**КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ**

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Выполнила

Проверила

**КОСТРОМА, 1999г.**

Введение

В настоящее время при усиливающемся антропогенном воздействии на агросистемы все большее значение приобретают приемы биологизации земледелия, включая рациональное применение навоза и других органических удобрений. Возрастает интерес к альтернативным системам, основанным на внесении одних органических удобрений и полном отказе от минеральных. Главный довод при этом – возможность получения чистой продукции и защите от загрязнения окружающей среды. В последнее время наметилось снижение объемов применения минеральных удобрений в ряде стран Европы, США, Японии. Но в этих странах даже 50% снижение их потребления сохраняет применение в расчете на гектар 200 – 300 кг NPK. В связи с этим актуальна объективная характеристика различных систем: органической, минеральной и органоминеральной – при сравнительном изучении их влияния на урожайность, качество продукции, параметры почвенного плодородия, а также на экологические показатели.

В наших исследованиях проводится комплексная оценка трех систем удобрений (органической, минеральной и органоминеральной) на зерново-подзолистой легкосуглинистой почве Костромской области. Опыт проводится в кормовом стационарном севообороте кафедры агрохимии, почвоведения и защиты растений.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ НА ТЕМУ: “ ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЯЧМЕНЯ И КАРТОФЕЛЯ “

1.1. Биологические особенности ячменя

Продуктивность ячменя в значительной степени определяется его биологическими особенностями. Ячмень культура короткого периода развития. Вегетационный период его в Нечерноземной зоне колеблется в пределах 90-100 дней. Ячмень является холодостойкой культурой. Семена ячменя могут прорастать при температуре 1-2 0С и дают дружные всходы при температуре 4-5 0С. Отрицательные температуры во время прорастания вредно сказываются на дальнейшем росте растений. В фазу кущения наиболее благоприятна температура 10-12С .В последующий период (до фазы колошения оптимальная температура 15-17С .В период наливания и созревания зерна ячменя легче переносит высокие температуры. Температура ниже 13-14 0С тормозят развитие растений. Ячмень наиболее засухоустойчивая культура. Семена ячменя при прорастании нуждаются в меньшем количестве воды (48-65% от массы зерна), чем семена других лаков . После появления всходов из-за слабого развития корневой системы требует большого количества влаги. Максимальное количество воды растения расходуют в фазу кущения - трубкования.

Недостаток влаги в тот период вызывает увеличение числа бесплодных цветков.[15]

Несмотря на высокую приспособленность ячменя к различным условиям возделывания, он очень требователен к почвенному плодородию. В Нечерноземной зоне наиболее пригодны суглинистые почвы. На лёгких песчаных и супесчаных почвах ячмень растет плохо.

При возделывании ячменя на дерново-подзолистых почвах предпочтительны поля, где рН=6-6.5, гумуса содержание не менее 2%, подвижного фосфора и обменного калия 15-20мг/100 г почвы. При допосевном внесение полного минерального удобрения на таких участках урожайность интенсивных сортов может достигать 5,5т /га. [6]

Ячмень развивается быстро, период вегетации. Он начинает использовать питательные вещества сразу после появления всходов наиболее быстро использовать азот и калий, а фосфор используется медленными темпами. Так, к выходу в трубку используется основная часть калия (87%) и азот (74%) от общего выноса, а к периоду максимума (в фазу колошения) - весь азот и калий. Хороший фосфорный режим необходим до конца вегетации. [39]

Климатические условия Нечерноземной зоны в основном благоприятны для нормального роста ячменя. Однако отклонения погоды от нормы в отдельные годы приводит к значительным колебаниям урожая. Высокие урожаи ячменя при внесении удобрения в зоне формируются при среднесуточной температуре воздуха в период посев-кущение в пределах 13-15 0С , достаточном (80-100 мм) количеством осадков в период интенсивного роста и умеренном увлажнении во время налива зерна (50-60 мм осадков в июле). [16]

1.2. Влияние удобрений на урожай и качество ячменя

В Нечерноземной зоне наиболее распространена комбинированная система удобрений. В ней минеральные удобрения и известковые материалы сочетаются с применением в севообороте подстилочного навоза, торфонавозных компостов и зеленых удобрений. Внесение физиологически кислых минеральных удобрений на дерново-подзолистых почвах под культуры, требовательные к реакции среды, отрицательно влияет на урожай.

Известкование меняет режим питания, что в свою очередь, изменяет условия эффективного использования удобрений. До посева ячменя на кислых почвах проводят известкование, которое дает прибавки не менее 3-5 ц/га зерна. Известь вносят под зябь или перепашу в полных дозах ( по величине гидролитической кислотности) в форме доломитовой муки или других форм. [25]

Правильное применение удобрений является средством улучшения питания растений и повышения урожая ячменя.

В нашей стране и а рубежом внесение навоза и других органических удобрений, непосредственно под ячмень практикуют довольно редко. Ячмень главным образом возделывают в полевых севооборотах. Он использует последействие органических удобрений, внесенных под предшествующие культуры . При последействие умеренных норм навоза (8-10т] в среднем а год урожай ячменя увеличивалась на 6-10 ц/га и более, белковость, как правило , не изменялась. [2]

При устранении избыточной кислотности почвы и внесении фосфорно-калийных удобрений в большинстве почвенно-климатических зон страны наибольшее влияние на урожай, белковость и другие показатели качества зерна ячменя оказывают азотные удобрения. Потому в настоящее время ,когда проблема качества зерна ячменя стоит особенно остро, большое внимание уделяют азотным удобрениям : выявляют оптимальные нормы, формы, сроки и способы их внесения.

При благоприятных погодных условиях внесение умеренных норм (40-60кг/га) азотных удобрений может повысить урожай зерна ячменя на 10-15 ц/га.

Однако такие нормы азотных удобрений повышают главным образом величину урожая, а на содержание белка они влияют слабо. Увеличение белковости, как правило, не превышает 1-1,5%. Резко поднять белковость зерна ячменя, что особенно важно при кормовом его использовании, возможно только при применении повышенных и высоких норм азотных удобрений.

Так, оптимальные нормы азотных удобрений для Белоруссии, а также для Центрального, Волго-Вятского районов Нечерноземной зоны, производящие значительное количество зерна ячменя, при погодных условиях, близких к среднемноголетним, находится в пределах 80-120 кг/га. [13]

При среднегодовых нормах азотных удобрений 90-120 кг/га на фоне фосфорно-калийных удобрений содержании белка повышалось на 4-5%, что составляло в среднем 50 % от исходного содержания его в контрольном варианте ( без удобрений). [23]

В исследованиях Л. Д. Детковской и Е. М. Лимантовой установлено, что формирование урожая зерна ячменя на уровне 36-38 ц/га в благоприятные годы возможно на среднеокультуренной почве при внесении N 60. В условиях засухи такой урожай был получен только на хорошо окультуренных почвах при внесении N 120. [11]

Действие азотных удобрений более полно проявляется на фоне фосфорно-калийных удобрений. Ячмень хорошо отзывается на внесение полного минерального удобрения почти во всех почвенно-климатических зонах нашей страны, о чем свидетельствуют результаты многочисленных опытов. [30]

Фосфорные и калийные удобрения оказывают положительное влияние на ячмень на почвах с низким содержанием подвижных форм фосфора и калия; одностороннее внесение азотных удобрений на таких почвах неэффективно.

Так, в опытах проведенных на кислой дерново-подзолистой почве Московской области, длительное одностороннее внесение азотных удобрений снижало белковость зерна ячменя ; при дополнительном внесении фосфорных удобрений она достигла прежнего уровня. [37]

Из фосфатов на дерново-подзолистых почвах хорошо действуют суперфосфаты, суперфос, а также эффективные полифосфорные удобрения. [14]

Использование растениями калия и удобрений в значительной степени зависит от обеспеченности азотом и фосфором. В опытах В. И. Никитишена, на неудобренном фоне посевами усваивалось 50%, на фоне азотного и фосфорного удобрения - 96% внесенного калия. [26]

Таким образом, высокий уровень азотного питания ячменя предполагает необходимость увеличения также и дозы калийного питания.

Л. П. Обручникова изучала урожайность ячменя в стационарном кормовом севообороте в зависимости от фона почвенного. Получение в опытах данные позволили сделать выводы о том, что высокое содержание гумуса в дерново-подзолистой легкосуглинистой почве обеспечивает более высокую и стабильную по годам урожайность ячменя. [28]

**Выводы:**

1. На урожай и качество зерна ячменя наибольшее влияние оказывают азотные удобрения. Дозы азота должны дифференцироваться в зависимости от почвенно-климатических условий, агротехники, сортовых особенностей.
2. При низком содержании подвижного фосфора и обменного калия в почве фосфорно-калийные удобрения повышают урожай и качество зерна ячменя.
3. Величина и качество урожая ячменя зависят от уровня плодородия почвы.
4. При более высоком уровне плодородия почвы повышается урожай и белковость зерна ячменя.
5. Получение высокого урожая картофеля зависит от содержания в почве гумуса и подвижных форм фосфоры и калия. Проблема поддержания бездафицитного баланса гумуса решается по-разному, в зависимости от зоны.
6. Большой эффект достигается при совместном внесении органических и минеральных удобрений под картофель. Причем дозы удобрений устанавливаются в соответствии с запасом питательных веществ в почве.
7. На прибавку урожая от минеральных удобрений влияет окультуренность почв, агротехника, а также сортовые особенности картофеля.
8. Недостаток фосфора и калия отрицательно сказывается на формировании урожая клубней картофеля, так как нарушает обмен веществ и угнетает растение.
9. Высокие дозы сезонных удобрений снижают крахмалистость клубней.

1.3. Биологические особенности картофеля

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур, его справедливо называют вторым хлебом.

Клубни картофеля содержат около 25% сухих веществ, в том числе 14...22% крахмала, 1,4...3% белков, около1% клетчатки, 0.2...0.3% жира и 0.8...1.1% зольных веществ. Картофель источник витаминов C, B1, B2, B6, РР и К. Особенно богаты витаминами молодые клубни.

Весь период роста картофеля условно разделяют на три части. Первый период - от всходов до начала цветения. На том тапе главным образом увеличивается масса ботвы. Прирост клубней незначителен.

Второй период охватывает цветение и продолжается до прекращения прироста ботвы, практически до начала ее увядания. В то время происходит наиболее интенсивный прирост клубней.

Третий период - от прекращения прироста ботвы до естественного ее увядания. Прирост клубней продолжается, но менее интенсивно, чем во второй период.

Наиболее важен в формировании клубней второй период , в то время накапливается до 65...75% конечного урожая. Погодные условия складывающиеся в тот период , определяют уровень урожая.

Для растений картофеля очень важен температурный режим, так при 10...12 0С в умеренно влажной почве дают всходы на 25...27-й день, при 14...16 0С - на 18...22-й день. Лучшая температура для проращивания клубней в условиях средней полосы 18...22 0C. Сочетание хорошей влагообеспеченности почвы и оптимальной температуры во время прорастания способствуют ускоренному появлению всходов.

Наиболее благоприятная температура для клубнеобразования 15...20 0C. При температуре нее 6 0С и выше 23 0С прирост клубней задерживается, а при 26...29 0C клубнеобразование прекращается.

Картофель - светолюбивое растение. Потому большое значение имеет выбор оптимальной густоты стояния. Наиболее целесообразно такая густота стояния, при которой в конкретных условиях произрастания растений обеспечивается формирование около 40 тыс. м2 листовой поверхности на 1 га это соответствует при средней норме внесения удобрений 230...250 тыс. стеблей на 1 га у продовольственного и 250...270 тыс. стеблей у семенного картофеля.

Картофель предъявляет высокие требования к воздушному режиму почвы. Чтобы иметь достаточное количество кислорода в суглинистой почве, необходимо сохранить ее в рыхлом состоянии с объемной массой не менее 0.9...1.2 г/см3.

Картофель - растение, требовательное к влажности почвы. Наиболее благоприятные условия для роста картофеля и образования высокого урожая клубней создаются при влажности почвы от 60% ППВ до 100% ППВ. Снижение влажности почвы до 40% ППВ в условиях средней полосы снижает урожай на 40% и более.

Для обеспечения высоких урожаев картофеля в средней полосе необходимо , чтобы а вегетацию выпадало не менее 300 мм осадков.

Картофель имеет специфические требования к корневому питанию. ту важную биологическую особенность обуславливает слаборазвитая корневая система. Для нормального роста , развития и накопления урожая картофель нуждается в большем количестве питательных веществ , чем многие другие полевые культуры .

С 1 т клубней и соответствующим количеством ботвы (0.4 т) и корневых остатков выносят, кг: N-5...6 , Р2O5 - 1.5...2 , K2O - 7...10. [5]

В растения картофеля азот поступает в течение всей вегетации , однако больше всего его потребляется в период бутонизации - цветения. В то же время хорошая обеспеченность азотом на ранних этапах роста способствует более быстрому и мощному формированию вегетативной массы . Благодаря тому растения продуктивнее используют весенние запасы влаги в почве и лучше формируют урожай клубней.

Фосфор картофель потребляет в течение всей вегетации; в период бутонизации - цветения поглощение фосфора усиливается. Во время формирования ботвы интенсивно поступает калий.

Отношение питательных веществ N : Р2О5 : К2О в урожаи составляет 1 : 0.3 : 1.4.

И того соотношения видно , что картофель - калиелюбивая культура. [5]

1.4. Влияние удобрений на урожай и качество картофеля

Картофель - культура, высокотребовательная к органическим и минеральным удобрениям. Высокие урожаи картофеля получают при внесении органических и минеральных удобрений, а также известковании.

Продуктивность картофеля главным образом зависит от содержания гумуса в почве подвиныx форм фосфора и калия.

Проблему поддержания бездефицитного баланса гумуса решают по-разному в зависимости от зоны, наличие в севообороте многолетних трав, сидеритов, понивныx посевов. В Нечерноземной зоне, например, на 1 га пашни вносят качественно приготовленные органические удобрения в таком количестве:

1. в специализированных картофелеводческих севооборотах, не имеющих в своем составе многолетних трав или сидеритов, на дерново-подзолистых суглинистых почвах - 15...18 т , на дерново-подзолистых суглинистых почвах - 18...20 т ;
2. в специализированных картофелеводческих севооборотах , имеющих в своем составе многолетние травы или сидериты , на дерново-подолистыx суглинистых почвах - 10...12 т , на дерново-подзолистых супесчаных почвах - 13...15 т. [4]

Практика передовых хозяйств свидетельствует о том , что в различных почвенно-климатических зонах внесение навоза или компостов в количестве 30...60 т/га является действенным средством для получения высоких и устойчивых урожаев семенного и продовольственного картофеля. По мере увеличения норм навоза под картофель урожай возрастает, и только при внесении свыше 100 т/га повышение урожайности часто не наблюдается. В том случае отмечается мощное развитие ботвы растений в ущерб накоплению клубней, такой картофель больше поражается болезнями и повреждается вредителями. [32]

Под картофель, особенно ранних сортов, вносят только перепревший или полуперепревший навоз, а также хорошо приготовленные торфонавозные компосты. Применять органические удобрения на суглинистых почвах лучше осенью, под зяблевую вспашку, а на песчаных и супесчаных - рано весной под перепашку зяби. [40]

При разработке система удобрений картофеля необходимо учитывать скороспелость сорта. Ранние сорта более отзывчивы на минеральные удобрения, они используют питательные вещества интенсивнее в короткий период. Позднеспелые сорта лучше усваивают питательные вещества почвы и навоза.

При установленной норме минеральных удобрений для конкретных условий возделывания картофеля необходимо учитывать запасы питательных веществ почвы и элементов питания , вносимые с органическими удобрениями. В опытах Г. М. Ночайкиной , чем больший чистый доход , рентабельность и окупаемость затрат продукции были получены при совместном внесении 40 т/ га торфонавозного компоста и NРК на планируемый урожай на уровне 30 т/га. [27]

О высокой эффективности совместного применения органических и минеральных удобрений свидетельствуют опыты Н. М. Белоуса. [8]

Оптимальные дозы азота для среднеспелых и позднеспелых сортов картофеля колеблются от120 до 150 кг/га при условии сбалансированности с другими элементами питания. При внесении с удобрениями 120 кг азота на 1 га в среднем на 1 кг азота получают 50-60 кг клубней. На легких супесчанныx почвах при достаточном количестве влаги эффективность может быть и выше. Если азотные удобрения применяют на фоне подстилочного навоза (40-50 т/га), то доза азота может быть снижена до 80 - 90 кг/ га.

При разработки систем удобрения картофеля необходимо учитывать скороспелость сорта. Ранние сорта более отзывчивы на минеральные удобрения, они используют питательные вещества интенсивнее в короткий период. Позднеспелые сорта лучше усваивают питательные вещества почвы и навоза.

При установлении норм минеральных удобрений для конкретных условий возделывания картофеля необходимо учитывать запас питательных веществ почвы и элементы питания, вносимые с органическими удобрениями. В опытах Г.М. Ночайкиной, наибольший чистый доход, рентабельность и окупаемость затрат продукцией были получены при совместном внесении 40 т/га торфонавозного компоста и NPK на планируемый урожай на уровне 30 т/га. [27]

О высокой эффективности совместного применения органических и минеральных удобрений свидетельствуют опыты Н.М. Белоус. [8]

Оптимальные дозы азота для среднеспелых и позднеспелых сортов картофеля колеблются от 120 до 150 кг/га при условии сбалансированности с другими элементами питания. При внесении с удобрениями 120 N на 1 га в среднем на 1 кг N получают 50-60 кг клубней. На легких супесчаных почвах при достаточном количестве влаги эффективность может быть и выше.

Если азотные удобрения применяются на фоне подстилочного навоза (40-50 т/га), то доля азота может быть понижена до 80-90 кг/га. [5]

На прибавку урожая от минеральных удобрений влияет окультуренность почвы. По данным Авдонина Н.С. и Соловьев Г.А. прибавка урожая клубней картофеля от полного минерального удобрения на слабоокультуренной почве в 2 раза ниже чем на средне и хорошоокультуренных почвах. Одностороннее внесение азотных удобрений снижало содержание крахмала в клубнях картофеля. [3]

Эффективность минеральных удобрений при совместном применении с органическими удобрениями зависит как от доз применяемых органических удобрений, так и от их вида. В опытах Н.М. Белоус, на дерново-слабоподзолистой песчаной почве под картофель целесообразно применение высоких доз безподстилочного навоза без дополнительного внесения полного минерального удобрения. [7]

Картофель отрицательно реагирует на недостаточное фосфорное и калийное питание. Фосфор способствует более быстрому формированию клубней и улучшению их качества. Под его влиянием в клубнях возрастает содержание крахмала.

Дозы фосфорсодержащих удобрений, а также отношение между  в удобрениях зависит от уровня обеспеченности почвы подвижным фосфором. Под картофель можно применять все формы фосфорных удобрений.

Дозы под картофель тоже зависят от содержания подвижного калия в почве и от того, для каких целей предназначены клубни. Лучше применять под картофель безхлорные калийные удобрения. Если применяются хлорсодержащие удобрения, то их рекомендуется вносить по осени. [6]

Недостаток вышеперечисленных элементов уже в первый период роста нарушает нормальный обмен веществ, угнетает растения и резко снижает урожай и его качество.

Крахмал в картофеле – основное питательное вещество, поэтому изучению влияния удобрений на содержание крахмала посвящено много исследований. Для установления влияния удобрений на крахмалистость клубней были обобщены результаты 89 опытов, проведенных на дерново-подзолистой почве Нечерноземной зоны.

Азотные удобрения в составе NPK при норме внесения N 120 на фоне навоза заметно снижали содержание крахмала клубней. [1]

К подобным выводам пришли и другие ученые. Применение повышенных доз азотных удобрений также приводит к мощному развитию надземной массы, ассимиляционного аппарата растений. В связи с этим отток пластических веществ из листьев в аккумулирующие органы ослабевает, интенсивность накопления крахмала снижается. Азотные удобрения усиливают рост ботвы, что удлиняет вегетативный период, и происходит задержка созревания. [20, 38]

Однако, у ранних сортов картофеля, как правило, снижение крахмалистости не наблюдается, так как к уборке растения успевают закончить вегетацию. В.А. Сухоиванов считает, что применять под картофель повышенные дозы азотных удобрений нужно обязательно с учетом сортовых особенностей и погодных условий. [38]

Исследованиями установлено, что под влиянием азотных удобрений в клубнях картофеля повышается содержание азота и белка, увеличивается сбор белка. [9, 18]

Так в опытах В.И. Понасина и др. на дерново-подзолистых почвах изучали действие азотных удобрений с различными нормами (фон ). Хотя азотные удобрения и увеличивают относительное содержание сырого протеина в клубнях, но биологическая ценность белка от примененных под картофель норм азотных удобрений снижается. [33, 36]

Повышение нормы азота отрицательно влияет на такое кулинарное качество картофеля, как потемнение клубней. По данным Н.П. Кукреш, внесение под картофель на дерново-подзолистых почвах более 120 кг/га азота приводило во влажные годы к потемнению клубней и ухудшению вкусовых качеств. [19]

Крахмалистость клубней в значительной степени зависит от снабжения растений фосфором, который принимает участие в фотосинтезе. При недостаточности фосфорного питания содержание крахмала в картофеле резко падает. [9]

Действия фосфора на крахмалистость картофеля во многом определяется азотно-калийным фоном удобрений. При обобщении результатов 89 опытов, проведенных на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья, установлено, что фосфорные удобрения повышают содержание крахмала в клубнях картофеля или не изменяют его. [1]

Фосфорные удобрения способствуют максимальной утилизации моносахаров, низкому уровню их содержания, что является показателем высокого качества картофеля. [9]

Потемнение мякоти клубней картофеля под действием фосфорных удобрений было либо минимальным, либо отсутствовало. [35]

Внесение фосфора улучшало кулинарные качества картофеля и снижало содержание нитритов и нитратов. [36]

Действия калийных удобрений на крахмалистость картофеля во многом определяется формой примененного калийного удобрения. При использовании под картофель хлоросодержащего калийного удобрения хлор неблагоприятно влияет на рост и развитие картофеля, что сказывается на урожае и его качестве. Содержание крахмала при этом снижалось. [35]

Применение калийных удобрений, не содержащих хлора приводит к повышению крахмалистости клубней. По данным опытов, проведенных на дерново-подзолистых почвах, для повышения содержания крахмалистости в клубнях следует применять сернокислый калий и кальцит фиотационный. [10]

Под действием калийных удобрений содержание белка в клубнях картофеля снижалось или существенно не изменялось. Причем калийные удобрения улучшают биологическую ценность белков картофеля, т.к. снижалось содержание восстанавливающих сахаров. [29]

Снижая ферментативное потемнение, калийные удобрения улучшают вид и кулинарные качества картофеля. [9]

Таким образом на дерново-подзолистых суглинистых почвах Нечерноземья для получения высокого урожая картофеля с хорошими качествами, необходимо использовать систему удобрений с соотношением питательных элементов:  [17]

2.Природно-экологические условия хозяйства.

2.1. Почвенно-климатические условия хозяйства.

Землепользование СПК «Кузьмищи» расположено в пригородной зоне, в 20 км от города Костромы и состоит из двух земельных участков: присельный с центром Кузьмищи и участок Стропеево, расположенный в западной части в 3 км от центральной усадьбы. Центральная усадьба – селение Кузьмищи.

Все хозяйство разделено на четыре производственные бригады с центрами в с. Кузьмищи, д. Синцово, д. Башутино, д. Меденниково.

Связь хозяйства с районным и областным центром осуществляется по дороге Кострома – Сусанино – Буй с асфальтовым покрытием.

Направление хозяйства молочное в растениеводстве хозяйство специализируется на производстве зерна, картофеля, кормов.

**Особенности природных условий.**

Основную часть территории хозяйства занимает холмистая и холмисто-грядовая равнина конечной марены Московского оледенения с абсолютными отметками 160 – 200 м.

Рельеф равнины полого-холмистый характеризуется общей сглаженностью, мягкостью форм. Склоны, в основном, длинные пологие, протяженность их от 200 до 1000 м.

Нижняя часть склонов наиболее выположена. Холмистый рельеф у д. Бурово, Меденниково. Относительное превышение вершин холмов над межхолмовыми понижениями и котловинами 15 – 20 м. Холмы со сглаженными плоскими вершинами. Чаще всего располагаются группами или в виде цепочек, окружая плоские котловины или понижения различной неправильной формы.

По равнинным участкам и слабопологим склонам формируются преимущественно дерново-подзолистые почвы, к пологим и покатым склонам приурочены дерново-подзолистые эрозионно-опасные почвы.

В межхолмовых пониженностях и ложбинах стока формируются оглеенные почвы. В восточной части хозяйства в направлениях с юго-востока на северо-запад протекает река Шача, которая впадает в реку Меза. Долина реки Шачи хорошо выражена, аккумулитивно-эрозионного типа имеет корытообразный профиль. Борта долины крутые(начиная от д. Александридино, на север – до впадины реки Шачи в реку Меза). Южнее д. Александридино (в районе деревень Камень, Меденниково) долина реки Шача заболочена и частично заторфирована. Здесь формируются торфяносто-перегнойно-глеевые и торфяносто-перегнойно-низинные почвы на мягких и глубоких торфах. К долине реки примыкает ряд ложбинообразных понижений. Здесь формируются иллювиальные луговые глееватые и глеевые почвы. Характер рельефа, в значительной степени, определяет пестроту почвенного покрова территории хозяйства.

Почвообразующие и подстилочные породы также оказывают большое влияние на формирование почвенного покрова и на сельскохозяйственное использование земель. Они определяют механический и агрегатный состав почвы.

В качестве почвообразующих пород наиболее широко распостранны на территории хозяйства водно-ледниковые пески, менее-водно-ледниковые одглеенки, иллювиальные пески и суглинки, иллювиальное отягощение.

В качестве подстилающих пород выделены моренные суглинки, карбонатные моренные суглинки, иллювиальные пески.

В случаях когда в пределах до 60 км проходила смена пород по их механическому составу, впадины двучленные отложения – водно-ледниковые пески подстилаемые моренными суглинками когда смена пород проходила на глубине 60 км до1 м.

1. Водно-ледниковые пески (механический состав супесчаный). Имеют слоистое сложение мелкозернистые, рыхлые, желтобелесого или желтого цвета. В фракционном составе водно-ледниковых песков преобладает фракция мелкого песка.
2. Водно-ледниковые суглинки (механический состав – легко-средне-тяжелосуглинистый). Имеют коричнево-серый цвет. Они уплотнены, пористы пошновато-глинистой структуры. В фракционном составе преобладают фракции мелкого песка, крупной пыли, ила.
3. Иллювиальные пески – обычно слоистые серо-желтого цвета, рыхлые, бесструктурные. Встречаются эти пески в прирукавной части поймы реки Мезы и пойме реки Шачи.
4. Иллювиальные суглинки – буровато-коричневые или серовато-сизые (в понижениях). Механический состав легко-тяжелоподглинистый. Почвы, формирующиеся на иллювиальных суглинках имеют более высокое естественное плодородие, чем чем почвы формирующиеся на иллювиальных песках.
5. На незначительной площади распространены иллювиальные суглинки, являющиеся почвообразующей породой для дерново-глеестыхнамытых почв, формировавшихся по ложбинам, водотокам, днищам балок и оврагов. Они имеют буровато-серо-сизую окраску, суглинистый механический состав, оглеены.
6. Моренные суглинки. Имеют красновато-бурый цвет, коленовато-неглыбистую сируктуру, порист, с включением валунов и гальки. По механическому составу легко-средне-тяжелосуглинистен. Преобладают фракции крупного, среднего, мелкого песка и ила.
7. Моренные карбонатные выщелоченные суглинки красно-бурые кремневато-валунные глины и суглинки, выщелоченные от карбонатов на глубину 100 м, ниже вскипают от 10% соляной кислоты.

2.2. Краткий анализ хозяйственной деятельности.

Наличие земельных угодий и их распаханность приведена в таблице 2.2.1.

**Таблица 2.2.1**

**Состав и структура земельных угодий.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид угодий | 1997 отчетный год | Структура % |
|  |  | Землепользования | Сельхозугодий |
| Общая земельная площадь, га | 4458 | 100 | Х |
| В т.ч. |  |  |  |
| Сельскохозяйственные угодья | 2780 | 62,3 | 100 |
| из них: пашня | 2780 | 62,3 | 100 |
| в т.ч. посевы | 2250 | 50,5 | 80,9 |
| сенокосы  | – | – | – |
| пастбища | – | – | – |
| Многолетние насаждения (лес) | 1379 | 30,9 |  |
| Прочие с/х угодья | 530 | 11,8 | 19,6 |
| Пруды и водоемы | 25 | 0,56 | – |
| Прочие  | 274 | 6,1 | – |

Просматривая годовые отчеты за три года я обнаружила изменения в размерах сельскохозяйственных угодий и земельных угодий в сторону их уменьшения. Если в 1995 году общая земельная площадь составляла 4460 га, то в 1997 году она составляла 4458 га. Хотя уменьшение и незначительное (2 га), но это говорит о том, что землепользование уменьшается.

Уменьшение земельной площади произошло за счет уменьшения пашни, а следовательно и размеров сельскохозяйственных угодий. Это можно объяснить разбросанностью земель и невозможностью обработки дальних участков в связи с трудным материально-финансовым состоянием хозяйства. Отсюда можно сделать вывод, что трансформация земель в ближайшем будущем невозможна.

Площадь сельскохозяйственных угодий от общей земли составляет 62,3 %, что составило наибольший вес по сравнению с другими показателями. Затем можно отметить площадь, занимаемую лесом, в процентном выражении она составила 30,9 %.

Рассматривая структуру сельскохозяйственных угодий видно, что они полностью вовлечены в обрабатываемые земли, т.е. пашня составила 100 % от сельскохозяйственных угодий. Можно отметить, что под посевами также находиться основная масса обрабатываемой земли, она составляет 80,9 %.

Расширение пахотных земель, а также площадей под посевы на данный момент нецелесообразно. Оно станет возможно только в том случае, когда хозяйство станет экономически стабильным, т.е. будет прибыльным.

Известно, что наиболее стабильным показателем размеров сельскохозяйственных предприятий является обрабатываемая земельная площадь, которая оказывает непосредственное влияние на объем получаемой продукции.

Из таблицы 2.2-1 видно, что площадь пашни в СПК «Кузьмищи» 2780 га, больше чем в среднем по хозяйствам области. По этому показателю можно сказать, что предприятие крупное, но по другим показателям, которые также немаловажны, можно сказать что СПК «Кузьмищи» уступает передовым хозяйствам области.

Состояние отрасли растениеводства отражено в таблице 2.2.2.

На развитие, а также состояние отрасли влияет очень много показателей. Один из них это эффективность использования пашни который определяется структурой посевных площадей и урожайностью сельскохозяйственных культур.

Из таблицы 2.2.2 видно, что удельный вес в структуре посевных площадей занимают многолетние травы, по 1997 году они составили 50 %, затем идут зерновые, процент которых составляет 36,4, однолетние травы -11,3 и последнее место занимает картофель -2,3 %.

Такой большой процент в структуре посевных площадей можно объяснить тем, что хозяйство занимается производством молока, а следовательно для животных нужен корм.

Выращивание в хозяйстве яровых зерновых, а это ячмень и овес, наиболее выгодно, т.к. эти культуры менее прихотливы в процессе выращивания. А также практически все, что связано с ячменем, это зерно и побочная продукция, используемая в отрасли животноводства.

Средний размер полей в хозяйстве от 100 га до 117,7 га.

Рассмотрим урожайность сельскохозяйственных культур. Несмотря на то, что с каждым годом происходит уменьшение посевной площади, урожайность возрастает. Например, возьмем площадь под озимые зерновые, по отношению отчетного года к базисному она уменьшилась и составила 66,6%, в то время как урожайность при этом отношении составляла 142,7%.. Подобное отмечается по всем возделываемым культурам.

Явное понижение урожайности при неизменной площади наблюдается у картофеля, урожайность которого по отношению к базисному году составила 85,7 %.

У однолетних трав произошло заметное снижение урожайности - 76,9% к базисному году при почти 1666,6% увеличении площади.

Таблица 2.2.2

|  |
| --- |
| **Структура посевных площадей и урожайность сельскохозяйственных культур.** |
| Культура  | 1995 | 1996 | 1997 | Отчетный год в % к базисному |
|  | Площадь посева | Урожайность, ц/га | Площадь посева | Урожайность, ц/га | Площадь посева | Урожайность, ц/га | Площадь посева | Урожайность, ц/га |
|  | га | % |  | га | % |  | га | % |  |  |  |
| Зерновые всего | 1000 | 43,3 | 9,6 | 850 | 39,1 | 9,2 | 800 | 36,4 | 13,7 | 80 | 142,7 |
| Озимые  | 150 | 6,3 | 11,2 | 150 | 6,9 | 9,6 | 100 | 4,5 | 13,5 | 66,6 | 120,5 |
| Яровые  | 850 | 36,8 | 9,3 | 700 | 32,2 | 9,1 | 700 | 31,8 | 13,9 | 82,3 | 149,4 |
| Картофель  | 50 | 2,16 | 70 | 70 | 3,2 | 91 | 50 | 43 | 60 | 100 | 85,7 |
| Многолетние травы | 1240 | 53,8 | - | 1200 | 55,3 | - | 1100 | 50 | - | 88,7 | - |
| В т.ч. на сено | 550 | 23,8 | 19 | 550 | 25,3 | 13,4 | 485 | 22,1 | 22 | 88,1 | 115,78 |
| Однолетние травы зеленый корм | 15 | 0,65 | 124,9 | 50 | 2,3 | 150 | 250 | 11,3 | 96 | 1666,6 | 76,9 |
| Всего посевов | 2305 | 100 | - | 2170 | 100 | - | 2200 | 100 | - | - | - |

2.3. Погодные условия в года проведения опытов

Агрометеорологические условия вегетационного периода 1997 года складывались не совсем благоприятно для картофеля. В начальный период развития культур (май начало июня) количество выпавших осадков было значительно меньше средних многолетних (гр. 1997г). При этом рост и развития растений происходило на фоне пониженных температур.

В фазу начала цветения наблюдалось выпадение большого количества осадков и температура была выше средних многолетних данных (18,5 оС в среднем за декаду). Эта фаза является критической, и достаточная влажность определяет урожайность клубней. Но в последующие декады погодные условия складывались не совсем благоприятно. Так, в первой половине июля и до конца месяца уменьшение количества осадков негативно повлияло на рост и развитие картофеля.

Недостаточная влажность почвы в пахотном слое в этот период на посадках картофеля (19,6% в среднем по опыту) была значительно ниже отрицательного уровня, что значительно снижало поступление питательных элементов из удобрений в растения.

В первой и второй декаде августа стояла прохладная, умеренно влажная погода. Эти условия не оказали отрицательного влияния на прохождение заключительных фаз развития картофеля.

 Таким образом, метеорологические условия анализируемого вегетационного периода были не совсем благоприятны для картофеля.



Погодные условия начало вегетационного периода 1998 г. характеризовались относительно низкой температурой воздуха и обычным количеством осадков (гр. 1998г.), в связи с понижением температуры в 3-ей декаде апреля и большим количеством осадков в 1-ой декаде мая произошло затягивание полевых работ на 7-10 дней. Весновспашка проводилась 19.05.98г. с последующим внесением удобрений и их заделкой. Посев ячменя произведён 22.05.98г. с дальнейшим подсевом многолетних трав 25.05.98г., погодные условия данной декады характеризовались превышением средних многолетних данных по осадкам в 3 раза, что осложнило посевные работы, но положительно повлияло на прорастание семян, так как в последующей декаде осадки были по сравнению с многолетними не изменились, а температура была выше на 3.5 градуса Цельсия.

Всходы ячменя появились (1-2. 06.98г.). Кущение ячменя наблюдалось 9.06.98г., совпало с засушливой погодой, когда температура превысила среднемноголетнее на 8 градусов, а осадки понизились на 20 мм. В это время была проведена обработка ячменя гербицидом 18.06.98г. с конца июня до середины июля в течении 3-х декад количество осадков по сравнению с многолетними превысило в 2-3 раза. Это позволило ячменю пойти следующие фазы: выхода в трубку 26.06.98г., однако затянуло прохождение последующих. Фаза колошения ячменя была зафиксирована 21.07.98г., когда осадки уменьшились, и повысилась температура. Вторая и третья декады августа характеризовались прохладной и очень влажной погодой, превышение осадков по сравнению со средними многолетними в 3-4 раза. Что значительно затянуло полное созревание ячменя и увеличило сложность при уборке.

Таким образом, метеорологические условия анализируемого вегетационного периода были не благоприятными для роста и развития ячменя.



3. Специальная часть

3.1. Цель и задачи исследований

В многолетнем опыте кафедры агротехники и почвоведения в Костромском севообороте изучается сравнительная эффективность трех систем удобрения. С 1997 года была увеличена насыщенность органическими с 20 до 30 т/га в варианте с органической системой удобрений и с 10 до15 т/га в варианте с органо-минеральной системой. Для выравнивания поступления в почву основных элементов питания в вариантах с минеральной и органо-минеральной системами удобрений были увеличены дозы азота, фосфора и калия. Нашими исследованиями решались следующие задачи:

1. Установить влияние различных систем удобрения на урожай и качество картофеля и ячменя.

2. Определить корреляционную зависимость урожайности ячменя от отдельных элементов структура урожая.

3. Разработать технологию возделывания ячменя для СПК «Кузьмищи».

4. Рассчитать экономическую и энергетическую эффективность применения различных систем удобрений.

5. Провести экологическую экспертизу.

3.2. Методика исследований

Опыты проводили в Костромском севообороте Кафедры агрохимии и почвоведения факультета агробизнеса КГСХА на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве на двух фонах с различным содержанием гумуса. Характеристика почвы опытного участка представлена в разделе «Экологическая экспертиза». Агрохимические показатели позволяют получать высокие урожаи: степень насыщенности основаниями высокая (76,7-83,6%), обеспеченность подвижным фосфором высокая, в среднем 24,4 мг на 100г почвы на 1 фоне и 22,2 мг на 2 фоне, содержание обменного калия повышенное – 16 и 14 мг на 100 г почвы. Среднее содержание гумуса на вариантах без внесения удобрений по фону 1 – 1,5%, по фону 2 – 3,5%.

Севооборот имеет следующее чередование культур:

1. Картофель
2. Ячмень
3. Свекла
4. Вико-овсяная смесь на зеленый корм.

Схема опыта

1. Контроль (без удобрений)
2. Минеральная система удобрений
3. Органическая система удобрений
4. Органо-минеральная система удобрений

Повторность 4-х кратная. Общий размер делянок 100м2. Размещение делянок двухъярусное, рендомизированное (рисунок 1)

Дозы удобрений рассчитывали на возмещение выноса при планируемой урожайности картофеля 200 ц, ячменя 30 ц, свеклы 300 ц и зеленой массы вико-овсяной смеси 200 ц/га.

**Схема стационарного опыта кафедры агрохимии и почвоведения (1997 год)**

**IV повторность III повторность**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4** | 64 | **3** | 56 | **2** | 48 | **2** | 40 |
| **3** | 63 | **4** | 55 | **3** | 47 | **4** | 39 |
| **1** | 62 | **1** | 54 | **4** | 46 | **1** | 38 |
| **2** | 61 | **2** | 53 | **1** | 45 | **3** | 37 |
| **3** | 60 | **3** | 52 | **1** | 44 | **2** | 36 |
| **4** | 59 | **2** | 51 | **2** | 43 | **3** | 35 |
| **2** | 58 | **4** | 50 | **3** | 42 | **4** | 34 |
| **1** | 57 | **1** | 49 | **4** | 41 | **1** | 33 |
| Картофель | Лен | Картофель | Лен |

**II повторность I повторность**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2** | 32 | **1** | 24 | **3** | 16 | **2** | 8 |
| **3** | 31 | **4** | 23 | **2** | 15 | **1** | 7 |
| **1** | 30 | **3** | 22 | **4** | 14 | **3** | 6 |
| **4** | 29 | **2** | 21 | **1** | 13 | **4** | 5 |
| **1** | 28 | **3** | 20 | **4** | 12 | **2** | 4 |
| **2** | 27 | **1** | 19 | **2** | 11 | **4** | 3 |
| **3** | 26 | **4** | 18 | **1** | 10 | **3** | 2 |
| **4** | 25 | **2** | 17 | **3** | 9 |  **1** | 1 |
| Картофель | Лен | Картофель | Лен |

 **Фон 2**(содержание гумуса 3,5%)

 **Фон 1**(содержание гумуса 1,5%)

***Распределение удобрений по вариантам следующее:***

1 Органическая система удобрений:

1) Картофель – навоз – 60 т/га

2) Ячмень (последействие навоза)

3) Свекла – навоз – 60 т/га

4) Вико-овес на 3/К (последействие навоза)

Насыщенность удобрениями: навоз – 30 т/га. При среднем содержании в навозе на 1 кг 4 кг , 2 кг  и 5 кгнасыщенность севооборота по  - 120 кг, по  - 60 кг и по -150 кг/га

2 Минеральная система удобрений:

1) Картофель –

2) Ячмень – 

3) Свекла – 

4) Вико-овес – 

Насыщенность севооборота по  - 120 кг, по  - 60 кг и по -150 кг/га.

3 Органо-минеральная система удобрений:

1) Картофель – 30 т/га навоз +

2) Ячмень  + (последействие навоза)

3) Свекла – 30 т/га навоз + 

4) Вико-овес на 3/К –  + (последействие навоза)

Насыщенность севооборота за счет органических и минеральных удобрений по  - 120 кг, по  - 60 кг и по -150 кг/га.

Все удобрения вносились весной. Органические удобрения под вспашку, минеральные – под культивацию. В качестве минеральных удобрений применяли ДАФ, аммиачную селитру и хлористый кальций, органическое удобрение – полуперепревший навоз.

Учет урожая проводился вручную. Картофель выкапывали и взвешивали с 2 смешанных рядов. Учет урожая ячменя – по пробным площадкам.

Перед уборкой урожая отбирали растительные образцы для определения структуры и качества урожая. Для определения структуры урожая картофеля по диагонали делянки выкапывали 20 кустов. Во время выкопки растений с каждого куста брали 1 средний клубень. Таким образом средняя проба клубней для анализа состояла из 20 клубней (диаметром 4-6 см). остальные клубни из 20 кустов каждой делянки очищали от столонов и земли, после чего разделяли на фракции: мелкие (до 30-50 г), средние (50-80 г) и крупные (больше 80 г). каждую фракцию взвешивали отдельно для определения товарности урожая ( к весу средних клубней прибавляли вес пробы из 20 клубней. [21]

Содержание сухого вещества в клубнях определяли термостатно – весовым методом.

Содержание крахмала – поляриметрическим методом по Эверсу. [31]

Содержание нитратов – ионометрическим методом. [22]

Для определения структуры урожая ячменя перед уборкой урожая отбирали образцы с площади по 0,25 м2 в 4-х местах делянки. К каждому снопику прикрепляли этикетку с обозначением номера площадки и номера пробы и объединяли в общий сноп. В лаборатории подсчитывали число растений ячменя и определяли кустистость (общую и продуктивную).

Показатели структуры урожая ячменя определяли по 25 растениям, отобранным методом средней пробы из снопового образца.

3.3. Характеристика почв опытного участка

Стационарный опыт кафедры агрохимии и почвоведения заложен в 1969 году на опытном поле Костромской ГСХА на площади 1,5 гектара.

Почва опытного участка дерново-сильноподзолистого типа, легкосуглинистая на моренных отложениях. Для наиболее полного описания почвы опытного участка был заложен почвенный разрез, описание которого приведено ниже:

А пах 0-28 см. Влажный, серый, комковатый, рыхлый, супесчаный, с ясными точечными пятнами органики, с отдельными валунчиками и гравием, переход в следующий горизонт ясный.

А1А2 28-40 см. Влажный, серовато-палевый с белесыми пятнами, супесчаный, глеевато-комковатый, с черными марганцевыми конкрециями, переход в следующий горизонт ясный.

А2 40-52 см. Влажный, белесый с отдельными пятнами, супесчаный, слоеватый с включениями валунчиков, постепенно переходит в следующий горизонт.

А2В 54-80 см. Влажный, неоднозначный по цвету, на красно-буром фоне видны белесые языки кремнеземестой присыпки, суглинистого механического состава, ореховато-призматический с лакировкой и присыпкой на гранях структурных отдельностей, встречаются отдельные валунчики, переход в следующий горизонт постепенный.

В 80-130 см. Сырой, красно-бурый, плотный, суглинистый, ореховато-призматический, с лакировкой по граням структурных отдельностей, с включениями валунчиков, иногда совсем выветренных (тени валунчиков), переход в следующий горизонт постепенный.

С 130-170 см. Сырой, красно-бурый, суглинистый, комковатый, с обилием мелких и крупных валунов, местами вскипает от HCl, очень плотный.

Анализ почвенных образцов, отобранных перед закладной опыта позволил установить, что основные различия по фонам отмечаются по гумусу и кислотности

Таблица 3.3.1.

|  |
| --- |
| Агрохимические показатели пахотного слоя в среднем по двум фонам плодородия. |
| Фоны плодородия | гумус, % | pH | Нг | Р2О5, мг\кг | К2О, мг\кг |
| Фон 1 | 1,34 | 5,66 | 1,93 | 24,3 | 16,0 |
| Фон 2 | 3,77 | 5,85 | 2,42 | 22,2 | 14,5 |

Таблица 3.3.1

|  |
| --- |
| Продуктивность звена севооборота |
| Варианты | вико-овес | картофель | ячмень | всего |
|  | урож. | продук | урож. | продук | урож. | продук |  |
| Контроль | 225,3 | 36,05 | 110,28 | 33,08 | 10,56 | 12,4 | 81,53 |
| Мин.система | 338,3 | 54,13 | 195,45 | 58,63 | 18,54 | 21,35 | 134,11 |
| Орг.система | 313,8 | 50,21 | 171,74 | 51,52 | 16,74 | 19,25 | 120,98 |
| Орг-мин.сист. | 316,0 | 50,56 | 184,74 | 55,42 | 18,28 | 21,02 | 127,0 |

 Май 1997 года был умеренно теплым. Средне месечная температура воздуха составила 12.7оС. Сумма осадков составила 151% но в период массовой посадки картофель ( II декады ) составила 26% . В результате посадка прошла в оптимальные сроки.

 Июнь-июль характеризовала теплой и умеренно влажной погодой.

 Среднемесячная температура июнь 18.8оС

 Среднемесячная температура июль 17.8оС

В августе температура среднемесячная 14.7оС на 1оС меньше нормы с равномерно выпадающими осадками.

 Исходя из этого вегетационный период для картофеля сложился благоприятный при норме суммы температур для полноценного урожая 1000-1400оС и поздние сорта 1400-1600оС в целом за период составил 1620о.

К анализу метеоусловий следует добавить, что картофель – это растение требовательное к влаге. Критический период – начало цветения, недостаток влаги в это время приводит к снижению урожая на 17 – 23 %. Урожай ранних сортов определяется осадками июля, среднеспелых сортов – июля – августа, поздних – июля – сентября.

 Сумма температур за вегетационный период, необходимая для полного развития растений, для ранних и среднеранних сортов в среднем равна 1000 – 1400 0С, для позднеспелых 1400 – 1600 0С. (Приложение)

**Почвы хозяйства**

В системе почвенно-географического районирования Костромская область отнесена к средне-русской провинции Восточно-европейской фракции. Расположена она в подзоне южной тайги. Своеобразные климатические условия, рельефа и растительности способствуют развитию подзолообразовательного процесса, которому сопутствует дерновый и болотный. На основной процесс почвообразования нередко накладываются вторичные, такие как смыв и намыв почв, переувлажнение, влияние окультуривающей деятельности человека.

Дерново-подзолистые почвы.

Они составляют основной фонд почвенного покрова и земельного сельскохозяйственного фонда хозяйства. Располагаются на участках с хорошим дренажем без дополнительного притока влаги с окружающих территорий. Характерные морфологические признаки дерново-подзолистых почв объясняются наличием у них под обычно маломощной лесной подстилкой (в лесах) или дерниной (на лугах) гумусового горизонта (А1). На пашне гумусный горизонт является пахотным (Ар). Мощность его зависит от глубины распашки и окультуривания и по данным корректировки колеблется в интервале 17-40 см.

Под гумусным горизонтом залегают подзолистый горизонт, сменяемый иллювиальным, постепенно переходящим в лаваобразующую породу

Дерново-силноподзолистые супесчаные почвы на водно-ледниковых песках, подстилаемые моренными суглинками на глубине 0,6-1 м.

 Занимают площадь 873 га и являются наиболее распространенными почвами хозяйства. Используются под пашню 475 га, под сенокос 25 га, под пастбища 11 га, под лесом 349 га и прочие 11 га. Участки этих почв распространены по все территории хозяйства.

Почвы формируются на хорошо дренированных равнинных участках и очень пологих склонах.

Гумус – 1,281

РН – 5,5-4,1

К2О5 – 25

Р2О5 – 24,7

Емкость поглощения – 6,1-19,8

Механический состав – супесчаный

Эти почвы сформированы на двухчленных отложениях, смена происходит на глубине 63-93 см.

При большом содержании фракции мягкого песка и крупной пыли, что наблюдается в пахотном слое, подзолистом и иллювиальном горизонтах, супесчаные почвы обладают высокой капиллярностью, хорошо поддаются механической обработке. Мощность пахотного слоя в среднем 26 см. Данные почвы на глубине 0,6-1 м характеризуются низкой емкостью поглощения в пахотном, подзолистом и иллювиальном горизонтах. Степень насыщенности основаниями колеблется по профилю от средней до очень низкой.

Содержание гумуса в основном низкое. Почвы имеют различную реакцию среды. Значение РН вниз по профилю уменьшается м реакция становиться сильнокислой. Содержание подвижного фосфора колеблется от среднего до высокого значения, но в основном высокое, также и у калия.

Äåðíîâî-ñèëüíîïîäçîëèñòûå ñóïåñ÷àíûå ïî÷âû íà âîäíî-ëåäíèêîâûõ ïåñêàõ, ïîäñòèëàåìûå ìîðåííûìè ñóãëèíêàìè íà ãëóáèíå 0,6 ì.

Занимают площадь 634. Используются под пашню 475 га, под сенокос 92 га, под пастбища 29 га.

Формируются на двухчленных отложениях:

Водно-ледниковые пески служат почвообразующей породой;

Моренные суглинки на глубину 38-60 см – подстилающей породой

Пахотный горизонт имеет среднюю мощность 25 cм.

В механическом составе верхних горизонтов преобладают фракции мелкого песка, крупной пыли и ила.

Содержание гумуса в почве низкое.

В верхних горизонтах показатели емкости поглощения – низкое, степень насыщенности основаниями от средней до высокой. Содержание фосфора и калия от среднего до высокого.

Дерново-сильноподзолистые супесчаные почвы на водно-ледниковых песках – занимают площадь 244 га. Используются в основном под пашню. Формируются на равнинах. Профиль этих почв песчаный и супесчаный. Обладают большой водопроницаемостью по сравнению с супесчаными на водно-ледниковых песках, подстилаемых суглинками.

Мощность пахотного горизонта в среднем 30 см.

Степень насыщенности основаниями в верхних горизонтах в основном низкая и средняя. Емкость поглощения низкая. Содержание гумуса низкое. Содержание фосфора и калия в основном среднее. Обладает наиболее низким естественным плодородием по сравнению с другими дерново-подзолистыми почвами (гумус – 0,95-1,22%)

Äåðíîâî-ñèëüíîïîäçîëèñòûå ñóïåñ÷àíûå ïî÷âû íà âîäíî-ëåäíèêîâûõ ïåñêàõ, ïîäñòèëàåìûå ìîðåííûìè ñóãëèíêàìè íà ãëóáèíå äî 0,6 ì.

Занимают площадь 463. Используются в основном под пашню. Формируются на водно-ледниковых суглинках. Профиль почв суглинистый. Мощность пахотного горизонта от 23 до 30 см. В механическом составе верхних горизонтов преобладают фракции мелкого песка, крупной пыли и ила. В подстилающей породе преобладают фракции крупного, среднего и мелкого песка и ила. Содержание гумуса в почве низкое. В верхних горизонтах показатели емкости поглощения – низкое, степень насыщенности основаниями от средней до высокой. Содержание фосфора и калия высокое.

Водно-воздушный режим этих почв способствует более полному использованию удобрений и хорошему обеспечению влагой сельскохозяйственных культур.

3.4. Агротехника картофеля и ячменя в опыте.

Предшественником картофеля является вико-овсянная смесь. После уборки урожая проводили подъем зяби плугом с предплужниками на глубину 20-22 см. весной 4 мая проводили закрытие влаги сцепкой борон БЗСС-1 + СП11. Затем 21 мая вносили вручную удобрения и запахивали их плугом ПЛН-3-35 агрегатируемым трактором МТЗ-80.

Предпосевную обработку почвы проводили 22 мая культиватором КОН-4,2 с одновременной наружной гребней.

Посадку картофеля проводили 23 мая вручную. Посевной материал – суперэлита, сорт Изора. Норма посадки составила 55 тыс. клубней на 1 га.

Сорт Изора выведен в северо-западном НИИСХ с участием образцов сорта Прискульский ранний, раннеспелый, столового назначения. Клубни короткоовальные, с сильно вдавленной вершиной и не оттянутым столонным следом, белые, кожура гладкая. Глазки многочисленные, мякоть белая. Содержание крахмала13-13,5 %. Потенциальная урожайность 65 т/га.

Уборку проводили вручную 11 августа. После картофеля сеяли ячмень. 19 мая проводили весло-вспашку плугом ПЛН-3-35 агрегатируемым трактором МТЗ-80. В начале 3-й декады – 21 мая, провели внесение удобрений вручную и их запашку. Сев ячменя провели 22 мая сеялкой СЗУ-3,6. Норма высева 5,5 млн. всхожих семян. Сеяли сорт Зазерский-85.

Зазерский-85 – среднеспелый, устойчивый к полеганию сорт. Средне поражается пыльной головней. Зерно желтое, имеет абсолютную массу 38-46 г и содержит белка 11-13 %. Короткостебельный, высота растений 65-75 см. засухоустойчивость слабая. Очень отзывчив на высокий агрофон.

3.5. Влияние различных систем удобрений на урожай картофеля

Таблица 3.5.1

|  |
| --- |
| Урожайность картофеля, ц/га (1997 г) |
| Фон  | Варианты | Урожайность клубней, ц/га | Прибавка урожая |
|  |  |  | К контролю  | К фону 1 |
| 12 | 1. контроль2. минеральная система3. органическая система4. органо-минеральная система5. контроль6. минеральная система7. органическая система8. органо-минеральная система | 110,28195,45 171,74 184,74145,86195,50 166,25195,07 | ---85,17 61,46 74,46---49,64 20,3949,21 | --------- ---  35,580,05 -5,49 -11 |

 НСРобщ 28,778

 НСРфактА 14,389

 НСРфактВ 20,349

 Точность опыта 5,73 %

Погодные условия 1997 года, как уже отмечалось выше, были не совсем благоприятными для роста и развития картофеля. Негативное влияние оказывало избыточное количество осадков в июле. Результаты учета урожая картофеля показывают, что более высокая урожайность получена в вариантах с минеральной и органо-минеральной системами удобрений, как по первому так и по второму фону, соответственно, 195,45 - 184,74 и 195,5 -195,07 ц/га, различия не существенны. Более низкая урожайность наблюдалась в вариантах с органической системой удобрений : по первому фону 171,44 и по второму фону - 166,25 ц/га. Такую закономерность в действии систем удобрений можно объяснить слабой доступностью азота органических удобрений в первый год.

Преимущество второго фона проявилось лишь в варианте без удобрений, прибавка урожайности составила 35,58 ц/га при НСРфакт.А - 14,389 ц/га.

3.6. Содержание и сбор сухого вещества с урожая картофеля

 Влияние различных систем удобрений на качество картофеля изучалось путем определения сухого вещества.

В последние годы большое внимание уделяется содержанию сухого вещества в клубнях.

Роль различных систем удобрений и почвенного плодородия на этот показатель выявлены недостаточно, полученные данные имеют противоречия.

В опыте 1997 года влияния систем удобрений и фона почвенного плодородия было неодинаковым. Более высокое содержание сухого вещества по всем вариантам наблюдалось по второму фону, но разница между двумя фонами очень незначительна.В пределах первого фона разница по содержанию сухого вещества несущественна, но можно отметить, что по не удобренному варианту содержание сухого вещества самое высокое и составляет 21,87% (таб. 3.6.1)

По второму фону содержание сухого вещества выше в вариантах без удобрений и органо-минеральной системе.

По сбору сухого вещества на первом фоне подобная разница не сохранилась. Так , прибавка к контролю по минеральной системе составила 15,91 ц/га, что в процентном выражении 65,98, а по органо-минеральной системе прибавка к контролю была 12,63 ц/га, в процентах это составило 52,38.

Прибавка к контролю по второму фону была ниже, но тоже существенной. Также как и по первому фону наибольшие прибавки наблюдаются по двум вариантам: вариант с минеральной системой - 10,10 ц/га, в процентах - 31,31 и вариант с органо-минеральной системой - 11,97 ц/га, в процентах - 37,12.

Таблица 3.6.1

|  |
| --- |
| Содержание и сбор сухого вещества с урожаем клубней картофеля, % (1997 г.) |
| Фон | Варианты | Содержание сухого вещества, % | Сбор сухого вещества, ц/га | Прибавка к контролю |
|  |  |  |  | Ц/га | % |
| I | контроль | 21,87  | 24,11 | --- | --- |
|  | Минеральная система | 20,48 | 40,02 | 15,91 | 65,98 |
|  | Органическая система | 21,03 | 36,11 | 12,00 | 49,77 |
|  | Органо-минеральная система | 19,89 | 36,74 | 12,63 | 52,38 |
| II | контроль | 22,11 | 32,24 | --- | --- |
|  | Минеральная система | 21,66 | 42,34 | 10,10 | 31,32 |
|  | Органическая система | 21,18 | 35,21 | 2,97 | 9,21 |
|  | Органо-минеральная система | 22,60 | 44,08 | 11,97 | 37,12 |

 НСРобщ 1,342

 НСРфактА 0,671

 НСРфактВ 0,949

 Точность опыта 2,13 %

Это можно объяснить более высокой урожайностью на этих вариантах.

3.7. Содержание и сбор крахмала с урожая картофеля

Основные химические вещества в клубнях картофеля - крахмал, сахар, клетчатка, азотистые соединения, жир и зольные элементы.

Крахмал - важнейший углевод в клубнях картофеля и основной показатель качества продукции.

Крахмалистость тем выше в клубнях, чем больше относительное содержание хлорофила в листьях картофеля, которое увеличивается с повышением интенсивности фотосинтеза.

Таблица 3.7.1

|  |
| --- |
| Содержание и сбор крахмала с урожаем клубней картофеля (1997 г.)  |
| Фон | вариант | Содержание крахмала, % | Сбор крахмала |
|  |  |  |  | Прибавка к контролю |
|  |  |  | Ц/га | Ц/га | % |
|  | контроль | 14,49 | --- | --- |  --- |
|  | Минеральная система | 12,76 | 24,93 | 10,44 | 72,04 |
| 1 | Органическая система | 13,69 | 23,51 | 9,02 | 62,24 |
|  | Органо-минеральная система | 12,94 | 23,90 | 9,41 | 64,94 |
|  | контроль | 13,44 | 19,60 |  |  |
|  | Минеральная система | 12,91 | 25,23 | 5,63 | 28,72 |
|  | Органическая система | 14,47 | 24,05 | 4,45 | 22,7 |
|  | Органо-минеральная система | 12,77 | 24,91 | 5,31 | 27,09 |

НСРобщ 1,436

НСРфактА0,718
 НСРфактВ 1,015

Точность опыта 3,67%

Крахмал в картофеле - основное питательное вещество, поэтому изучению влияний удобрений на содержание крахмала посвящено много исследований.

Наши исследования показывают, что более высокое содержание крахмала получено по органической системе удобрений как по первому так и по второму фону, соответственно, 13,69% и 14,47%. (таб. 3.7.1)

Это содержание оказалось выше чем по остальным вариантам опыта. А самое низкое содержание крахмала наблюдается по минеральной системе удобрений первого фона, что составляет 12,76%, и по органо-минеральной системе второго фона - 12,77%.

Это можно объяснить тем, что азот из минеральных удобрений более доступен по сравнению с органическими удобрениями.

На контрольных вариантах содержание крахмала было приблизительно одинаково: по первому фону -13,14%, а по второму - 13,44%, различия оказались несущественны.

Наибольший сбор крахмала по первому фону составил в варианте с минеральной системой удобрений - 24,93 ц/га, что составляет прибавку в 10,44 ц/га или 72,04% к контролю. По другим системам удобрений прибавка тоже была существенной и составила от 62,24% до 64,94%. (таб. 3.7.1)

Подобная зависимость сохранилась и по второму фону, хотя прибавки по сбору крахмала к контролю ниже, чем по первому фону. Более высокий сбор крахмала получен в варианте с минеральной и органо-минеральной системами удобрений, соответственно, 25,23 и 24,91 ц/га, а более низкий - по органической системе удобрений - 24,05 ц/га.

3.8.Тварность клубней картофеля

Таблица 3.8.1

|  |
| --- |
| Товарность клубней картофеля, % |
|  Вариант |  Фон  |
|  |  1 фон |  2 фон |
| Контроль | 66,09 | 68,47 |
| Минеральная система | 74,62 | 74,70 |
| Органическая система | 77,20 | 74,34 |
| Орано-минеральная система | 74,90 | 74,57 |

Все изучаемые системы удобрений оказали положительное влияние на товарность клубней картофеля. ( таб. 3.8.1 )Выход товарных клубней по первому фону в вариантах с различными системами удобрений составил 77,20 - 74,90% или на 8,81 - 11,11% , чем на контрольном варианте, а по второму фону, соответственно, 74,7 - 74,5% или на 6,03 - 6,23% выше контрольного варианта.

3.9. Содержание нитратов в клубнях картофеля

Биологическая ценность картофеля зависит от содержания и соотношения в клубнях не только полезных для здоровья, но и вредных веществ. К последним относятся остатки пестицидов регуляторов роста , а также нитратов.

Таблица 3.9.1

|  |
| --- |
| Ñîäåðæàíèå íèòðàòîâ â êëóáíÿõ êàðòîôåëÿ.(1997) |
| Фон |  Вариант | Содержание нитратов |
|  1 | контроль | 31,02 |
|  | Минеральная система | 65,04 |
|  | Органическая система | 33,00 |
|  | Органо-минеральная система | 72,47 |
|  2 | контроль | 33,92 |
|  | Минеральная система | 110,72 |
|  | Органическая система | 43,05 |
|  | Органо-минеральная система | 72,75 |

НСРобщ 38,043

НСРфактА 19,021

НСРфактВ 26,9

Точность опыта 22,39%

Применение органических и минеральных удобрений кроме положительного влияния на урожай и качество продукции могут иметь и негативные последствия.

Например, нитраты и нитриты в организме животных и человека могут подвергаться метаболическим процессам, приводящим к образованию токсических веществ: например, метгемоглобина, блокирующего перенос кислорода крови, канцерогенных азотных нитросоединений – нитрозаминов.

Поэтому содержание нитратов в клубнях картофеля не должно превышать предельно допустимых концентраций. В настоящее время ПДК для продовольственного картофеля - 250 мг/кг, а для кормового 300 мг/кг.

В нашем опыте содержание нитратов по всем вариантам было ниже ПДК (таб. 3.9.1). Влияние различных систем удобрений было не одинаковым. Самое низкое содержание нитратов наблюдалась по органической системе удобрений как по первому, так и по второму фону и было близким к содержанию нитратов на контрольных не удобренных вариантах. Самое высокое содержание нитратов было по минеральной системе удобрений, что выше в 3 раза по первому фону и в 2,5 раза по второму фону по сравнению с органической системой удобрений. Содержание нитратов по органо-минеральной системе удобрений занимает промежуточное положение между двумя вышеописанными системами.

3.10. Влияние различных систем удобрений на урожайность ячменя

Таблица 3.10.1

|  |
| --- |
| Урожайность ячменя, ц/га (1998 год) |
| Фон | Варианты | Урожайность, ц/га | Прибавка урожая |
|  |  |  | К контролю | К 1 фону |
| I | Контроль  | 10,55 | - |  |
|  | Минеральная система | 18,56 | 8,01 |  |
|  | Органическая система | 16,73 | 6,18 |  |
|  | Органо-минеральная система | 18,28 | 7,73 |  |
| II | Контроль  | 13,72 | - | 3,17 |
|  | Минеральная система | 24,44 | 10,72 | 5,88 |
|  | Органическая система | 22,86 | 9,14 | 6,13 |
|  | Органо-минеральная система | 22,53 | 8,81 | 4,25 |

НСРобщ 2,57

НСРфактА 1,285

НСРфактВ 1,817

Точность опыта 4,73%

В 1998 году, как уже отмечалось выше, в первой половине мая выпало мало осадков, поэтому обработку почвы и посев ячменя производили поздно. В течении вегетационного периода также отмечалось повышенное количество осадков, что неблагоприятно сказывалось на развитии ячменя и осложнило уборку.

Поздний срок сева и неблагоприятные погодные условия снизили урожайность ячменя (таб.3.10.1)

По первому фону в контрольном варианте урожайность ячменя составила 10,5 ц/га. По всем вариантам с различными системами удобрений получена достоверная прибавка урожайности по сравнению с контрольным. Более высокую прибавку урожая зерна ячменя получена по минеральной системе удобрений 8,01 ц/га. Эта же система удобрений оказалась более эффективной по сравнению с органической системой, разница по урожайности зерна 1,83 ц/га при НСРфакВ – 1,817 ц/га. Различие между органо-минеральной и органической системами удобрений несущественны.

По второму фону урожай зерна ячменя на контрольном варианте составил 13,72 ц/га или на 3,17 ц/га выше, чем по первому фону. Существенное увеличение урожайности зерна ячменя по сравнению с первым фоном, можно отметить по минеральной системе удобрений (5,88 ц/га), органической (6,13 ц/га) и органо-минеральной (4,25 ц/га).

В пределах фона минеральная система удобрений имела небольшое преимущество перед органо-минеральной (прибавка урожайности 1,91 ц/га при НСРфакА – 1,285 ц/га), а по сравнению с органической разница была не существенной.

3.11. Структура урожая ячменя

Таблица 3.11.1

|  |
| --- |
| Влияние систем удобрений на структуру урожая ячменя. |
| Фон | Вариант | Количество продуктивных стеблей | Длина колоса, см | Число зерен в колосе, шт. | Масса зерна с 1 колоса, г | Масса 1000 зерен |
| I | Контроль  | 336 | 5,3 | 16,60 | 0,46 | 31,01 |
|  | Минеральная система | 430 | 5,8 | 18,20 | 0,64 | 38,13 |
|  | Органическая система | 368 | 5,7 | 17,70 | 0,58 | 36,1 |
|  | Органо-минеральная система | 412 | 5,7 | 17,60 | 0,65 | 38,72 |
| II | Контроль  | 401 | 5,6 | 17,9 | 0,56 | 31,4 |
|  | Минеральная система | 503 | 6,4 | 18,5 | 0,67 | 40,65 |
|  | Органическая система | 420 | 6,5 | 20,30 | 0,70 | 39,26 |
|  | Органо-минеральная система | 416 | 6,6 | 18,80 | 0,65 | 39,29 |

НСРобщ 103,305

НСРфактА 51,65

НСРфактВ 73,047

Точность опыта 8,55%

Структура урожая раскрывает, за счет каких элементов складывается его величина. Результатами наших исследований установлено, что на структуру урожая оказывает влияние как почвенно-климатические условия, так и удобрения. Так ,что по второму фону отмечено более высокое качество продуктивных стеблей по всем вариантам, за исключением органо-минеральной системы удобрений, несколько увеличилось число зерен в колосе и масса 1000 зерен, хотя эти различия не всегда были существенными.

В пределах фонов более высокая продуктивная кустистость отмечена в вариантах с минеральной системой удобрений, что и обеспечило более высокую урожайность ячменя именно по этой системе удобрений.

3.12. Корреляционные связи урожайности ячменя с элементами структуры урожая

Нами изучалась зависимость урожайности ячменя от элементов структуры множественного регрессионного анализа. Для определения зависимости мы собрали следующие элементы структуры урожая ячменя:

1. Число продуктивных стеблей
2. Число зерен в колосе
3. Массу зерна 25 колосьев
4. Массу зерна 1 колоса
5. Масса 1000 зерен

Множественный регрессионный анализ позволяет установить сколько сильно влияют эти факторы на величину результативного признака, т.е. урожайность ячменя.

Из расчетов установлено, что эта зависимость по всем признакам сильная, т.к. приближается к единице.

Зависимость урожая ячменя от элементов структуры довольно тесная, как видно из результатов регрессионного анализа (приложение ) коэффициент детерминации равен 0,99, т.е. можно заключить, что урожай в значительной степени определяется количеством продуктивных стеблей, количеством зерен в колосе, массой 1 колоса и массой 1000 зерен.

Эта зависимость может быть представлена в виде уравнения:

 где:

*y* – урожай зерна ячменя, ц/га

*x*1 – количество продуктивных стеблей

*x*2 – число зерен в колосе

*x*3 – масса зерна 25 колосьев

*x*4 – масса зерна 1 колоса

*x*5 – масса 1000 зерен

Наиболее тесная взаимосвязь урожая с элементами структуры отмечается в наших исследованиях с массой 1000 зерен (*r* – 0,93) и массой колоса (*r* – 0,95). Зависимость между урожаем ячменя и элементами структуры может быть выражена уравнением второй степени и графически изображена на рисунке (приложение).

3.13. Технология возделывания ячменя в хозяйстве

**Место в севообороте.**

Одно из условий, обеспечивающих нормальное развитие ячменя, – правильный подбор предшественников.

Хорошими предшественниками для ячменя являются – многолетние травы (клевер), пропашные (картофель), зернобобовые (горох, вика).

В данной технологии прелагается сеять ячмень по пропашной культуре (картофель).

В звене севооборота:

1. Озимая рожь

2. Ячмень

3. Картофель

4. Ячмень

5. Овес + многолетние травы

6. Многолетние травы 1-го года

7. Многолетние травы 2-го года

**Система обработки почвы.**

При правильном выборе способа обработки почвы под ячмень и качественном ее проведении улучшается водный, воздушный, питательный и температурный режим почвы. Обработка почвы под ячмень подразделяется на основную и предпосевную.

Основная обработка заключается в глубоком рыхлении почвы. Для данной обработки используются глубокорыхлители КПГ-250А (КПГ-2-150). Глубокое рыхление играет почвозащитную роль и применяется в районах подверженных ветровой эрозии. Рыхление проводится после уборки предшествующей культуры, в конце сентября.

Для того чтобы высевать семена на требуемую глубину необходимо провести предпосевную обработку почвы. Предпосевная обработка начинается с боронования, цель которого закрытие влаги. Боронование проводится боронами БЗСС-1, как только можно приступить к полевым работам, а это 25 апреля для нашей зоны.

Следующая операция – предпосевная обработка комбинированным агрегатом РВК-3,6. Его назначение рыхление, дробление глыб, выравнивание и уплотнение верхнего слоя почвы. Операция проводится непосредственно в день посева или за день до него.

**Внесение удобрений.**

Ячмень очень хорошо отзывается на удобрения, поэтому для получения высоких и устойчивых урожаев ячменя необходимо правильно использовать удобрения.

Органические удобрения непосредственно под ячмень не вносятся. Их вносят под предшествующую культуру и ячмень использует последействия. В данном случае это не стало исключением. Вносили полуперепревший навоз в количестве 30 и 60 т/га под картофель, дополнительно рекомендуется вносить минеральные удобрения. Дозы минеральных удобрений были предложены по опытным данным. Вносили диамофос () и дополняли аммиачной селитрой. Доза вносимых минеральных удобрений. Удобрения вносились весной перед предпосевной обработкой комбинированным агрегатом РВК-3,6, и агрегатом РУМ-4.

**Подготовка семян к посеву.**

Для обеззараживания семян ячменя от возбудителей грибных и бактериальных болезней их протравливают.

Семена протравливают препаратом ТМТД, 80% с.п. с нормой расхода 2 кг на 1 т. для этого используют машину ПС-10.

Протравливание проводится непосредственно в день посева.

**Посев.**

Посев – один из наиболее важных приемов в технологии возделывания ячменя. Своевременный посев – важный фактор получения высоких урожаев ячменя.

В данной технологии предполагается провести посев 5 мая. Способ посева – узкорядный. Посев производится сеялкой СЗУ-3,6.

Норма высева определяется по формуле:

, кг/га

где К – количество семян, млн. на 1 га

 М – масса 1000 семян

 П – посевная годность семян

 кг/га

Посев проводится на глубину 2-3 см. Это обеспечивает хорошую полевую всхожесть.

**Уход за посевами**

После посева проводят боронование. Боронуют посевы поперек рядков или по диагонали. Обычно для этого применяют бороны БЗСС-1. Боронования применяют во избежание образования почвенной корки.

Следующей операцией по уходу за посевом является борьба с болезнями и вредителями. В основном большой вред наносится вредителями. Для этого в фазу всходы-колошение проводят опрыскивание инсектицидом с нормой расхода 2 л/га. Операция проводится с помощью машины ПОМ-630.

**Уборка.**

Уборку ячменя проводят в фазу полной спелости. Эту операцию необходимо провести вовремя, иначе произойдут большие потери в сборе урожая. Способ уборки – однофазный, производится комбайном СК-5 в сжатые сроки.

Для недопущения потерь и повреждения зерна необходимо не допустить осыпания и подрезания полеглых стеблей.

После уборки зерна на поле остается солома которую необходимо убрать. Для этого можно использовать прессование и агрегат ПРП-1,6, который образует рулоны. Затем эти рулоны отвозят к месту их хранения.

**Доработка зерна.**

Все зерно поступающее после обмолота имеет повышенную влажность. Также в зерне имеются различные примеси: семена сорняков, частички соломы и другие примеси. Для этого зерно поступает на зерноочистительный сушильный комплекс КЗС-20Б. Здесь зерно очищается от примесей и досушивается, после чего закладывается на хранение.

**Хранение зерна.**

Зерно хранится россыпью в нескольких хранилищах. Влажность зерна на 2,5% ниже критической, это необходимо для длительного хранения.

Реализация продукции.

Зерно ячменя предназначено частично для корма скоту, т.е. выращивалось на фуражные цели. Часть зерна остается в виде посевного материала.

Остальное зерно реализуется различным предприятиям или частным лицам.

3.14. Экологическая экспертиза

В связи с интенсификацией земледелия происходит усиленное антропогенное воздействие на почву, растения, воды внутреннего и поверхностного стояков вследствие применения средств химизации, выбросов в атмосферу промышленными предприятиями, увеличения давления на почву мощной техникой, увеличение количества обработок и других факторов. Все это создает опасность накопления в растительной продукции, почве, водах токсичных веществ и соединений. Охрана почв приобретает особо важное значение, так как именно она принимает на себя давление выбросов и отходов, выполняет роль буфера и детоксиканта. Почва аккумулирует тяжелые металлы, пестициды, углеводороды и другие химически загрязненные вещества, предупреждая их поступление в природные воды и очищая атмосферный воздух. В почве многие химические элементы могут быть трансформированы в безвредные или же они интенсивно обезвреживаются минеральными и органическими веществами почвы, что резко снижает из доступность растениями и общий уровень токсичности. Наибольшей буферной способностью снижать токсические свойства загрязнения обладает почва с высоким содержанием гумуса, тяжелым мехсоставом, высокой емкостью поглощения, богатая карбонатами. Сопротивляемость почв к загрязнению также определяется водным режимом, водорастворимостью, преобладанию восходящих или нисходящих токов влаги и т.п. Для оценки устойчивости почв к загрязнению необходимо рассчитать коэффициент окультуренности.

«Окультуренность» – степень соответствия свойств и режимов почвы требованиям культурных растений. Она определяется рядом показателей, а именно:

1. содержанием гумуса в почве, %
2. содержанием подвижных фосфора и калия, мг/100г почвы
3. кислотность, рНсол

Расчет коэффициента окультуренности:







Проведем расчет коэффициента окультуренности по вариантам опыта:

I фон «Контроль»

*Uотн.гум*=(2,2-0,5)/(2,5-0,5)=0,85

*Uотн.к*=(15,5-2)/(30-2)=0,48

*Uотн.р*=(22,7-2)/(24-2)=0,94

*Uотн.рН*=(5,61-3,5)/(6-3,5)=0,84

*Uок* =( 0,85+ 0,48+ 0,94 +0,84)/4= 0,78

*Êок*= 0,36+0,75\*0,78-0,11\*0,782=0,88

I фон «NPK»

*Uотн.гум*=(2-0,5)/(2,5-0,5)=0,75

*Uотн.к*=(12,2-2)/(30-2)=0,36

*Uотн.р*=(24,6-2)/(24-2)=1,0

*Uотн.рН*=(5,62-3,5)/(6-3,5)=0,84

*Uок* =( 0,75+ 0,36+ 1 +0,84)/4= 0,74

*Êок*= 0,36+0,75\*0,74-0,11\*0,742=0,86

I фон «Навоз»

*Uотн.гум*=(2,5-0,5)/(2,5-0,5)=1

*Uотн.к*=(26,3-2)/(30-2)=0,88

*Uотн.р*=(22,8-2)/(24-2)=0,95

*Uотн.рН*=(5,8-3,5)/(6-3,5)=0,92

*Uок* =( 1+ 0,88+ 0,95 +0,92)/4= 0,94

*Êок*= 0,36+0,75\*0,94-0,11\*0,942=0,88

I фон «Навоз + NPK»

*Uотн.гум*=(2,2-0,5)/(2,5-0,5)=0,7

*Uотн.к*=(22,7-2)/(30-2)=0,74

*Uотн.р*=(20,5-2)/(24-2)=0,84

*Uотн.рН*=(5,6-3,5)/(6-3,5)=0,84

*Uок* =( 0,7+ 0,74+ 0,84 +0,84)/4= 0,78

*Êок*= 0,36+0,75\*0,78-0,11\*0,782=0,88

II фон «Контроль»

*Uотн.гум*=(3,5-0,5)/(2,5-0,5)=1

*Uотн.к*=(13,2-2)/(30-2)=0,4

*Uотн.р*=(16,8-2)/(24-2)=0,67

*Uотн.рН*=(6,26-3,5)/(6-3,5)=1

*Uок* =( 1+ 0,4+ 0,67 +1)/4= 0,77

*Êок*= 0,36+0,75\*0,77-0,11\*0,772=0,87

II фон «NPK»

*Uотн.гум*=(3-0,5)/(2,5-0,5)=1

*Uотн.к*=(13-2)/(30-2)=0,4

*Uотн.р*=(21,1-2)/(24-2)=0,87

*Uотн.рН*=(6,1-3,5)/(6-3,5)=0,84

*Uок* =( 1+ 0,4+ 0,87 +0,84)/4= 0,82

*Êок*= 0,36+0,82\*0,78-0,11\*0,822=0,9

II фон «Навоз»

*Uотн.гум*=(3,3-0,5)/(2,5-0,5)=1

*Uотн.к*=(11,8-2)/(30-2)=0,55

*Uотн.р*=(19,8-2)/(24-2)=0,81

*Uотн.рН*=(5,61-3,5)/(6-3,5)=1

*Uок* =( 1+ 0,55+ 0,81 +1)/4= 0,79

*Êок*= 0,36+0,75\*0,79-0,11\*0,792=0,9

II фон «Навоз + NPK»

*Uотн.гум*=(2,6-0,5)/(2,5-0,5)=1

*Uотн.к*=(11-2)/(30-2)=0,32

*Uотн.р*=(21,4-2)/(24-2)=0,88

*Uотн.рН*=(6,2-3,5)/(6-3,5)=1

*Uок* =( 1+ 0,32+ 0,88 +1)/4= 0,8

*Êок*= 0,36+0,75\*0,8-0,11\*0,82=0,89

Из проведенной оценки плодородия почв опытного участка кафедры агрохимии и почвоведения, следует, что почвы на всех делянках имеют высокую степень окультуренности от0,86 до 0,97. Нужно отметить высокое содержание гумуса, хорошую кислотность почв и содержание фосфора. В тоже время необходимо отметить низкое содержание калия в почвах, и дальнейшее окультуривание почв необходимо связать с разработкой систем мер по улучшению калийного питания растений..

Применение минеральных удобрений в сельском хозяйстве направлено на повышение содержания в почве элементов питания растений для повышения урожайности. Однако часто удобрения вносят в количествах , не сбалансированных с потребляемым растениями, поэтому они становятся мощным источником загрязнения почв, сельскохозяйственной продукции, пойменных грунтовых вод, а также естественных водоемов, рек и атмосферы. Применение избыточных количеств минеральных удобрений может иметь следующие негативные последствия:

Во-первых, длительное внесение удобрений изменяет свойства почв. Применение физиологически кислых удобрений увеличивает кислотность почвы, ведет к значительным потерям гумуса в некоторых пахотных почвах.

Во-вторых, внесение больших количеств азотных удобрений приводит к загрязнению почв, продукции и пресных вод нитратами, а атмосферу – оксидами азота. То же касается и фосфорных удобрений. Неактивное воздействие обусловлено тем, что сельскохозяйственные растения используют только часть питательных элементов, содержащихся в удобрениях.

В-третьих, минеральные удобрения служат источником загрязнения почв тяжелыми металлами. Существенное количество тяжелых металлов попадает в почву с органическими удобрениями. Кроме того , фосфорные удобрения источник загрязнения почв естественными радионуклидами – ураном, торием, радием и др.

В-четвертых, минеральные и органические удобрения, как источник загрязнения почв тяжелыми металлами могут изменить подвижность последних в почве и , следовательно, доступность их растениями. Одновременно увеличивается поток миграции металлов в аккумулятивные ландшафты и гидрографическую сеть.

Для контроля за содержанием тяжелых металлов в почве, существует ПДК и ОДК тех или иных элементов, превышение которых приводит к загрязнению почвы, сельскохозяйственной продукции и вод, в количествах, которые негативно отражаются на здоровье людей, животных, могут изменить равновесие данной экосистемы. Первоочередному контроля подвергаются почвы на содержание радионуклидов Cd, Hg, Pb, во вторую очередь контролируют содержание Ni, Mn, Cr и других элементов.

Теперь необходимо рассчитать вносимые удобрениями на опытный участок тяжелые металлы.

Таким образом, примененные на опытном поле кафедры агрохимии системы удобрений, мало токсичны. Привносит в почву очень незначительное количество тяжелых металлов, что способствует их столь незначительному накоплению в почве, которое не может повлиять на их естественное природное содержание в течении сотен лет, не нарушая баланса элементов. Но, несмотря на это, за содержанием Cd, Hg, Pb и Mn, так как с удобрениями идет пополнение этими элементами наиболее интенсивно.

Нами проведены расчеты поступления тяжелых металлов в почву с изучаемыми системами удобрений (таб.3.14.1, таб. 3.14.2, таб. 3.14.3). На основании предоставленных расчетов можно констатировать, что при всех системах удобрений за ротацию севооборота поступление тяжелых металлов значительно ниже ОДК. Самое низкое поступление тяжелых металлов прогнозируется по минеральной системе удобрения, несколько выше органической, органо-минеральная система по поступлению тяжелых металлов занимает промежуточное значение.

.

Таблица 3.14.1

|  |
| --- |
| Прогнозируемое поступление тяжелых металлов за ротацию кормового севооборота. Минеральная система удобрений |
| Наименование | Содержание тяжелых металлов, мг/кг | Дозы минеральных удобрений, кг/га | Поступление тяжелых металлов в минер. удобрения | ОДК |
|  | Аммиачная селитра | Двойной суперфосфат | Хлористый калий | Аммиачная селитра | Двойной суперфосфат | Хлористый калий | Мг/ га | Мг/кг |  |
| Pb | 0,25 | 38,0 | 12,5 | 1387,2 | 571,4 | 1000 | 34578 | 0,0115 | 65 |
| Zn | 0,5 | 14,2 | 12,3 | 1387,2 | 571,4 | 1000 | 21107 | 0,007 | 110 |
| Cu | 1,0 | 13,0 | 4,5 | 1387,2 | 571,4 | 1000 | 13315 | 0,0044 | 66 |
| Cd | 0,3 | 3,5 | 4,25 | 1387,2 | 571,4 | 1000 | 6666,06 | 0,0022 | 1,0 |
| Ni | 0,9 | 17,0 | 19,3 | 1387,2 | 571,4 | 1000 | 30262,2 | 0,010 | 40 |

Таблица 3.14.2

|  |
| --- |
| Прогнозируемое поступление тяжелых металлов за ротацию кормового севооборота. Органическая система удобрений |
| Наименование | Содержание тяжелых металлов, мг/кг | Всего навоза, кг | Поступление тяжелых металлов в минер. удобрения | ОДК |
| Pb | 2,9 | 120000 | 348000 | 0,116 | 65 |
| Zn | 12,1 | 120000 | 1452000 | 0,484 | 110 |
| Cu | 2,4 | 120000 | 288000 | 0,096 | 66 |
| Cd | 1,1 | 120000 | 132000 | 0,044 | 1,0 |
| Ni | 8,8 | 120000 | 1056000 | 0,352 | 40 |

Таким образом, минеральные и органические удобрения могут повышать содержание тяжелых металлов в почве. Поэтому необходим строгий контроль за их содержанием и поступлением в почву

Таблица 3.14.3

|  |
| --- |
| Прогнозируемое поступление тяжелых металлов за ротацию кормового севооборота. Органо-минеральная система удобрений |
| Наименование | Поступление тяжелых металлов, мг/кг | ОДК |
|  | С минеральными удобрениями | С органическими удобрениями | Всего |  |
| 0,181 | 0,0057 | 0,058 | 0,0637 | 65 |
| Zn | 0,0035 | 0,242 | 0,2455 | 110 |
| Cu | 0,0022 | 0,48 | 0,4822 | 66 |
| Cd | 0,0011 | 0,022 | 0,0231 | 1,0 |
| Ni | 0,005 | 0,176 | 0,181 | 40 |

3.15.Экономическая и энергетическая оценка эффективности различных систем удобрений

Таблица 3.15.1

Экономическая эффективность различных систем удобрений при возделывании ячменя

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | фон 1 | фон 2 |
|  | контроль | NPK | навоз | навоз + NPK | контроль | NPK | навоз | навоз + NPK |
| Урожайность, ц/гау. Кормовых единицПроизводственные затраты на 1 гаЦена единицы продукции, руб.Себестоимость продукции, руб.Чистый доход, руб.Окупаемость продукции, руб.Рентабель-ность, % | 10.5512.76648,68055,9524,051,339,11 | 18.5622.45810,28040,439,61,898,72 | 16.7320.24715,58039,1637,231,8791,07 | 18.2222,11759,78038,2541,751,92100,4 | 13.7216,60682,78045,4834,521,669,93 | 24.4429,57848,98032,2245,272,3130,3 | 22.8627,66758,98030,4949,512,41149,3 | 22.5627,29831,38034,1445,862,17124,4 |

Из расчетов таблицы 3.15.1 видно, что наибольшая экономическая эффективность наблюдается по вариантам первого фона с минеральной и органо-минеральной системой удобрений. Рентабельность по этим вариантам составила 98.72% и 100.4% соответственно.

По второму фону экономическая эффективность сохранилась за минеральной системой, а так же наблюдалась на варианте с органической системой удобрений. Рентабельность на этих системах составила 190,3% и 149,26%.

Таблица 3.15.2

**Энергетическая оценка возделывания ячменя**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | фон I N60P60K60 | фон II N60P60K60 |
| Урожайность, ц/га | 18.56 | 24.44 |
| Энергоотдача, МДж/ц | 1350 | 1350 |
| Содержание энергии в продукции с1 га, ГДж | 25.05 | 32.99 |
| Затраты труда чел.- час |  |  |
| на 1га  | 6.05 | 7.63 |
| на 1 ц | 0.32 | 0.26 |
| Энергетические затраты на производства продукции, ГДж/га | 86.43 | 94.18 |
| Технологическая энергоемкость, ГДж/ц  | 4.65 | 3.85 |
| Энергетический КПД | 0.289 | 0.350 |
| Производительность труда, ц/чел.-час | 3.06 | 3.2 |

Из анализа энергетической оценки возделывания ячменя видно, что наиболее эффективной является минеральная система на втором фоне.

При содержании энергии в продукции, полученной с 1га 32,99 ГДж, технологическая энергоемкость равна 4,56 ГДж на 1 ц продукции.

От содержания энергии в продукции и энергетических затрат зависит величена энергетического КПД. Содержание энергии намного больше затрат, коэффициент трансформации энергии высокий, производительность труда составила 3,20 ц/чел.- час.

Все показатели минеральной системы удобрений по первому фону отличаются от показателей минеральной системы по второму фону, хотя минеральный удобрения влияют на все показатели энерго - экономической эффективности одинаково. Эти отличия связаны с уровнем урожайности на разных фонах. На них наблюдается сопоставимая зависимость от содержания гумуса в почве по фонам.

В заключение можно сказать, что вариант с внесением N P K по второму фону является как энергетически, так и экономически эффективным.

*4. Безопасность выполнения работ при возделывании ячменя в условиях СПК "Кузьмищи" Костромского района*.

Внедрение интенсивной технологии и техническое переоснащение сельского хозяйства, которое направлено на увеличение производительности труда , связано с широким применением техники, переоборудованием отдельных органов машин, применением новых рабочих органов и различных химических средств. Все это предъявляет дополнительные требования к соблюдению правил техники безопасности, санитарии и охраны труда.

Одна из основных задач системы управления охраной труда – организация обучения вопросам труда, охраны труда рабочих и служащих. Обучение охране труда в сельскохозяйственных предприятиях организуются в соответствии с ГОСТ 12.0.004 - 79 и ОСТ 46.0.126 - 82. Оно предусматривает инструктирование и курсовое обучение. По характеру и времени проведения инструктаж работающих подразделяют на:

1. Вводный
2. Первичный
3. Инструктаж на рабочем месте
4. Повторный
5. Внеплановый
6. Текущий.

Вводный инструктаж проводит инженер по охране труда или лицо, на которое возложены обязанности инженера по охране труда.

Первичный, инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий проводит непосредственно руководитель работ.

Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу, не зависимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, а также с командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Повторный инструктаж проводят с целью проверки и повышения уровня знаний правил и инструкций по охране труда индивидуально.

Внеплановый инструктаж проводят:

1. при изменении правил охраны труда;
2. при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструментов;
3. при нарушении работниками требований безопасности труда;
4. при перерывах в работе.

Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии в объеме первичного инструктажа на рабочем месте.

Текущий инструктаж проводят с работниками перед производством работ, на которые оформлен наряд-допуск. Проведение текущего инструктажа фиксируется в наряде-допуске на производство работ. Знание полученные при инструктаже, проверяют работники, проводившие инструктаж.

При организации безопасных процессов производства ячменя предъявляются требования к организации уборочных работ, обслуживающему персоналу, технологическим процессам, состоянию уборочной техники, полям, санитарно-бытовому обеспечению согласно ГОСТ 12.3.002 – 75, ГОСТ 12.1.004 – 76, ГОСТ 12.1.008 – 76 и настольному стандарту ОСТ 46.3.1.109 – 81. Нарушение правил по эксплуатации и инструкций по технике безопасности, ошибок обслуживающего персонала, улучшения технического состояния машин, проявляется действие опасных факторов приводящих к травматизму.

Для защиты органов дыхания, зрения, открытых участков кожи от воздействия средств химической защиты и минеральных удобрений обслуживающий персонал должен использовать средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.003 – 74, ГОСТ 12.4.019 – 75, ГОСТ 12.4.015 – 76, ГОСТ 12.4.022 – 75, ГОСТ 12.4.034 – 78, выдаваемые в соответствии с утвержденными нормами и согласно действующим «Санитарным правилам по хранению, транспортировке и применению пестицидов в сельском хозяйстве». Хранение, ремонт и использование, а также чистку средств индивидуальной защиты проводят в соответствии с «Рекомендациями по хранению средств индивидуальной защиты при работе с ядохимикатами и минеральными удобрениями».

**Безопасность выполнения работ при уборке урожая в условиях СПК "Кузьмищи" Костромского района.**

Уборка зерновых культур производится в соответствии с ОСТ 46.3.1.109 – 81 и по качеству должна отвечать требования ГОСТ 5060 – 67 и ГОСТ 6378 – 72.

Все работы по уборке зерновых выполняются с учетом требований соответствующих государственных и отраслевых стандартов. Перед тем, как преступить к уборке зерновых, механизаторы и другие привлекаемые лица должны пройти инструктаж по технике безопасности по ГОСТ 12.0.004 – 79, ОСТ 46.3.1.109 – 81.

Все уборочные машины и их техническое состояние должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.019 – 76 и ГОСТ 16527 – 70. Машины, которые имеют технические неисправности, к уборочным работам не допускаются.

Комбайны должны отвечать таким требованиям, как соответствие сиденья весу и росту водителя, наличие аптечки, термоса или питьевого бачка, наличие средств пожаротушения, исправное рулевое управление и тормоза.

Перед включением рабочих органов машины необходимо убедиться в отсутствии людей на комбайне, дать сигнал, запустит двигатель, и проверить работу всех механизмов на различных режимах работы.

Устраняют неисправности и выполняют необходимые регулировки только при остановленном двигателе.

Во время работы под жаткой необходимо перекрыть кран гидроцилиндров подъема жатки и установить ее на специальные подставки. Очищать режущий аппарат следует специальными чистилками. Смену ножа проводить при остановленном двигателе. Переноски ножа производить в рукавицах и держать только за тыльную часть. Молотильный барабан должен быть отбалансирован, бичи барабана, а также дека прочно затянуты.

Движущиеся и вращающиеся детали, органы и механизмы уборочных машин следует защищать кожухами, а около особо опасных узлов и механизмов для обслуживающего персонала должны быть предупредительные надписи (ОСТ 46.3.1.109 – 81).

Перед началом уборки необходимо осмотреть убираемые участки, чтобы предотвратить гибель птиц и животных, попытаться отпугнуть их от опасности.

Не разрешается располагаться на отдых в копнах, на валках, у комбайнов и под ними.

Заправку комбайнов необходимо производить при дневном свете.

По окончанию работ комбайны ставят на место, опускают жатку и под колеса устанавливают упор.

**Пожарная безопасность**

Согласно ГОСТ 12.2.011 – 76 в целях обеспечения пожарной безопасности на всех тракторах, автомобилях и самоходных машинах должен быть набор средств пожаротушения:

1. огнетушитель
2. лопата
3. ящик с песком и др.

Организующими мероприятиями по пожарной безопасности на уборке зерновых являются:

1. обучение и инструктирование работников;
2. круглосуточная охрана;
3. установление противопожарного режима на полях.

Ответственность за организацию обучения возлагается на руководителя сельскохозяйственного предприятия. Инструктаж рабочих организуют перед началом работ, которые проводят механик, агроном, бригадир. Распределяются обязанности между работниками в случае возникновения пожара.

Систематически проверяется плотность соединения коллектора с головкой двигателя и выхлопной трубы с коллектором, а также исправность искрогасителя на выхлопной трубе. Не допускается течь топлива и масла, особенно у двигателя. Электропроводка комбайна должна быть надежно закреплена и изолирована. Не допускается провисание и соприкосновение ее с подвижными частями комбайна.

Заправлять комбайны и устанавливать их на стоянку в нерабочее время можно только на специальной, очищенной от стерни, сухой травы и опаханной площадке. На стоянке комбайны располагать не ближе 80 – 100 м от жилых помещений, хлебных массивов.

При проведении уборочных работ на краю поля должен находиться трактор с плугом и цистерна с водой.

Места хранения удобрений должны быть оборудованы противопожарными постами с необходимым запасом средств пожаротушения:

1. огнетушителями;
2. ящиками с песком;
3. ведрами;
4. лопатами

Склад должен быть построен из несгораемых материалов и соответствовать требованиям противопожарной безопасности, согласно существующим правилам, также склад должен быть удален не менее чем на 200 м от жилых помещений и построек. [24]

*5. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ*

1. На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве опытного поля КГСХА влияние изучаемых систем удобрений и фонов почвенного плодородия на урожай и качество культур отраслевого севооборота было неоднозначным.
2. Более высокий урожай картофеля получен по минеральной и органо-минеральной системам удобрения, как по первому так и по второму фону, соответственно 195,45 – 184,74 и 195,5 –195,04 ц/га. Меньшую эффективность органической системы удобрения можно объяснить слабую доступность растениям азота навоза, по сравнению с минеральными удобрениями.
3. При высоком содержании гумуса по фону 2 содержание сухого вещества в клубнях картофеля было выше, чем при низком содержании гумуса – фон 1.
4. Нашими исследованиями установлено, что в вариантах с органической системой удобрений в клубнях картофеля повышалось содержание крахмала, как по первому, так и по второму фону. В вариантах с минеральной системой удобрений содержание крахмала снижалось.
5. Все изучаемые системы удобрений оказывали положительное воздействие на товарность клубней. Выход товарных клубней на обоих фонах составил от 74,5 до 77,2 %.
6. Содержание нитратов в клубнях картофеля находилось в зависимости от систем удобрения, и было ниже ПДК. Более низкое содержание нитратов было в варианте с органической системой удобрения, как по фону 1, так и по фону 2, а более высокое – в вариантах с минеральной системой удобрения.
7. На урожайность ячменя положительно влияли все системы удобрений, однако более высокий урожай обеспечивала минеральная система удобрения, как по первому фону, так и по второму фону. Следует отметить, что ячмень по сравнению с картофелем оказался более отзывчивым на высокое содержание гумуса в почве, т.к. по фону 2 урожайность ячменя во всех вариантах выше, чем по фону 1.
8. Все изучаемые в опыте системы удобрений положительно влияют на структуру урожая ячменя, однако более высокая продуктивная кустистость, а также масса 1000 семян выше по минеральной системе удобрений.
9. Анализ экономической эффективности различных систем удобрений показал, что себестоимость продукции по всем трем системам удобрений ниже, чем в варианте без удобрений, особенно по фону 2, по которому получена и более высокая рентабельность.
10. Экономическая экспертиза проведенная нами, показала, что все изучаемые системы положительно влияют на окультуривание почвы. Поступление тяжелых металлов в почву незначительное.
11. Энергетическая оценка возделывания ячменя выявила более высокую эффективность минеральной системы удобрения на втором фоне .

**Предложения производству**.

Для получения высоких урожаев и с учетом высокой стоимости минеральных удобрений для хозяйств Костромской области можно рекомендовать органо-минеральную систему удобрений на почвах с низким содержанием гумуса. На почвах с высоким содержанием гумуса эффективной системой удобрений может быть минеральная.

6. БИБЛИОГРАФИЯ

|  |
| --- |
| Авдеев Ю.С. «Влияние удобрений на урожай и крахмалистость картофеля на дерново-подзолистых почвах» Агрохимия, № 4, стр. 61-66  |
| 1. Авдонин Н.С., Лебедева Л.А., Графская Г.Н. «Влияние минеральных удобрений на содержание белка в растениях в зависимости от свойств почв и длительного применения удобрений». Агрохимия, 1978, №4, стр. 3-10
 |
| 1. Авдонин Н.С., Соловьев Г.А. «Влияние окультуренности дерново-подзолистых почв и вносимых удобрений на урожай и качество растений», М., Издательство Московские университеты, 1978
 |
| 1. Агрономическая тетрадь «Возделывание картофеля по интенсивной технологии», М., «Россельхозиздат», 1986, стр. 30
 |
| 1. Артюшин А.М., Дерюгин И.П., Кумокин А.Н., Ягодин Б.А. «Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур» М., ВО «Агропромиздат», 1991, стр. 174
 |
| 1. Артюшина Н.А. и др. «Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур» М., ВО «Агропромиздат», 1991, стр. 113
 |
| 1. Белоус Н.М. «Органические и минеральные удобрения под картофель», Земледелие, 1996, № 2, стр. 18-20
 |
| 1. Белоус Н.М. «Система удобрений картофеля», Химизация сельского хозяйства, 1992, №4, стр. 68-72
 |
| Бобкова Л.П. «Последействие удобрений на качество клубней картофеля», Химия в сельском хозяйстве, 1978, № 3, стр. 12-15 |
| Брагина В.А. «Изучение на дерново-подзолистой почве форм азотных и калийных удобрений» Научный труд НИИ овощного хозяйства, 1978, выпуск 10, стр. 13-15 |
| 1. Детковская И.П., Лишанова Е.М. «Влияние удобрений на урожай и качество зерна» Минск, «Урожай», 1987, стр. 74
 |
| 1. Замотаев А.И. и др. «интенсивная технология производства картофеля» М., 1989, стр. 4-9
 |
| 1. Золотарев В.П., Ваулина Г.И. «Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на урожай ячменя». Тезисы докладов регионального совещания «Итоги работы географической сети опытов с удобрениями и пути повышения эффективности удобрений в Нечерноземной зоне»., М., 1977, стр. 70-71
 |
| 1. Иванова А.Л., Ненайденко Г.Н. «Удобрение зерновых в интенсивных технологиях», Владимир, «Золотые ворота», 1993, стр. 111
 |
| 1. Интенсивные технологии возделывания полевых культур на окультуренных дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почвах центральных районов Нечерноземной зоны РСФСР (методические рекомендации), М., 1987, стр. 39
 |
| 1. Интенсивные технологии возделывания полевых культур на окультуренных дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почвах центральных районов Нечерноземной зоны РСФСР (методические рекомендации), М., 1987, стр. 47
 |
| Коршунов А.В., Филиппова Г.И. «Качество и лежность картофеля при длительном применении возрастающих доз удобрений» Агрохимия, 1982, № 10, стр. 80-87 |
| Кошнаров В.П., Шишкина Н.П. «Влияние минеральных удобрений на урожай и химический состав картофеля на торфяниках среднего Урала» Бюллетень ВИУА, 1978, № 2, стр. 28-31 |
| Кукреш Н.П. «Влияние минеральных удобрений на урожай и химический состав картофеля» Тр. ВИУА, 1980, № 61, стр. 105-108 |
| Лошаков Е.И., Царьградская Т.Б., Шафронов О.Д. «Влияние минеральных удобрений на урожай и качество клубней картофеля на выщелочных черноземах Горьковской области» Агрохимия, 1979, №12, стр. 68-74 |
| Методические указания по географической сети опытов с удобрениями. Выпуск одиннадцатый. Издательство «Колос», М., 1965 |
| Методические указания по определению азота, нитратов и нитритов в почвах, природных водах, кормах и растениях. М.,1981 |
| 1. Минеев В.Г., Атрашкова Н.А. «Влияние длительного применения удобрений на качества ячменя в Нечерноземной зоне РСФСР» Агрохимия, 1978, №8, стр. 48-52
 |
| 1. Михалев В.Н., «Охрана труда в сельском хозяйстве». М., Агропромиздат, 1989, стр. 454-458
 |
| 1. Ненайденко Г.Н., Судакова Л.П. «Удобрение зерновых в интенсивных технологиях» Иваново, «Талка», 1991, стр. 132, 134
 |
| 1. Никитишин В.И. «Агрохимические основы эффективного применения удобрений в интенсивном земледелии», Изд. «Наука», М., 1984,стр. 66
 |
| 1. Ночайкина Г.М. «Влияние различного соотношения органических и минеральных удобрений при программировании урожая на качество и сохранность картофеля сорта Невский» в сб. «Агротехнические факторы повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Ивановской области» (сборник научных работ) Санкт-Петербург, 1992, стр. 52
 |
| 1. Обручникова Л.П. «Урожайность ячменя в зависимости от системы удобрений предшественника и фона почвенного плодородия», в сб. «Актуальные проблемы науки в ВПК» материалы научно-практической конференции 18-19 апреля 1996 г., том 1, Кострома, 1996, стр. 79
 |
| Паниткин В.А. «Влияние различных форм и доз калийных удобрений на изменение качества картофеля в процессе хранения» Агрохимия, 1979, № 3, стр. 30-36 |
| 1. Панников В.Ю., Минеев В.Г. «Почва, климат, удобрение и урожай». М., «Колос», 1977, стр. 308-316
 |
| Петербургский А.П. «Практикум по агрономической химии» Издательство «Колос», М., 1988 |
| 1. Повышение эффективности производства картофеля М., «Россельхозиздат», 1987, стр. 116-117
 |
| Понасин В.И., Широков В.В., Мизина Л.Ф. «Влияние высоких доз минеральных удобрений на уровень накопления нитратов в картофеле» в книге «Токсикологический и радиологический контроль состояния почв и растений в процессе химизации сельского хозяйства», М., 1981, стр. 107-113 |
| Растениеводство. Под редакцией профессора Посыпанова Г.С. |
| Сепп А.А. «Влияние доз минеральных удобрений на урожай и качество картофеля» Агрохимия, 1973, № 7, стр. 55-61 |
| Сепп А.А., Лутсол И.И., Роома М.Я. «Удобрения и биологическая ценность клубней», Картофель и овощи, 1979, № 4, стр. 15-16 |
| 1. Соловьев П.П., Гасова В.А. «Влияние удобрений на урожай и качество озимой пшеницы и ячменя на дерново-подзолистой суглинистой почве», Бюллетень ВИУА, 1979.
 |
| Сухоиванов В.А. «Влияние удобрений на рост развитие растений картофеля и формирование урожая» Тр. НИИ картофельного хозяйства, 1971, выпуск 8, стр. 180-183 |
| 1. Чухнин Ю.А., Ночайкина И.Н. «Агротехника высоких урожаев и качество продукции растениеводства» Л., 1980
 |
| 1. Эффективность применения удобрений в Нечерноземной зоне. М., Россельхозиздат, 1983, стр. 106-107
 |

7. ПРИЛОЖЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Ââåäåíèå 1

1. ÎÁÇÎÐ ËÈÒÅÐÀÒÓÐÛ ÍÀ ÒÅÌÓ: “ ÂËÈßÍÈÅ ÓÄÎÁÐÅÍÈÉ ÍÀ ÓÐÎÆÀÉ È ÊÀ×ÅÑÒÂÎ ß×ÌÅÍß È ÊÀÐÒÎÔÅËß “ 4

1.1. Áèîëîãè÷åñêèå îñîáåííîñòè ÿ÷ìåíÿ 4

1.2. Âëèÿíèå óäîáðåíèé íà óðîæàé è êà÷åñòâî ÿ÷ìåíÿ 5

1.3. Áèîëîãè÷åñêèå îñîáåííîñòè êàðòîôåëÿ 8. Âëèÿíèå óäîáðåíèé íà óðîæàé è êà÷åñòâî êàðòîôåëÿ 11

2. Ïðèðîäíî-ýêîëîãè÷åñêèå óñëîâèÿ õîçÿéñòâà. 18

2.1. Ïî÷âåííî-êëèìàòè÷åñêèå óñëîâèÿ õîçÿéñòâà. 18

2.2. Êðàòêèé àíàëèç õîçÿéñòâåííîé äåÿòåëüíîñòè. 19

2.3. Ïîãîäíûå óñëîâèÿ â ãîäà ïðîâåäåíèÿ îïûòîâ 24

3. Ñïåöèàëüíàÿ ÷àñòü 1

3.1. Öåëü è çàäà÷è èññëåäîâàíèé 1

3.2. Ìåòîäèêà èññëåäîâàíèé 1

3.3. Õàðàêòåðèñòèêà ïî÷â îïûòíîãî ó÷àñòêà 1

3.4. Àãðîòåõíèêà êàðòîôåëÿ è ÿ÷ìåíÿ â îïûòå. 1

3.5. Âëèÿíèå ðàçëè÷íûõ ñèñòåì óäîáðåíèé íà óðîæàé êàðòîôåëÿ 1

3.6. Ñîäåðæàíèå è ñáîð ñóõîãî âåùåñòâà ñ óðîæàÿ êàðòîôåëÿ 1

3.7. Ñîäåðæàíèå è ñáîð êðàõìàëà ñ óðîæàÿ êàðòîôåëÿ 1

3.8. Òîâàðíîñòü êëóáíåé êàðòîôåëÿ 1

3.9. Ñîäåðæàíèå íèòðàòîâ â êëóáíÿõ êàðòîôåëÿ 42

3.10. Âëèÿíèå ðàçëè÷íûõ ñèñòåì óäîáðåíèé íà óðîæàéíîñòü ÿ÷ìåíÿ 1

3.11. Ñòðóêòóðà óðîæàÿ ÿ÷ìåíÿ 45

3.12. Êîððåëÿöèîííûå ñâÿçè óðîæàéíîñòè ÿ÷ìåíÿ ñ ýëåìåíòàìè ñòðóêòóðû óðîæàÿ 46

3.13. Òåõíîëîãèÿ âîçäåëûâàíèÿ ÿ÷ìåíÿ â õîçÿéñòâå 47

3.14. Ýêîëîãè÷åñêàÿ ýêñïåðòèçà 51

3.15. Ýêîíîìè÷åñêàÿ è ýíåðãåòè÷åñêàÿ îöåíêà ýôôåêòèâíîñòè ðàçëè÷íûõ ñèñòåì óäîáðåíèé 58

4. Áåçîïàñíîñòü âûïîëíåíèÿ ðàáîò ïðè âîçäåëûâàíèè ÿ÷ìåíÿ â óñëîâèÿõ ÑÏÊ "Êóçüìèùè" Êîñòðîìñêîãî ðàéîíà. 60

5. ÂÛÂÎÄÛ È ÏÐÅÄËÎÆÅÍÈß 65

6. ÁÈÁËÈÎÃÐÀÔÈß 67

7. ÏÐÈËÎÆÅÍÈÅ 1

ÑÎÄÅÐÆÀÍÈÅ 72