повторность				Сумма V	Средние
	1	2	3	4		
Контроль (без обработки)	155	164	210	215	744	186
ЖУСС 4 л/га	178	186	210	202	776	194
ЖУСС 6 л/га	240	195	224	213	872	218
ЖУСС 8 л/га	233	205	210	228	876	219
Сумма Р	806	798	765	809	3268	

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степеней свободы	Средний квадрат, S^2	$P_{\text{факт}}$	F_{05}	Достоверность
Общая	407,1	15				
Повторностей	20,3	3				
Вариантов	365,6	3	609,3	30,22	3,16	достов.
Остаток	362,9	6	20,6			

$HC P_{05}$

19,3 кг/га