**Реферат**

Данный диплом написан на тему: Агроэкономическая оценка применения удобрений под люцерну при орошении в ОАО «Селянское» Пугачевского района Саратовской области.

Цель данной работы – провести агроэкологическую оценку применения удобрений под люцерну на черноземных почвах левобережья Саратовской области. Поставленная цель решается путем постановки полевого опыта.

На основании проведенного опыта установлена энергетическая, экономическая и агроэкологическая целесообразность применения азота, фосфора и калия под люцерну на черноземах.

Применение удобрений способствовало повышению урожайности культуры.

Данный объем имеет - 46 страниц.

В дипломной работе: введение; 7 разделов; 14 таблиц, а так же выводы и предложения.

Работа написана на основании - 28 источников.

**Содержание**

Введение

1. Литературный обзор
	1. Ботаническая характеристика и биология люцерны
	2. Влияние удобрений на урожай люцерны
2. Почвенно-климатические и погодные условия проведения опыта
	1. Климатические и погодные условия
	2. Характеристика почв
3. Методика исследования и агротехника
	1. Методика исследования
	2. Агротехника
4. Результаты опытов
	1. Влияние удобрений на пищевой режим
	2. Влияние минеральных удобрений на прирост сухого вещества
	3. Влияние минеральных удобрений на урожайность поливной люцерны.
	4. Влияние минеральных удобрений на качество люцерны
5. Энергетическая оценка эффективности систем земледелия
6. Экономическая эффективность применения удобрений
7. Безопасность работы
	1. Организационная работа по безопасности работы
	2. Анализ травматизма в хозяйстве

Выводы и предложения

Рекомендация

Список используемой литературы

Приложение

**Введение**

Основная задача в сельскохозяйственном производстве на современном этапе его развития – это добиться всестороннего, динамического развития всех его отраслей, надежное обеспечение страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем.

Решение поставленной задачи возможно только на базе, укрепления материально-технической базы, а именно, расширение комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, внедрение адаптивного земледелия и проведения мелиорации земель.

В земледелии важнейшей задачей остается улучшение плодородия почв и повышение урожайности.

Одно из самых приоритетных задач в сельском хозяйстве остается создание прочной кормовой базы, без которой не возможно развитие животноводства особенно значимых в этом плане является обеспечение животных сбалансированными кормами.

С этой целью требуется значительно увеличить производство растительного белка за счет расширения посевов и повышение урожайности люцерны, клевера, гороха, подсолнечника и других культур с высоким содержанием протеина.

В связи с этим мной избрана тема дипломной работы.

Агроэкологическая оценка применения удобрений по люцерну при орошении в ОАО «Солянское» Пугачевского района.

**1Литературный обзор**

* 1. **Ботаническая характеристика и биология люцерны**

Люцерна важнейшая кормовая культура на орошаемых землях Заволжья. Зеленная масса и сено люцерны являются высокобелковым кормам для сельскохозяйственных животных. В зеленной массе люцерна в среднем содержит (от абсолютно сухого вещества) 20,3% протеина, 3% жира, 40,7% безазотистоэкстрактивных вещества 26,3% клетчатки. На кормовую единицу в зеленной массе люцерны приходится 140-150 г. переваримого протеина, а в сене 170-180 г. и более в зависимости от сроков уборки.

В растительной массе люцерны содержится в достаточном количестве необходимой для нормальной жизнедеятельности многие витамины: провитамин А (каротин), витамин В1, В2, Д, Е, К, С. Кормление зеленной массой и сеном люцерны повышает высокопроизводительную способность и повышает продуктивность животных.

Исключительно важное значение люцерна имеет как поливая культура.

При нормальных условиях развития она составляет после себя большое количество корневых остатков и накапливает в почве 100-160 кг/га азота. Ее мощные корни дренируют плотные слои почвы, улучшают их водно-физические свойства. На засоленных почвах эта культура при густом травостое уменьшает испарение и снижает процент концентрации солей.

Возделывание люцерны способствует очищению полей от сорняков и почвенных вредителей, ее широко используют в борьбе с ветровой эрозией и водной. Люцерна, род Meducado, принадлежит к подсемейству мотыльковых, семейства бобовых. Одним из замечательных свойств этого семейства, делающим его чрезвычайно важным в сельскохозяйственном отношении, является способность накапливать и обогащать почву азотом. Явление это находит объяснение в симбиозе бобовых растений с особым видом клубеньковых бактерий, связывающих свободный азот воздуха и живущих на корнях бобовых, где они образуют наросты - клубеньки.

Всех видов люцерны насчитывается на земном шаре около 60, из них 36 видов встречаются на территории нашей страны, из них 20 представлено многолетними формами.

В благоприятных почвенно-климатических условиях, отсутствия вредителей и правильной культуры земледелия, люцерна может продержаться на одном месте 20 и более лет, давая прекрасные урожаи.

Различия в долголетии среди форм культурной люцерны следующие: сативные формы, особенно крайние из них, происходящие из очень жарких стран, (перионская и арабская люцерна) имеют более короткий век существования, чем сативные из более северных районов, особенно гибридные люцерны. Южные типы имеют и менее мощный куст, чем северные гибриды. Последние особенно широко разрастаются и образуют широкие, мощные кусты с многочисленными стеблями. Этот факт находит объяснение в особенностях устройства корневой шейки и способа отрастания этих люцерн.

У сативной формы корневая шейка небольшая в диаметре, заложена глубоко под землей. Отрастание с весны и после укосов идет из почек, заложенных у самой поверхности земли или даже под ней.

У гибридных форм почки закладываются более глубоко к стеблю, прежде чем выбиться на поверхность, приходится изгибаться под землей. В этом случае он имеет все признаки корневища беловатого и розоватого побега с зачаточными пленчатыми листьями. Эти подземные побеги с течением времени деревенеют, становятся похожими на корни и на них образуются почки, из которых выходят новые стебли.

Таким образом, куст, если у него имеется достаточная площадь питания, разрастается до метра в ширину.

Корень у люцерны сложный, стержневой. У гибридных, а особенно у фалькотных форм, он имеет тенденцию давать ряд равнозначных корней и более разветвляется, в то время, у сативной люцерны главный корень явно выражен и имеет меньше разветвлений и мелких корней.

Период развития люцерны идет, главным образом, за счет образования корневой системы, достигающей уже к концу первого вегетационного периода глубины 2-3м. Корни люцерны проникают на глубину 5-10м. и более.

Цветок сативной люцерны липоватого и фиолетового оттенков, у фальконтной желтый. Цветок всех видов люцерны состоит из 5 лепесткового окрашенного венчика и 5 зубчатой чашечки зеленого цвета, с заостренными шиповидными чашелистиками.

Венчик синих люцерн окрашен в сине-фиолетовый цвет, желтых в желтый.

Гибридные формы имеют различный цвет венчика от белого до темно фиолетового.

У голубых люцерн венчик окрашен в голубовато-фиолетовый цвет. Люцерна имеет довольно сложное строение цветка. Одни из лепестков венчика, самый большой, отогнут назад и вверх, он образует как бы парус. Далее идут два боковых лепестка в виде весел и, наконец, два нижних лепестка, плотно согнутые (склеенные) между собой, образуя лодочку, тупую на конце. Цветы люцерны собраны в соцветие – многоцветная кисть, сидящая в пазухах листьев на длинных ножках. Цветок люцерны принадлежит к числу взрывчатых. Лодочка, на киль который сильно давит колонка из зрелых тычинок и пестика, легко лопается при техническом и термическом воздействии на нее (ветер, дождь, солнце, насекомые).

Такая особенность цветка обеспечивает в большинстве случаев самоопыление, независимо от образования семян, от посещения насекомых.

Цветение идет снизу вверх, на стебле первой зацветает нижняя кисть, а затем следующая выше и т.д. В самой кисти отдельные цветки распускаются в том же порядке: сначала нижние потом верхние цветки. Цветение одной кисти может продолжаться 10-15 дней. Обычно же люцерна цветет дружно и заканчивает массовое цветение довольно быстро. Срок цветения зависит от района, сухой, влажной погоды, разреженности посева.

Плод люцерны представляет много семянный плод-боб, коричневого или желтого цвета. В начале своего развития боб имеет зеленую окраску и довольно сильное опущение. С возрастом опущение теряется. У одних люцерн боб имеет слегка изогнутую форму или в виде полумесяца – серна, например, желтых люцерн, которые называются серповидными, у других боб спирально закручен и имеет полтора-два оборота у голубых и гибридных люцерн, и даже больше 5 оборотов у синей люцерны.

Обычные бобы люцерны не растрескиваются, если же созревшие бобы после сухой погоды попадают под дождь, то они лопаются, ни в коем случае нельзя допускать перестаивание люцерны с созревшими бобами.

Плод содержит обычно 8-10 семян. Семена гибридной и синей люцерны мелкие, 2,0-2,5мм шириной. Масса 1000 семян 1,8-2,2г. Семена люцерны имеют почковидную форму (у европейских сортов), фасолевидную (у среднеазиатских люцерн) цвет желтый или бурый, поверхность гладкая со слабым блеском.

Всхожесть семян люцерны могут сохранять очень долго при правильном хранении.

Среди семян люцерны всегда имеется некоторое количество так называемых «каменистых» т.е. таких семян, которые при проращивании не набухают и не всходят. В среднем у синей люцерны и синегибридной каменистых семян имеется обычно до 10-15%, у желтых и дикорастущих люцерн процент каменистых семян очень велик (-до 50%)

Каменистые семена, высеянные в почву, со временем приобретают способность прорастать, но прорастают они очень медленно. Для ускорения и увеличения прорастания таких семян их скорифицируют, т.е. пропускают через специальную машину – скорификатор, которая разрушает целостность опробновевшей семенной оболочки.

Кормовая масса люцерны состоит из стеблей и листьев. Нормальное развитие растений люцерны представляет куст с большим количеством стеблей. При разрешенном, гнездовом посеве и благоприятных условиях, один куст люцерны может дать до 300 стеблей. Стебли в свою очередь дают ветки, а ветки образуют веточки, в результате чего образуется большое количество нежной зеленой массы. Количество стеблей сильно колеблется в зависимости от условий произрастания семян и сорта. Стебли люцерны ребристые, зеленые, почти голые. Форма куста зависит от вида, сорта: прямостоящая, полулежащая, лежачая.

Из районированных сортов люцерны наибольшее распространение имеют: в Поволжье и на Урале-Валуйская местная (синегибридного цвета), липитская листная (синегибридный тип). Люцерна развивает большую листовую поверхность. По вычислениям отдельных специалистов листовая поверхность превышает занимаемую ей площадь от 50 до 85 раз.

Листовая поверхность у люцерны в 4 раза больше, чем у овса, и в 6 раз больше чем у ржи.

Листья люцерны тройчатые, имеют разную форму листочков, даже в пределах одного растения (округлую, эпилипсовидную, обратнояйцевидную, ланцетную) в нижнем ярусе листочки округлой формы более крупные, в верхнем более мелкие, узкие, верхняя часть их зазубрена. Листья зеленой окраски разных оттенков, у некоторых видов они с нижней стороны имеют опущение, на стебле располагаются поочередно на коротких черенках, у основания имеют небольшие прилистники.

На образование одного килограмма своей массы люцерна тратит в 1,5 раза больше воды (663-771 кг) против клевера (500кг) и в 2 раза больше чем у злаков.

Транспирационный коэффициент люцерны довольно высокий и колеблется по видам и сортам от 700 до 1200 единиц.

К атмосферной засухе она устойчива, но требовательна к влажности почвы. Чтобы получить высокие урожаи зеленой массы необходимо поддерживать влажность в пределах 75-80% от НВ почвы.

По требовательности к свету люцерну относят к растениям длинного дня. При выращивании на коротком дне, в первом году жизни она не цветет, или семена не достигают восковой спелости. Исследованиями установлено, что для образования семян имеет значение не только длина светового дня, но и качество (спектральный состав) количество и интенсивность света. По годам жизни и фазам развития люцерна предъявляет неодинаковое требование к качеству и количеству света. Наиболее благоприятные условия для роста и развития семенной люцерны складываются при постепенном переходе от низкого солнцестояния (весной) к высокому (летом).

Большое количество коротковолновой радиации и высокая интенсивность света ускоряет формирование генеративных органов. В пасмурную погоду при слабой интенсивности освещения сильно опадают бутоны и цветки, в результате чего мало образуется семян.

Семена люцерны начинают прорастать при температуре 2-4 С. Однако оптимальная температура для получения дружных всходов составляет 18-20 градусов, для дальнейшего развития 20-25 градусов.

При температуре ниже 9 градусов замедляется ростовой процесс, ухудшаются условия корневого питания. Особенно чувствительна люцерна к температуре воздуха в период цветения.

Люцерна обладает высокой урожайностью. Благодаря этому она широко возделывается на орошаемых землях, в засушливых районах страны. Люцерна особенно синегибридная и желтогибридная, отличаются высокой морозостойкостью. На морозостойкость люцерны большое влияние оказывает агротехника и режим использования.

Интенсивное использование травостоя и позднее проведение последнего укоса уменьшает запасы питательных веществ в зимующих частях растений, что ослабляет их и служит причиной сильного изреживания посевов в условиях суровой зимы. А при хорошем развитии люцерна способна переносить морозы 30-35 градусов, даже при незначительном снежном покрове. С возрастом морозостойкость люцерны снижается. Люцерна к почвам сравнительно не требовательна. Хорошие урожаи дает при орошении на всех типах почвы, за исключением песчаных, заболоченных, кислых.

При выборе режима питания люцерны особое значение имеет уровень обеспеченности почвы азотом. Плохо растет люцерна при близком стоянии грунтовых вод и на тяжелых глинистых водонепроницаемых почвах.

**1.2 Влияние удобрений на урожай люцерны**

По своим достоинствам из кормовых культур люцерна занимает одно из первых мест. Люцерна положительно отзывается на удобрения и дает заметные прибавки в урожае сена, семян, при возделывании ее во всех районах нашей страны. Она способна давать более 100 ц. высокобелкового сена и до 500 ц. зеленой массы с гектара.

Отзывчивость на удобрения обусловлена тем, что на образование большого урожая надземной массы люцерна берет из почвы значительное количество питательных веществ. Так, при урожае сена 100 ц./га., люцерны выносит из почвы калия 150-220 кг., фосфора 72-90 кг., кальция 250-300 кг., азота 240-260 кг., что значительно превосходит вынос питательных веществ из почвы урожаем озимой пшеницы 25-30 ц./га. зерна и 50-60 ц./га. соломы к тому же завершая обычно ротацию севооборота, люцерна размещается на участках с пониженным плодородием. Поэтому для получения высоких урожаев люцерны, нужно пополнять в почве запас питательных минеральных веществ за счет удобрений.

Опыты Волгоградского СХИ проделанные на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречье (содержание подвижного фосфора 27-29 мг. и обеленного калия 320-335 мг. на 1 кг. почвы), показали, что люцерна положительно отзывается в основном на фосфорные удобрения. Применения азотных удобрений действия на урожай люцерны не оказала, но повысила урожай зерна покровного ячменя на 16,5 ц./га. при подпокровном посеве люцерны для получения высоких урожаев яровой пшеницы или иной покровной культуры необходимо вносить азотно-фосфорное удобрение в дозах №60-90 Р 120-180.

В опытах Саратовского СХИ на темно-каштановых почвах урожай зерна покровной яровой пшеницы возрастал с увеличением нормы азотного удобрения. Так, на фоне Р 90 К 60 прибавка от №40 составила 5,2 ц. (17,2%), от №80 - 8,8 ц. (29%) и от №120 12,5 (41,3%).

В опытах ВИУА на светло-каштановых слабосолонцеватых почвах Саратовского Заволжья (М. – Узенская опытная станция) эффективность фосфорных удобрений, вносимых под люцерну, появилась лишь при низком содержании подвижных фосфатов в почве (9-14 мг./кг.). В сумме за три года прибавка урожая сена люцерны от Р 120 составила 25,4 ц./га..

При беспокровном весенним посеве люцерны азотные удобрения также не оказали влияние на урожай. Так в среднем за два года урожай люцерны весеннего безпокровного посева без удобрений составил 180,7, а при внесении Р 150 К150-232 ц., Р 150 К 90-240 ц./га..

Аналогичные результаты были получены в другом опыте ВолжНИИОЗа.

Фосфорные удобрения по люцерну можно вносить двумя способами.

При первом способе всю норму фосфорных удобрений (Р 120 – 180) вносят под покровную культуру. В этом случае подкормки в период вегетации люцерны можно не проводить. Однако в ряде случаев в зависимости от состояния посевов люцерну второго года жизни целесообразно подкормить азотно-фосфорным удобрением.

При втором способе фосфорные удобрения вносят под покровную культуру (Р 90) и под люцерну первого и второго годов жизни при весенним отрастании (Р 40).

Применение калийных удобрений под люцерну на средне и тяжелосуглинистых почвах не эффективно, что объясняется высоким содержанием в них доступного растениям калия.

Минеральные удобрения оказывает не только сильное действие, но и проявляют значительное последействие.

Под люцерну, как и под другие сельскохозяйственные культуры, применяют органические удобрения. Из органических удобрений под люцерну можно использовать навоз, торф, компосты. Эти удобрения не только обеспечивают растения элементами питания, но и улучшают физические и химические свойства почвы, а также усиливают деятельность микроорганизмов. Органические удобрения вносят под зяблевую вспашку и в паровом поле. Норма органических удобрений 20-40 т./га. с заделкой на глубину вспашки.

**2 Почвенно-климатические и погодные условия проведения опыта**

**2.1 климатические погодные условия**

Территория совхоза «Солянский» расположена в западной части Пугачевского района и северо-восточной Заволжской части Саратовской области по влагообеспеченности характеризуется засушливым и континентальным климатом. По теплообеспеченности эта территория относится к умеренно-жаркому подрайону Саратовской области. Гидротермический коэффициент в этом районе равен 0,3-0,4, чем объясняется засушливость климата. На самый ответственный период вегетации (май, июнь, июль) приходится всего 85 мм. осадков – то есть 26% годовой нормы. Особенность климата является преобладание в течении года ясных малооблачных дней, с малоснежной зимой и жарким сухим летом. Характерны также резкие суточные колебания температуры воздуха и больше амплитуды в годовом цикле. Летом максимальная температура достигает 40 градусов, зимой -40 градусов. В конце ноября начало декабря устанавливается снежный покров, который сходит в середине апреля. Средняя продолжительность периода со снеговым покровом 150 дней. Средняя относительная влажность воздуха колеблется в пределах: зимой 55-60%, весной 35-45%.

Таблица №1

Метеорологические данные по совхозу «Солянский» за период вегетации люцерны в 2009 году (по данным Пугачевской метеостанции)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы | IV | V | VI | VII | VIII | IX | Итого за вегетацию |
| Осадки в мм. | в 2009г. | 26,0 | 38,0 | 21,0 | 13,0 | 21,0 | 21,0 | 119 |
| Ср. многолетняя (норма) | 16,0 | 25,0 | 29,0 | 30 | 27,0 | 24 | 156 |
| tº, в ºС | в 2009г. | 5,0 | 19,0 | 23,2 | 27,0 | 24,0 | 18,0 | + 17,0 |
| Ср. многолетняя (норма) | 5,1 | 15,1 | 19,8 | 22,6 | 20,3 | 13,2 | + 14,5 |

За вегетационные период в 2009 году по данным Пугачевской гидрометеостанции выпало осадков на 37 мм. (24%) меньше по сравнению со среднемноголетней нормой. Особенно мало выпало осадков в июне, июле, августе и сентябре.

Стояла жаркая сухая погода, обуславливая воздушную длительную и почвенную засуху, что пагубно влияло на рост и развития культурных растений.

В целом 2009 год можно отнести к неблагоприятным для растениеводства. Даже в условиях орошения в отдельные дни и декады отмечалось сильное угнетение растений люцерны, под воздействие сильной воздушной засухи.

**2.2 Характеристика почв**

Почвообразовательный процесс на территории совхоза отмечается образованием черноземных почв. Для почв орошаемого участка, где закладывался опыт, характерны следующие морфологические показатели:

Горизонт А-25 см., гумусовый горизонт имеет темно-серую, или темно-бурую окраску.

Горизонт В-40 см., характеризуется ясной коричневато-бурой окраской, кочковато-призматической структурой. Содержание гумуса в пахотном горизонте от 4 до 6%. Механический состав тяжелосуглинистой, в пахотном слое, содержится 55-58% частиц физической глины.

Тяжелый механический состав обуславливает наличие отрицательных физических свойств: сильное уплотнение пахотного слоя, образование корки.

Таблица №2

Агрохимическая характеристика южного чернозема в совхозе «Солянский»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина взятия анализируемого образца, см. | Содержание гумуса, в % | Содержание нитратного азота мг./100г. азота | Нитрифика-циионная способность почвы | Содержание подвижного фосфора мг./100г. почвы | Содержание обменного калия в мг./100г. почвы |
| 0-1010-2020-3030-4040-50 | 6.105.854.304.25 | 2.902.701.800.420,32 | 1.46-0.140.70.96 | 1.11.01.00.50.4 | 5640603657 |

Почвы опытного участка имеют среднюю обеспеченность усвояемым азотом, низкую – подвижным фосфором и высокую обменным калием. Почвенный профиль промыт от вредных для растений солей на глубине 50-60 см. их количество не превышает 0,012. из рассмотренного материала видно, что почва опытного участка пригодна для возделывания большинства с/х культур и являются типичными для черноземных почв. (таблица №2)

**3 Методика исследования и агротехника**

**3.1 Методика исследования**

Цель проведения опыта дать агроэкологическую оценку действия доз и сроков внесения азотно-фосфорных минеральных удобрений на урожай и качество зеленной массы люцерны в ОАО «Солянское» Пугачевского района.

Схема опыта включало следующие варианты:

I Контроль (без удобрений)

II Р90

III №90 Р90

IV 3 Р30

V 3 №30 Р30

Размер делянки 160 м2, повторность четырех кратная. В качестве азотных удобрений применялось мочевина (46%), двойной суперфосфат (42,5%) в качестве фосфорных удобрений. Удобрения вносились вручную путем разброса. Под первый укос вносили перед боронованием, под последующие сразу же после скашивания и уборки зеленной массы.

На опытном участке проводились следующие исследования:

1. Фенологические наблюдения – отмечали наступления фаз: начало отрастания, ветвления, бутонизации, начало цветения.
2. Отбор проб почвы на агрохимический анализ на всех делянках. Пробы брались в слое 0-30 см. в 5 точках по диагонали делянки.
3. Изучался прирост сухого вещества. Для этого вырезались растения с 0,25 м2 с каждой делянки одной повторности в пяти местах по диагонали.
4. Определение количества клубеньков на корнях люцерны проводилась выкапыванием монолитов с 15 растениями на глубину 30 см. (по 3 на делянки) с последующей отмывкой корней и подсчетов количества клубеньков.
5. Учет урожая зеленной массы. Осуществлялся путем взятия растений перед каждым укосом с пяти метровок на каждой делянке всех повторностей.
6. Отбор проб растений на агрохимический анализ. Делали на 1 и 3 повторностях с каждой делянки. Определяли в растительной массе содержание в люцерне сырого белка и каротина.
7. Рассчитывали энергетическую эффективность внесение удобрений по общепринятой методике.
8. Экономическая эффективность устанавливается путем определения условно чистого дохода и рентабельности.
9. Математическую обработку урожайных данных проводили дисперсионным методом по Доспохеву.

**3.2 Агротехника**

Люцерну выращивают в полевых и кормовых севооборотах. При этом следует иметь ввиду, что она дает высокие и устойчивые урожаи сена и семян лишь на почвах чистых от сорняков, богатых питательными веществами и хорошо обеспеченных влагой.

В степных и лесостепных районах люцерну высевают, как правило, под покров яровых зерновых культур.

Лучшие предшественники ее – озимые, идущие по чистому пару и пропашные культуры. Люцерна в полевых севооборотах используется два года, в кормовых три - четыре года. При возделывании люцерны выводном поле она используется 5-6 лет, а желто-гибридные ее сорта до 10 лет.

В целях получения дружных всходов и формирование хорошего травостоя в выводном поле люцерну желательно высевать не в любой год, а лишь в годы, хорошо обеспеченными осадками (на богаре).

В совхозе «Солянский» Пугачевского района люцерна возделывается только при орошении.

На опытном участке с целью провоцирования прорастания сорняков сохранения влаги в почве после уборке предшествующий культуры (ячменя), было проведено лущение на глубину 6-8 см., а через две недели повторное лущение на глубину 10-12 см. дисковыми лущильниками ЛД-10 с трактором ДТ-75.

Зяблевая вспышка проводилась в сентябре, плугом с предплужниками на глубину 25-27 см. (плуг ПН-8-35, трактор К-700). Весной с целью сохранения влаги, провоцирование сорняков и выравнивание поверхности почвы, проводилось боронование в два следа (ЗБДЗ-I). В апреле была проведена предпосевная культивация культиватором КПГ-4 с трактором ДТ-75, первого мая проведен сев яровой пшеницы с одновременным прикатыванием, второго мая высевали люцерну поперек рядков пшеницы, норма высева 10 кг/га. Зимой проводилась снегозадержание путем прикатывания рыхлого снега.

Весной проводилось боронование до отрастания растений средними боронами ЗБЗ-I.

Уход за посевами на втором году жизни, первом пользовании люцерны состоит в проведении боронования, внесение удобрений и проведение поливов. Поливы проводились дождевальной машиной «Фрегат». За вегетацию было проведено шесть поливов нормой 500 м3 в следующие сроки: первый 3-4 мая, второй 18-20 мая, третий 5-6 июня, четвертый 21-23 июня, пятый 17-20 июля, шестой 1-3 августа. За вегетацию было проведено три укоса: первый 2-3 июня, второй 10-12 июля, третий 18-20 августа. Косовица проводилась в фазу начала бутонизации. Скашивание проводили косилкой КПС-5Р.

**4 Результаты опытов**

**4.1 Влияние удобрений на пищевой режим**

Орошение и удобрения взаимно повышают эффективность друг друга.

Использование удобрений не только увеличивает урожай, но при правильном их применении способствует увеличению и улучшению качества продукции. Дозы удобрений при орошении повышают в 1,5-2 раза и более против богарного земледелия. Внесение удобрения улучшают обеспеченность почвы питательными веществами необходимых для нормального роста и развития растений.

Таблица № 3

Влияние минеральных удобрений на пищевой режим в слое 0-30 см через три недели после внесения (мг/100г. почвы).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Контроль(без удобрений) | Р90 | №90 Р90 | 3Р30 | 3№30 Р30 |
| Нитраты | 2,4 | 2,7 | 5,6 | 2,3 | 3,5 |
| Подвижный фосфор | 1,7 | 3,2 | 3,1 | 2,8 | 3,3 |
| Обменный калий | 37 | 36 | 39 | 38 | 37 |

Нитраты: Агрохимический анализ почвенных образцов позволил установить различия в действии одних фосфорных и азотно-фосфорных удобрений на содержание нитратов. Если на делянках с внесением одних фосфорных удобрений содержание нитратов мало отличалось от контроля, то при внесении азотно-фосфорного удобрения заметно повлияло на содержание нитратов в почве, через три недели после внесения удобрений. Наибольшее содержание нитратного азота отмечалось на делянках с разовым внесением азотно-фосфорных удобрений, где оно возрастало по отношению к контролю на 3,2 мг/100гр почвы.

Подвижный фосфор: наличие подвижного фосфора в пахотном горизонте темно-каштановых почв обычно недостаточно. Вследствие этого они нуждаются в повышенных дозах фосфорных удобрений. Применение фосфорного и азотно-фосфорного удобрения в нашем опыте повышало содержание подвижных фосфатов примерно одинаково на 1,1-1,6 мг/100г. почвы.

Обменный калий: темно-каштановые почвы богаты обменным калием, поэтому на всех вариантах обеспеченность почвы этим элементом была высокая. Применение фосфорных и азотных удобрений не оказывало существенного влияния на содержание в почве обменного калия.

**4.2 Влияние минеральных удобрений на прирост сухого вещества**

Накопление сухого вещества растений происходит благодаря усвоению углекислого газа через листья (воздушное питание),а воды, азота и зольных элементов – из почвы путем «корневого» или минерального питания.

Накопление сухого вещества является важнейшим показателем, отражающим рост и развитие растений в зависимости от обеспеченности, важнейшим фактором жизни (питательные вещества, вода, свет, тепло и воздух). В нашем опыте наивысший показатель прироста сухого вещества, отмечался в варианте с дробным внесением азотно-фосфорных удобрений, где за 3 укоса прирост сухого вещества 2,3кг/м2 (50%) был вариант с разовым внесением азотно-фосфорных удобрений.

Таблица №4

Влияние минеральных удобрений на прирост сухого вещества (кг/га) люцерны.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Варианты | Вес сухого вещества | Прибавка кг/м2 % |
| 12345 | КонтрольР90№90 Р903 Р303 №30 Р30 | 4,65,76,95,88,5 | 1,12,31,23,9 | 23,950,026,884,9 |

Внесение одного фосфорного удобрения значительно уступало азотно-фосфорному сочетанию. При разовом внесении в два раза, при дробном использовании в три раза.

Бобовые культуры (люцерна, клевер, горох) благодаря развивающимся на их корнях клубеньковым бактериям способны усваивать азот воздуха. Значительно долго (от 1/2 до 2/3) общей потребности в азоте бобовые культуры обеспечивают за счет симбиотической азотофиксации. Количество биологического азота, накапливаемого в урожае, пожнивных и корневых остатках бобовых культур, зависит от их вида и азотофиксирующей способности. Наиболее интенсивное связывание атмосферного азота бобовыми происходит в нейтральных почвах при условии заражения корней активными расами клубеньковых бактерий, достаточном уровне фосфорно-калийного питания и обеспеченности малибденом-микроэлементом, принимающем участие в процессе азотофикации. При кислой реакции среды и при повышенном содержании в почве минерального азота образование клубеньков на корнях бобовых культур ограничивается, и фиксация атмосферного азота снижается. В этом случае бобовые культуры формируют урожай за счет азота почвы и количества оставшегося в пожнивных и корневых остатках, азота атмосферы не покрывает вынос этого элемента из почвенных запасов.

Количество клубеньков на корнях бобовых культур является косвенным показателем активности азотофикации. Чем больше на корнях клубеньков и больший их размер, тем активнее протекает процесс азотофикации, усвоение атмосферного воздуха клубеньковыми бактериями, нормальные азотофиксирующие клубеньки имеют розовый цвет.

Обработке семян нитрагином особенно необходимо на участке, где люцерна ранее не возделывалась. Заранее семян клубеньковыми бактериями способствует повышению урожая, как зеленой массы, так и семян. В наших исследованиях определялось количество клубеньков на корнях люцерны перед первым укосом и фазу бутонизации начала цветения. Внесение минеральных удобрений стимулировало образование клубеньков на корнях люцерны: Р90 на 14шт №90 Р90 на 11шт, 3 №30 Р30 9шт. при наличии на контроле 23шт клубеньков на одном растении.

Таблица №5

Влияние минеральных удобрений на образование клубеньков на корнях люцерны.

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Варианты |
| Контроль (без удобрений) | Р90 | №90 Р90 | 3 Р30 | 3 №30 Р30 |
| Количество клубеньков, шт. | 23 | 37 | 34 | 35 | 32 |
| В % | 100 | 161 | 148 | 152 | 139 |

**4.3 Влияние минеральных удобрений на урожайность поливной люцерны**

Урожай люцерны формируется под воздействием комплекса внешних факторов, каждый из которых оказывает влияние на его количество и качество. Одним из важнейших факторов увеличение урожайности сельскохозяйственных культур является применение удобрений. Наибольший эффект минеральные удобрения дают при орошении. В условиях орошения в связи с мощным развитием и высокими урожаями сельскохозяйственных культур возрастает потребность в питании.

Между тем количество доступных питательных веществ в орошаемых почвах колеблется в широких пределах. Особенно резко подает обеспеченность элементами питания во время поливов и некоторое время после них в результате перенасыщения почвы влагой и недостатка воздуха, резко снижается деятельность аэробных микроорганизмов, вследствие чего снижается содержание в почве усвояемых питательных веществ. Вносимые удобрения обогащают пахотный слой почвы необходимыми для растений питательными веществами и повышают урожай сельскохозяйственных культур и в частности люцерны.

Таблица №6

Влияние минеральных удобрений на урожай зеленой массы поливной люцерны в ОАО «Солянское» Пугачевского района.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Варианты | Урожайность т/га 2009год | Прибавка к контролю |
| т/га | % |
| 1. | Контроль (без удобрений) | 23,2 |  |  |
| 2. | Р90 | 28,6 | 5,4 | 23,3 |
| 3. | №90 Р90 | 33,9 | 10,7 | 46,1 |
| 4. | 3 Р30 | 29,4 | 6,2 | 26,7 |
|  | 3 №30 Р30 | 42,7 | 19,5 | 84,0 |

НСР = 5,8 т/га.

В нашем опыте установили достаточно высокую отзывчивость люцерны на применение минеральных удобрений (таблица №6).

Наибольшая прибавка зеленой массы люцерны получена в варианте с 3-х кратным внесением под каждый укос 3 №30 Р30-195 т/га или 84 % к контролю.

Близкими по приросту урожая был вариант с разовым внесением азотно-фосфорных удобрений (№90 Р90) на котором прибавка к контролю составила 10,7 т/га или 46,1%. Разовое внесение азотно-фосфорных удобрений на 88 т/га уступало дробному их использованию.

Добавление азота к фосфору повышало урожай зеленой массы люцерны при разовом внесении на 53 т/га и дробном на 133 т/га, что говорит о возрастании эффективности применения азотных удобрений при внесении их под каждый укос.

Дробное внесение фосфорных удобрений по 30 кг/га Р2 О5 под каждый укос так же оказывало сильное (на 8 т/га) действие на урожай люцерны по сравнению с розовым применением всей нормы под первый укос.

**4.4 Влияние минеральных удобрений на качество люцерны**

Основной целью возделывания сельскохозяйственных растений является получение определенных химических веществ: белков, жиров, крахмала, сахаров и т.д., которые используются как продукты питания человека, корма для сельскохозяйственных животных или служат сырьем для промышленности. При выращивании растений необходимо стремиться получить наибольший урожай высокого качества, с максимальным содержанием в урожае тех ценных химических веществ, ради которых выращиваются растения.

Применение удобрений положительно влияло на качество зеленой массы в частности, на содержание в ней сырого белка и каротина.

Таблица №7

Влияние минеральных удобрений на содержание сырого белка и каротина в сухом веществе люцерны.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Варианты | Содержание сырого белка, % | Содержание каротина, мг./кг. |
| 1 | Контроль | 18,15 | 15 |
| 2 | №90 Р90 | 16,75 | 25 |
| 3 | 3 Р30 | 15,5 | 23 |
| 4 | Р90 | 15,65 | 21 |
| 5 | 3 №30 Р30 | 16,3 | 22 |

Наибольшее содержание сырого белка отмечалось на делянке с применением азотно-фосфорного удобрения, где оно составило при разовом внесении 16,71% и дробном внесении 16,3% .Применение одних фосфорных удобрений незначительно уступало азотно-фосфорному по содержанию сырого белка.

Наибольшее влияние на содержание каротина оказало применение разового азотно-фосфорного удобрения.

**5 Энергетическая оценка, эффективности систем земледелия**

Рациональность технологии возделывания культур, прежде всего определяется ее энергетической эффективностью.

Расчет энергетической эффективности применения удобрений включает следующие параметры:

- установление общих энергетических затрат на их применение;

- энергетическая оценка полученной продукции;

- определение коэффициента энергетической окупаемости.

Применение удобрений – энергозатратный прием повышения урожайности возделываемых культур. В нашем опыте наибольшие затраты были на делянках с добрым внесением азотно-фосфорного удобрения в трех подкормках (3 №30 Р30) – 35500 МДж, что на 9000 МДж больше, чем на контроле (40%).

Содержание химической энергии в МДж в урожае по вариантам соответствовало практически колебанию урожайности в зависимости от примененных удобрений.

Таблица №8

Энергетическая оценка эффективности применения удобрений под люцерну

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты опыта | Общие затраты энергии на выращивание, МДж. | Урожайность | Энергозатраты на 1т. Зеленой массы МДж. | Коэффициент энергетической эффективности. |
| Т/га | МДж |
| Контроль (без удобрений) | 26500 | 23,2 | 127600 | 114,2 | 4,8 |
| Р90 | 27850 | 28,6 | 157300 | 97,4 | 5,6 |
| №90 Р90 | 35050 | 33,9 | 183150 | 103,4 | 5,2 |
| 3Р30 | 28100 | 29,4 | 161700 | 95,6 | 5,8 |
| 3№30 Р30 | 35500 | 42,7 | 234850 | 83,1 | 6,6 |

При научно обоснованном применении удобрений с учетом биологических свойств растений и обеспеченности почвы элементами питания в доступной форме может быть достигнуто существенное сокращение энергозатрат на производство единицы продукции. В нашем опыте установлено повышение энергетической эффективности от внесения минеральных удобрений на всех удобренных делянках. Наилучший показатель энергетической эффективности (6,6) выявлен от внесения трех подкормок под каждый укос дозой №30 Р30 – 6,6., что на 37,5% больше контрольной величины (4,8).

**6 Экономическая эффективность применения удобрений**

В сельскохозяйственном производстве в силу его социально-экономических и естественных особенностей воспроизводства, экономическая эффективность имеет свою специфику. Поскольку основой производства является земля, то повышение экономической эффективности означает здесь увеличение выхода продукции растениеводства с каждого гектара земли при одновременном сокращении затрат на ее производство. Решая вопрос о применении минеральных удобрений важно учитывать не только экономический, но и экологический результат применения удобрений и прежде всего воздействия их на окружающую среду.

В наших опытах для определения экономической эффективности внесения минеральных удобрений определяют величину условно чистого дохода и уровень рентабельности .

Чистый наибольший доход (2968 руб./га) получен от дробного внесения азотно-фосфорных удобрений №30 Р30 в 3-х подкормках под каждый укос, при наилучшем показателе рентабельности – 15%. Дробное влияние азотно-фосфорных удобрений значительно, в 6,3 раза превосходит по величине чистого дохода разовое внесение всех удобрений под первый укос (№90 Р90) и на 126% по уровню рентабельности. Внесение одного фосфорного удобрения как дробного 30кг/га Р2 О5 под каждый укос, так и в один срок под первый укос всей нормы фосфорного удобрения (Р90) не обеспечивало получения дохода и было не рентабельным.

Из этого следует, что дробное внесение азотных и фосфорных удобрений под каждый укос, является более рациональным приемом использования минеральных туков по сравнению с разовым внесением удобрений ранней весной под первый укос.

Таблица №9

Экономическая эффективность применения удобрений под люцерну в ОАО «Солянское» Пугачевского района.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Контроль(без удобрений) | Р90 | №90 Р90 | 3 Р30 | 3 №30 Р30 |
| Урожайность, ц./га. | 232 | 286 | 339 | 294 | 427 |
| Прибавка урожая, ц./га | - | 54 | 107 | 62 | 195 |
| Затраты на возделывание, руб./га. | 1860 | 2650 | 2740 | 2683 | 2882 |
| В т.ч. на уборку прибавки урожая руб./га. | - | 40 | 80 | 53 | 202 |
| На покупку удобрения руб./га. | - | 680 | 1660 | 680 | 1660 |
| На внесение удобрений руб./га. | 70 | 70 | 140 | 90 | 160 |
| Цена реализации, руб./га. | - | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Стоимость прибавки урожая, руб. | - | 1620 | 3210 | 1860 | 5850 |
| Чистый доход от внесения удобрений, руб./га. | - | - | 470 | - | 2968 |
| Уровень рентабельности применения удобрений | - | - | 25 | - | 151 |

**7 Безопасность работы**

Важнейший путь оптимизации химического метода и снижения воздействия на окружающую среду – внедрение интегрированной защиты растений, которая предполагает:

- применение научно обоснованной агротехники;

- использование сортов, устойчивых к болезням и вредителям;

- сохранение и активизация деятельности природных организмов, регулирующих плотность популяций опасных насекомых.

- применение химических и биологических средств с учетом развития вредных и полезных насекомых.

Химический метод защиты растений универсален, практически можно освободиться от всех вредных организмов. Но недостатком этого является то, что химические вещества токсичны (ядовиты) для человека и теплокровных.

Все работы по химической защите растений осуществляются под руководством специалиста по защите растений высшей квалификации, имеющего соответствующий диплом. Ответственность за организацию работ по охране труда и технике безопасности при работе с пестицидами возлагается на руководителей сельхозпредприятия.

Ежегодно перед началом сезона, все лица занятые на работах по химической защите растений, проходят обязательное медицинское (страхование) освидетельствование и инструктаж о мерах безопасности.

При работе с пестицидами необходимо строго соблюдать правила личной гигиены. Присутствие посторонних лиц в местах работ с пестицидами запрещается.

Общая продолжительность рабочего дня при работе с сильнодействующими высокотоксичными препаратами – 4 часа, с остальными – 6 часов.

Организация, ответственная за проведение работ, обеспечивает всех лиц, непосредственно работающих с пестицидами, индивидуальными средствами защиты.

Если после предварительного обследования выявлено, что численность вредителей или процент заражения болезнями достиг порогового значения, тогда специалист по защите растений устанавливает необходимость химической обработки посевов.

Обработку пестицидами проводят рекомендованные сроки. Особенно строго соблюдаются сроки последних обработок перед уборкой урожая.

В жаркую погоду все работы с пестицидами проводят в ранние утренние и вечерние часы.

Протравливание проводят в специально предназначенных помещениях при наличии вентиляции на огороженных открытых специальных площадках исправными машинами.

Заблаговременно перед началом проведения химических обработок все окрестное население оповещается о местах, сроках обработок, используемых препаратах. На расстоянии не менее 300м от границ обрабатываемого участка выставляются единые знаки безопасности при работе с пестицидами в сельском хозяйстве. Знаки убирают только после окончания установленных карантинных сроков.

Все химические обработки регистрируются в специальном журнале.

Строительство складов для хранения пестицидов, устройство площадки для протравливания семян разрешается не ближе 200м от жилых помещений, животноводческих и птицеводческих ферм, водоисточников, мест концентрации полезных животных и птиц и не менее 2000м от рыбохозяйственных и других водоемов.

Требования, предъявляемые к пестицидам;

- пестициды должны быть токсичными для вредных организмов, и безопасными для человека и теплокровных.

- пестициды не должны быть канцерогенными, т.е. не должны вызывать уродства при рождении;

- пестициды не должны быть кумулятивными, т.е. не должны накапливаться в человеческом организме.

- пестициды не должны быть персистентными, т.е. не должны быть стойкими в объектах внешней среды.

Пестициды должны быть безопасными с точки зрения хранения и транспортировки, не взрываться, не гореть, должны соответствовать ГОСТу или стандарту.

Интегрированная защита растений – это особый экономический подход к использованию всех доступных форм подавления нежелательного вида, которое позволяет удерживать популяцию возбудителя болезни, вредителя или сорняка ниже уровня, причиняющего экономический ущерб.

**7.1 Организационная работа по безопасности работы**

В ОАО «Солянское» Пугачевского района ответственность за безопасность работы несет директор совхоза. Крюков А.М. и главные специалисты: главный агроном Батищев А.К. и главный инженер Ержаков А.К.

С рабочими вновь принятыми на работу, проводится вводный инструктаж, заключающийся в ознакомлении их с общими положениями по правилам по технике безопасности.

Инструктаж проводится методом индивидуального собеседования рабочих с главными специалистами звена, куда был принят рабочий.

Директор не подписывает приказ о приеме на работу рабочего, пока тот не пройдет вводный инструктаж и не распишется в карточке вводного инструктажа.

При переводе с одного места работы на другое с работником проводится инструктаж на рабочем месте.

После проведения инструктажа рабочий расписывается в книге записей инструктажей.

Периодический инструктаж проводится перед весеннее полевыми и уборочными работами.

**7.2 Анализ травматизма в хозяйстве за 2009 год**

Анализ травматизма проводят по актам о несчастных случаях и материалам по их расследованию. Учитываются следующие показатели: коэффициент частоты травматизма, коэффициент тяжести травматизма, коэффициент нетрудоспособности.

Таблица №10

Динамика производственного травматизма.

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Годы  |
|  | 2009 |
| Среднесписочное число рабочих за отчетный период, С. | 287 |
| Количество несчастных случаев за тот же период, Н. | 2 |
| Суммарное число рабочих дней, потерянных за отчетный период в результате несчастных случаев, Д. | 23 |
| Число травм за отчетный период, за исключением несчастных случаев, Т. | 2 |
|  | 7 |
|  | 11 |
|  | 80 |

Руководитель хозяйственного вышестоящего органа, получив сообщение о несчастном случае, срочно выезжает на место происшествия, немедленно расследует и в срок, не более 24 часов, составляет акт о несчастном случае, указанный в П.22 настоящего положения, в присутствии председателя администрации, технического инспектора.

В акте подробно описывается обстоятельство несчастного случая, устанавливаются его причины и указываются мероприятия по их устранению. Все несчастные случаи, происшедшие в результате аварии, независимо от степени тяжести обсуждаются на заседании.

**Выводы и предложения**

В целом работа по безопасности работы в совхозе «Солянский» находится на высоком уровне. Все мероприятия проводятся вовремя и со знанием дела.

Предложения:

- проводить день безопасности работы в совхозе;

- оборудовать кабинет по безопасности труда;

- строительство благоустроенных полевых станов;

- организовать своевременную доставку горячей пищи к месту полевых работ.

На основании опыта , проведенного а ОАО «Солянское» Пугачевского района Саратовской области, можно сделать следующие выводы:

1. Минеральные удобрения значительно повышают урожайность люцерны. Наибольший прирост урожая зеленой массы люцерны отмечался при 3-х кратном внесении под каждый укос 3 №30 Р30. прибавка составила 195 т/га или 84% к контролю.
2. Минеральные удобрения значительно улучшают качество люцерну за счет увеличения содержания сырого белка и каротина. Наибольшее содержание сырого белка и каротина соответствовало 16,7% и 25 мг/кг. Это отмечалось при разовом внесении азотно-фосфорных удобрений.
3. Внесение удобрений значительно улучшает пищевой режим почвы и обеспеченность растений люцерны доступными формами азота и фосфора.
4. Применение минеральных удобрений позволяет увеличить прирост сухого вещества люцерны. Наилучший показатель прироста сухого вещества отмечался при дробном внесении азотно-фосфорных удобрений. Прирост составил – 3,9 кг/га или 84,9%.
5. Минеральные удобрения оказывают положительное влияние на образование клубеньков.
6. Расчет энергетической эффективности позволил установить, что наилучшая отдача в виде прироста энергии в урожае достигалось дробным внесением азотно-фосфорных туков, доза №30 Р30 под каждый укос поливной люцерну.
7. Применение удобрений позволяет получить значительный условно чистый доход и имеет высокую рентабельность. Лучшим по доходности (2868,0 руб./га) был вариант с дробным внесением азотно-фосфорных удобрений №30 Р30 в 3-х подкормках под каждый укос при лучшем показателе уровня рентабельности 151,1%.

Рекомендация

На основании проведенных опытов хозяйством, расположенным в зоне темно-каштановых почв Левобережья Саратовской области можно рекомендовать дробное внесение азотно-фосфорных удобрений в дозе №30 Р30 под каждый укос.

**Список используемой литературы**

1. Адаптивное растениеводство. Жученко А.А, Кишинев, Штиница 1990г с 250.
2. Агроклиматический справочник по саратовской области. Гидрометеорологическое издательство. Ленинград 1988г с 230.
3. Агроэкология под редакцией Черникова В.А. и Чекереса А.И. Москва 2000г с 635.
4. Биологические аспекты возделывания люцерны. Гончаров П.Л. Лубенец Г.А. Новосибирск 2005г с 225.
5. Возделывание люцерны в условиях орошения. Москва, Росагропромиздат 2009г-с 43.
6. Доклад о состоянии окружающей среды Саратовской области в 2009г. Саратов 2009г с 184. под редакцией Белова В.Ф. – председатель Госкомитета по охране окружающей среды. Саратовской области.
7. Интенсивные технологии в растениеводства и кормоводства. Сб. науч. тр-т. Киев 2004г, с-142.
8. Концепция развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2010 года. Министерство с/х. и продовольствия Саратовской области. Под редакцией Дворкина Б.З., Голубева А.В. и др.Саратов 2000г с-131.
9. Люцерна – 2 издание, Жариков В.И., переработанная и дополненная – Н: Урожай, 2003-320С.
10. Люцерна. Москва, Лукашну М.Р. Агромпромиздат, 2008 с-256.
11. Люцерна в Саратовской области. Саратов ; Приволжское книжное издательство.2005 с-88.
12. Минеральные удобрения и эффективность их применения, Конанов А.В., Щедрин В.И., Бурдун В.Н. 2007г с-186.
13. Методика полевого опыта. Доспехов Б.А. Москва 1985 с 351.
14. Охрана труда под редакцией Белякова Р.И. Москва, Агропромиздат 2000г с 320.
15. Определение доз удобрений на планируемый урожай бобовых культур в орошаемом земледелии Поволжья. Кормилицын В.Ф. Агрохимия 1999г, №2 с- 45-55.
16. Продуктивность пропашных культур в Поволжье/ А.Н. Данилова; Калмыков С.И.; Данилова С.А.; Глубокова Н.С. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов 2007г.
17. Пути регулирования экологического состояния почвы в агроценозе. Книга.Проблема и пути преодоления засухи в Поволжье. Курдюков Ю.Ф., Возняковская и др. Саратов 2009г. с-95-121.
18. Пестициды в современном мире. Захаренко В.А. Меньшиков Н.И. Агрохимия №1 – 2006г с-100.
19. Растениеводство. Под редакцией Корнеевой. Москва. Колос.2005 с-368.
20. Рекомендации по экологии возделывания люцерны на корм и семена. М: Колос, 2004г с-46.
21. Средства индивидуальной защиты работающих на производстве Москва Купчин А.Г. Профиздат 1997 с-89.
22. Удобрение люцерны в условиях орошения. Овсяников Н.Н. Ростов. 2007 с-68.
23. Факторы эффективности удобрений в сухостепной зоне Поволжья. Книга. Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье. Пронько В.В., Гришин П.Н., Соколова К.Г. Саратов 2000г с-122-142.
24. Экология землепользования и охрана природных ресурсов . Варлашов А.А., Хабаров А.В. Москва 2009г с 160.
25. Экологические основы земледелия. Карюшин В. И. Колос 2006г с-367.
26. Экологический ориентир устойчивости агроэкосистем. Кормилицын В.Ф. Земледелие 1998г, №2 с-111-112.
27. Экологизация, ресурсосбережение и фитосанитарная оптимизация агроценозов в адаптивноландшафном земледелии Поволжья/А.И. Шабаев; С.И. Калмыков; В.Б.Лебедев; А.С. Балкунов. ФГОУ ВПО. «Саратовский ГАУ». Саратов 2009г.
28. Экология. Агроландшавты и защита растений в адаптивном земледелии Поволжья Шибаев А.И., Калмыков С.И.; Лебедева В.Б.; Болкунов А.С. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» Саратов 2007г.

**Приложение**

Таблица №11

Урожай по-повторностям на каждой делянке, т/га-тонны.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Варианты | Повторности | Сумма | Средняя урожайность |
| I | II | III | IV |
| Контроль | 183 | 271 | 217 | 287 | 928 | 23,2 |
| Р90 | 296 | 269 | 282 | 297 | 1144 | 28,6 |
| №90 Р90 | 310 | 352 | 333 | 361 | 1356 | 33,9 |
| 3 Р30 | 283 | 290 | 317 | 286 | 1176 | 29,4 |
| 3 №3 Р30 | 442 | 403 | 430 | 433 | 1708 | 42,7 |
| Сумма | 1514 | 1585 | 1579 | 1664 | 6312 | 31,6 |

Таблица №12

Отклонения от произвольного начала.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты | х1=х – 12  | Сумма |
| I | II | III | IV |
| Контроль | -133 | -75 | -99 | -29 | -336 |
| Р90 | -20 | -48 | -34 | -19 | -121 |
| №90 Р90 | -6 | +36 | +17 | +45 | +95 |
| 3 Р30 | -33 | -26 | +1 | -30 | -88 |
| 3 №30 Р30 | +126 | +87 | +114 | +17 | +344 |
| Сумма  | -66 | -26 | -1 | -16 | Д= -109 |

Таблица № 13

Квадраты отклонений от произвольного начала.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | I | II | III | IV | W2 | S2 |
| Контроль | 17689 | 5625 | 9801 | 841 | 33956 | 112896 |
| Р90 | 400 | 2304 | 1156 | 361 | 4221 | 14641 |
| №90 Р90 | 36 | 1296 | 289 | 2025 | 3646 | 8464 |
| 3 Р30 | 1089 | 679 | 1 | 900 | 2666 | 7744 |
| 3 №30 Р30 | 15876 | 7569 | 12996 | 289 | 36730 | 118336 |
| ∑ W2 | 35090 | 17490 | 24243 | 4416 | ∑ W2=81219 | ∑S2=262081 |
| ∑ Р2 | 4356 | 676 | 1 | 256 | ∑ Р2=5289 | g2=11881 |

n=4 l=5 n.l=20

Таблица №14

Результаты дисперсионного анализа.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | Сумма квадратов | Число степеней свободы | Средний квадрат | F |
| F фактич. | F теоретич. |
| Общая | 80625 | 19 |  |  |  |
| Повторений | 446,8 | 3 |  |  |  |
| Вариантов | 64926,2 | 4 | 16231,5 | 12,79 | 3,26 |
| Остаточное | 15235 | 12 | 1269 |  |  |

