Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

# АГРОХИМИЯ

## КУРСОВАЯ РАБОТА

### Тема: «Удобрение картофеля. Известкование и система удобрения в специализированном севообороте хозяйства Нечерноземной зоны Владимирской области»

**Выполнил: студент III курса**

**агрономического факультета**

**заочного отделения**

**группа 3А 31**

**Прокофьев С.А.**

**Проверил:**

##### МОСКВА 2003 г.

Содержание работы

Введение.

1. Агроклиматическая характеристика Владимирской области.

2. Агрохимическая характеристика почвы севооборота

3. Обоснование необходимости внесения химических мелиорантов (извести, фосфоритной муки, гипса)

4. Накопление, хранение, место в севообороте и дозы внесения органических удобрений

5. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры при заданной обеспеченности минеральными и органическими удобрениями;

5.1. Общая схема системы удобрения;

5.2. Баланс элементов питания;

5.3. Обоснование системы удобрения;

Заключение

Список используемой литературы

ВВЕДЕНИЕ

**Агрохимия**, наука о химических и биохимических процессах в растениях и среде их обитания, а также о способах химического воздействия на эти процессы с целью повышения плодородия почвы и урожая с.-х. культур. Агрохимия - одна из наук, входящих в агрономию. Отдельные её разделы неразрывно связаны с физиологией растений, химией, биохимией, почвоведением, микробиологией, земледелием и растениеводством.

Основные объекты, традиционно изучаемые агрохимией - растения, почва и удобрения. В 20 веке сфера агрохимии расширилась: она стала  изучать также агробиоценоз в целом, химические средства защиты растений и регуляторы роста растении.

Агрохимические исследования включают: определение содержания в почвах и растениях химических элементов, белков, аминокислот, витаминов, жиров, углеводов; установление механического и минералогического состава почв, содержания в них органической части (гумуса), солей, водорослей, микроорганизмов и др.; изучение влияния удобрений на растения и почву и др. Обычно сначала исследования ведут в лаборатории методами, аналогичными тем, которые применяют в химии, биологии и др. смежных науках. Затем, как правило, проводят вегетационные опыты в теплице с участием живых растений. Рекомендации для практического применения агрохимических средств и методов выдают на основании полевых опытов, а также производственных испытаний, проводимых на больших площадях в течение ряда лет.

Многие приемы агрохимии (например, применение ряда органических удобрений)   вошли в практику земледелия в глубокой древности и описаны еще в 1 в. н.э. Как наука агрохимия сформировалась лишь в 19 в., когда сложились основные представления о том, из чего состоят, чем и как питаются растения. Как вехи на пути становления агрохимии обычно отмечают опыты Я. Б. Ван Гельмонта (1634), осветившие роль воды в питании растений, а также высказывания М.В.Ломоносова (1753) и А.Лавуазье (1761) о воздухе как источнике питательных веществ, вскоре подтвержденные опытами Дж. Пристли, Я. Ингенхауза, Ж. Сенебье и Н. Соссюра, показавшими, что растения поглощают из воздуха СО2; и выделяют О2; и что это связано с фотосинтезом.

Наиболее трудным оказался вопрос о корневом питании растений. Представления о том, что растения поглощают из почвы минеральные соли (Б. Палисси, 1563; А. Лавуазье, 1761; А. Т. Болотов, 1770), долгое время наталкивались на сопротивление сторонников так называемой гумусной теории питания растений (И. Валериус, 1761) и окончательно утвердились лишь в 19 в. после работ Ж. Буссенго (1836) и Ю. Либиха (1840) и особенно после разработки метода гидропоники (В. Кноп, Ю. Сакс, 1859), в котором растения выращиваются без участия почв. Большую роль в становлении агрохимии сыграли Ж. Буссенго и Ю. Либих. Первый развил представления о круговороте веществ в земледелии, роли азота в питании растений, разработал методологию агрохимических исследований. Второй обосновал теорию истощения почв вследствие выноса питательных веществ растениями и показал необходимость возврата этих веществ в виде минеральных удобрений. Связь агрохимии с микробиологией была обоснована Г. Гельригелем (1886) и С. Н. Виноградским (1893), выяснившими роль азотфиксирующих бактерий в природе и земледелии.

Становление отечественной школы агрохимии связано с именами  М.Г.Павлова, А. Н. Энгельгардта, Д.И.Менделеева, К. А. Тимирязева, П. А. Костычева, Д. Н. Прянишникова, П. С. Коссовича, К. К. Гедройца и др., внесших существенный вклад в агропочвоведение и науку об удобрении почв. В послереволюционный период их работы продолжила плеяда советских агрохимиков во главе с Д. Н. Прянишниковым.

Современная агрохимия значительно отличается от «классической агрохимии» конца 19 - начала 20 вв., она пользуется несравненно более совершенными методами исследования, опирается на возросший уровень знаний, развитую химическую промышленность и широкую сеть агрохимических служб. Так называемых «зеленая революция» -резкое повышение урожайности с.-х. культур, достигнутое в начале 50-х гг. 20 в., связана не только с успехами генетики и селекции, но и с достижениями агрохимии. Агрохимическая наука располагает знаниями о содержащихся в растениях веществах (белках, углеводах и др.), биосинтезе и обмене веществ в растениях, фитогормонах, ферментных системах, болезнях растений.

Благодаря созданию новой отрасли агрохимии - химии пестицидов - появилась возможность не только улучшать питание растений, но и влиять (с помощью регуляторов роста) на их развитие, а также защищать их от болезней (с помощью протравителей семян, фунгицидов и бактерицидов), насекомых, клещей, нематод и др. вредителей.

В области агропочвоведения и химии удобрений разработаны и широко распространены методы лабораторной оценки плодородия почв и их потребности в тех или иных удобрениях для разных севооборотов. На основании лабораторных исследований делают выводы о необходимости проведения химической мелиорации почв (известкование, гипсование) с целью улучшения их состава, структуры и свойств. Создан большой ассортимент твердых и жидких удобрений, содержащих как основные элементы (N, Р, К), так и микроэлементы. В больших масштабах применяют NH3 и удобрения на основе мочевины.

Огромное влияние на агрохимию оказало открытие избирательных гербицидов (1942-44). Уничтожение сорняков с их помощью позволило улучшить условия роста растений и более эффективно использовать удобрения, так как они не расходуются на подкормку сорняков.

Средства агрохимии позволяют не только повысить урожай, но и добиться значительной интенсификации с.-х. производства. Например, благодаря гербицидам устраняется необходимость ручной прополки, с помощью дефолиантов облегчается машинная уборка хлопчатника.

Агрохимия - научная основа химизации сельского хозяйства и развития промышленности удобрений и пестицидов.

**Агроклиматическая характеристика области**.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Испокон века люди оценивают территорию, на которой они живут, не столько по красоте природных явлений, сколько по продуктивности земли, насколько место их обитания способно обеспечить пропитанием, жильем и удобствами. В наше время оценки начинаются прежде всего с оценки сельхозугодий. Земледельческое хозяйство укоренялось на нашей территории медленнее, чем в соседнем Ополье, где почвы сравнимы с черноземами южных областей и где мало лесов. По температурным условиям и осадкам исследователи относят территорию района к 1-ой агроклиматической зоне Владимирской области. Для этой зоны характерна длительность периода активной вегетации растений (температура выше 10 градусов) в 128-132 дня. При этом температура выше 15 градусов по Цельсию удерживается 71-77 суток. Заморозки обычно фиксируются до 21 мая, иногда - до 25 июня. Безморозный период продолжается 119-126 дней. Гидротехнический коэффициент равен 1,3-1,4 (ГТК - условный показатель увлажнения). Опираясь на фундаментальное исследование  Российского научно-исследовательского института земельного проектирования  (выполнено Владимирским землеустроительным проектно-изыскательным предприятием в 1994 году), дадим краткую характеристику продуктивных сельскохозяйственных земель района. В условиях практически одинакового для всей территории района климата основными факторами формирования различных типов почв явились особенности рельефа и гидрографической сети района. На территории района преобладают дерново-подзолистые почвы, которые по особенностям развития подзолистого горизонта подразделяются на дерново-слабоподзолистые, дерново-среднеподзолистые, дерново-сильноподзолистые. По механическому составу преобладают легкие почвы -песчаные и супесчаные (южная часть района), которые обладают крайне низким естественным плодородием и повышенной кислотностью. Такие почвы в народе называют вертячим песком. Содержание гумуса - до 1 %, а содержание подвижных форм калия и фосфора - не более 5-7 миллиграммов на 100 г. почвы. О таких землях у нас говорят, что на них не земля родит, а наземь, т.е. удобрения. Однако значительную часть занимают в районе площади с почвами легко и среднеглинистыми, которые более благоприятны для роста сельхозкультур. Еще лучшими характеристиками обладают дерново-слабоподзолистые почвы, расположенные в северо-восточной части района, на границе с Владимиро-Суздальским Опольем. Они определены как светло-серые оподзоленные почвы, характеризуются развитым гумусовым горизонтом и отсутствием сплошного подзолистого горизонта. Оподзоливание выражено лишь в виде отдельных белесых пятен. Значительный процент дерново-подзолистых почв в районе (особенно в южной части) глееватые и глеевые. Исследователи выявили на территории района 74 массива особенно ценных продуктивных земель общей площадью 5783 га, что составляет 27,9 % от общей площади сельхозугодий. Большая часть этих угодий находится в хозяйствах, пограничных с Владимиро-Суздальским Опольем. Особенно ценные земли представлены пашней -2806 га, сенокосами - 2338 га и пастбищами - 639 га. В поймах рек сформировались луговые кислые почвы с высоким содержанием гумуса (3-3,5 %). В низинах расположены болотные почвы со значительным содержанием торфа. Особое место занимают смытые и намытые почвы оврагов и балок, наибольшая часть которых расположена, в северо-восточной части района.  Пахотные угодья расположены на дерново-подзолистых почвах  - около половины на бедных песчаных и супесчаных, и около половины - на более плодородных суглинках. На них в прошлом, судя по статданным, выращивали рожь, гречиху (в предвоенные и особенно в военные годы гречиха была ведущей зерновой культурой), овес, ячмень, просо, коноплю, лен, картофель и другие культуры. В зависимости от внесения органических и химических удобрений, качества и срока обработки полей, урожайность сильно различалась. В прошлом веке и до второй половины XX века урожайность ржи в среднем равнялась 7-8 ц с гектара, вполне удовлетворительным считался урожай картофеля по 60-70 ц с гектара. Ни в позапрошлом веке, ни в XX веке район сам себя зерновыми никогда полностью не обеспечивал, поэтому в нашем районе крестьяне больше, чем в соседних, вынуждены были заниматься ремеслами и отхожими промыслами. В прошлом веке редкой семье хватало своего хлеба до Пасхи, то есть до весны. Киржачские крестьяне рожь и, в особенности, пшеницу, закупали на ярмарках у крестьян из  Юрьев-Польского и Кольчугино  . В 1980-1990 г.г., благодаря солидному внесению в почву торфонавозных компостов и химических удобрений, применению современной машинной обработки почвы удалось повысить урожайность зерновых примерно в 2,5 раза - получать в средней по 16-18 ц зерна с каждого гектара, а на отдельных, особо удобренных и тщательно обработанных полях до 30 ц с га. В годы наивысшего развития колхозов и совхозов на образцовых картофельниках собирали по 200-250 ц с гектара - такие урожаи раньше крестьянам и не снились. В наши годы подобный урожай получают лишь некоторые огородники и фермеры, которые в течение нескольких лет в полном объеме применяют рекомендуемые сельхознаукой комплексы удобрений, обработки почвы, отбора семян. Большой разброс в урожайности ясно показывает, что пашня в районе еще не использовалась в полную меру ее возможностей. Будущим хлеборобам еще предстоит только поднять урожайность до предельной. А где этот предел? Сегодня можно лишь гадать. Во многих исследованиях конца XIX века и начала XX века, в комплексных проектных изысканиях 80-90 годов подчеркивается, что Александровский и Киржачский районы богаче других луговыми угодьями. Соотношение пашни и лугов здесь одно из самых благоприятных в области для развития животноводства. Луговая растительность в районе представлена суходольными, низинными, болотными и торфянистыми лугами. На бедных песчаных и супесчаных почвах нормальных суходолов в травостоях преобладает полевица тонкая и душистый колосок, на более богатых суглинистых почвах -овсяница красная, мятлик узколистный, клевера. На сбитых лугах господствуют мятлик однолетний, полевица тонкая, клевер ползучий, тысячелистник, манжетка. Естественные суходолы имеют невысокую урожайность и дают корм низкого и среднего качества. На временно переувлажненных суходолах доминируют щучка, из других злаков обычно - мятлик луговой, лютик едкий, лапчатка гусиная, Черноголовка. Как правило, естественные суходолы имеют невысокую урожайность трав и дают корм не высшего качества. Низинные луга подразделяются на овражно-лощинные и западинные (поверхностного и грунтового переувлажнения). Травостои низинных лугов в зависимости от условий увлажнения, способов использования, интенсивности выпаса скота различны: шучковые, разнотравно-щучковые, крупнотравные, разнотравно-осоковые, щучково-осоковые и другие. Урожайность на низинных лугах может быть высокой, но качество корма низкое. Наиболее богат видовой состав пойменных лугов. Растительный покров их не однороден. В самой высокой и сухой прирусловой части поймы травостой несколько изрежен и представлен мелкими злаками (овсяницей красной, мятликами луговым и узколистным) и разнотравьем (гвоздика, травянка, смолка, погремок, подмаренник настоящий) и другими. Прирусловая пойма обычно имеет небольшую ширину и переходит в расположенную несколько ниже центральную пойму. Именно в этой части поймы заливные луга достигают своего типичного выражения. В травостоях преобладают ценные кормовые злаки - овсяница луговая, мятлик луговой, тимофеевка луговая, ежа сборная; бобовые - клевера: луговой, средний и розовый, горошек мышиный, люцерна серповидная. Широко представлено луговое разнотравье. Растительность низинных болот представлена различными видами осок, камышом, рогозом. Из древесно-кустарниковой растительности на низинных болотах произрастают ольха черная и различные виды ив. На верховых болотах произрастает сфагнум, из разнотравья характерны багульник, клюква. Верховые болота слабо заселены особой формы сосны - рямовой. Растительность переходных болот сочетает в себе признаки верховых и низинных болот. Переходные болота заселены, как правило, ивой, осиной, березой. Землеустроители отнесли 2977 га лугов и пастбищ (38,9 % от кормовых угодий) к особо ценным сельхозугодиям. Большая часть из них в 60-70 годах была мелиорирована и окультурена, подверглась комплексной обработке и химизации. К улучшенным осушенным пойменным и болотным лугам относятся сенокосы и пастбища в долинах рек Киржач, Шерна, Вахчилка, Дубенка. Здесь в травостоях преобладают ценные кормовые злаки и бобовые: лисохвост луговой, тимофеевка луговая, ежа сборная, овсяница луговая, клевера и другие. Урожайность сена и пастбищного корма на мелиорированных и окультуренных участках в 2-4 раза выше, чем на подобных неокультуренных лугах. Особенно высокий урожай трав достигается на участках с искусственным орошением и дренажной системой осушения, на лугах, которые ежегодно сдабриваются удобрениями.  **Общие сведения о хозяйстве**  Область: Владимирская ООО «Совхоз Слободской»  Почва: Дерново – подзолистая  Механический состав почвы: Средний  Обеспеченность севооборота органическими удобрениями: 4,5 т/га  Обеспеченность севооборота минеральными удобрениями 80 кг/га д.в.  Органические удобрения представлены навозом и содержат в среднем  N - 0,5 %, P2O5 - 0,5%, K2O - 0,6%  **Агрохимическая характеристика почв полей севооборота**  **Таблица 1.**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | №  поля. | Чередование  культур | Площадь  га | Гумус  % | pH  con | Hr | S | P2O5 | K2O | N легкогидролиз | | м.- экв/100г почвы | | мг/кг почвы | | | | Класс обеспеченности | | | | 1 | Картофель |  | 2,5 | 5,2 | 3,5 | 8,5 | 70 | 110 | 45 | | 2 | Овес |  |  |  |  |  |  |  |  | | 3 | Кукуруза/сил |  |  |  |  |  |  |  |  | | 4 | Ячм. + тр |  |  |  |  |  |  |  |  | | 5 | Тр. 1г.п |  |  |  |  |  |  |  |  | | 6 | Корм. свекла |  |  |  |  |  |  |  |  | | 7 | Овес |  |  |  |  |  |  |  |  | | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   Рассчитаем недостающие показатели :  Емкость поглощения: S + H = **T; T = 3,5 + 8,5 = 12 мг. – экв/100г почвы,**  Где S – суммарное количество поглощенных оснований; H – величина гидролитической кислотности почвы.  Степень насыщенности почвы основаниями **V % = 55 – 70**  (по М.Ф.Корнилову)  V - расчетная . V = S/T \* 100 = 8,5/12 \* 100 = 70,8 %  Класс обеспеченности почвы **= IV**  по содержанию подвижных форм азота, фосфора, калия (приложение 1).  **Приложение 1 Группировка почв по обеспеченности питательными веществами**  (мг/ 100 г почвы)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | P2O5 |  |  | К2O |  |  | N |  |  | | Класс | по | по | ПО | по | по | по | ПО Тюрину И | | | рН | | почвы | Кирса | Чири- | Мачи- | Кир- | Чири- | Мачи- | Кононовой | | |  | |  | нову | КОВУ | гину | санову | КОВУ | гину | рН5,О | рН 5-6 | рН6,О |  | | 1 | <2,5 | <2 | < 1 | <4 | <2 | < 10 | <4 | <3 | <3 | < 4,1 | | II | 2,5-5 | 2-5 | 1-1,5 | 4-8 | 2-4 | 10-20 | 5 | 4 | 4 | 4,1-4,5 | | III | 5-10 | 5-10 | 1,5-3 | 8-12 | 5-8 | 20-30 | 5-7 | 4-6 | 4-5 | 4,6-5,0 | | IV | 10-15 | 10-15 | 3-4,5 | 12-17 | 9-12 | 30-40 | 7-10 | 6-8 | 5-7 | 5,1-5,5 | | V | 15-25 | 15-20 | 4,5-6 | 17-25 | 13-18 | 40-50 | 10-14 | 8-12 | 7-10 | 5,6-6,0 | | VI | >25 | >20 | >6 | > 25 | > 19 | >60 | > 14 | > 12 | > 10 | >6,0 |   **3. Обоснование необходимости внесения химических мелиорантов (извести, фосфоритной муки, гипса)**  **Известкование.** Подзолистые и дерново – подзолистые почвы чаще всего имеют кислую реакцию. Кислые почвы содержат в больших количествах алюминий, железо и марганец в форме закисных соединений, которые вредны для растений. Деятельность микроорганизмов в таких почвах подавлена. Внесение кальция в виде различных известковых материалов улучшает общее плодородие почвы. При известковании легкие рыхлые почвы становятся более связанными, а тяжелые – более рыхлыми, увеличивается их водопроницаемость, улучшаются условия обработки. Известкование усиливает деятельность свободноживущих и клубеньковых азотфиксирующих бактерий и микроорганизмов, разлагающих гумус. Картофель нуждается в известковании только на сильнокислых почвах. Картофель малочувствителен к кислой реакции и хорошо растет на кислых почвах. При внесении высоких норм извести и доведении реакции среды до нейтральной урожай картофеля и особенно его качество могут снижаться, картофель сильно поражается паршой. Отрицательное влияние повышенных норм извести на **картофель** объясняется не столько нейтрализацией кислотности, сколько уменьшением усвояемых соединений бора в почве, а также избыточной концентрацией ионов кальция в почвенном растворе, в результате чего затрудняется поступление других катионов, в частности магния и калия.  **Фосфоритная мука.** Без фосфорной кислоты не может существовать ни одна живая клетка. Нуклеопротеиды – важнейшее вещество клеточных ядер – содержат в своем составе фосфорную кислоту. Как и белковые вещества, нуклеиновые кислоты – высокополимерные соединения коллоидного характера. Таким образом, фосфор входит в состав многих органических биологически важных веществ в растениях, без которых жизнедеятельность организма невозможна. Главный источник фосфора для растений в природных условиях – соли ортофосфорной кислоты. Способность почв к поглощению фосфорной кислоты настолько велико, что для полного ее насыщения необходимо внести от 5 до 10 т P2O5 на 1 га. Агрохимики уже давно нашли выход: вносить на кислых почвах **фосфоритную муку** вместо суперфосфата, чтобы использовать почвенную кислотность для разложения фосфорита. В случае применения суперфосфата указывалось на важность его локального внесения, что исключает взаимодействие удобрения с большой массой почвы, а следовательно, и уменьшает химическое связывание фосфорной кислоты.  Возможность замены дорогостоящих фосфорных удобрений (суперфосфата) фосфоритной мукой определяется по величине гидролитической кислотности. Если Hr менее 2,5 м.-экв/100г почвы, фосфоритная мука разлагаться в почве не будет и применение её нецелесообразно. На почвах, где Hr более 2,5м.-экв/100г фосфоритная мука действовать будет, однако прогноз её действия зависит и от величины емкости поглощения (Т). Если Hr меньше чем 3 + 0,1Т , то фосфоритная мука будет действовать, но применять ее нужно в повышенных дозах (180 – 250 кг/га)  Если Hr больше чем 3 + 0,1Т, **что мы имеем в нашем случае** с возделываемым картофелем, эффективность фосфоритной муки равна суперфосфату и в этом случае **целесообразна** замена суперфосфата более дешевой **фосфоритной мукой** в качестве основного удобрения. Если величина насыщенности почвы основаниями ниже 70, вероятность эффективного действия фосфоритной муки весьма велика, в нашем случае этот показатель равен 70.  Наиболее эффективно применение фосфоритной муки под культуры, отличающиеся длительным периодом вегетации (картофель, клевер, озимые), а также зернобобовые культуры.  **Калий**. Калий влияет прежде всего на усиление гидратации коллоидов цитоплазмы, повышая степень их дисперсности, что помогает растению лучше удерживать воду и переносить временные засухи. Под влиянием калия усиливается накопление крахмала в клубнях картофеля, сахарозы в сахарной свекле и моносахаридов в ряде плодовых и овощных культур. Калий повышает холодоустойчивость и зимостойкость растений ( в результате увеличения осмотического давления клеточного сока), устойчивость растений к грибным и бактериальным болезням. При недостатке калия снижается продуктивность фотосинтеза. Критический период потребления калиярастениями приходится на ранние фазы их роста (в первые 15 дней после всходов). Наибольшее количество калия растения потребляют, как правило, в период интенсивного прироста биологической массы. Наибольшее количество калия **картофель** потребляет в период цветения – интенсивного клубнеобразования. Содержание калия в растениях, почвах и удобрениях принято выражать в пересчете **на его оксид** – **К2О**. Овощные культуры, картофель, сахарная свекла и другие корнеплоды используют калия примерно в 1,5 больше, чем азота, и в 3 – 4,5 раза больше по сравнению с фосфором.  По многолетним данным опытных учреждений, внесение 100 кг K2O в калийных удобрениях обеспечивает прибавку урожаев зерна 0,2 – 0,3 т/га, **картофеля** 2 – 3,3, сахарной свеклы 3,5 – 4, хлопка сырца 0,1 – 0,15, сена сеяных трав 2 – 3,3, сена луговых трав 0,8 – 1,8 т/га.  **Гипсование**. Гипсование применяется для солонцовых почв, содержащих 20% обменного натрия (от суммы поглощенных оснований). Вследствие этого водопроницаемость и аэрация их понижены; щелочность, вредная для растений, повышена, Из – за низкой водопроницаемости на солонцах часто застаивается вода. Во влажном состоянии солонцы становятся вязкими, легко набухают и заплывают, в сухом сильно уплотняются, образуют корку и растрескиваются.  В нашей зоне неприменимы.  Нейтрализующим началом почти всех известковых материалов считается карбонат кальция. Например молотый известняк содержит 75 – 100 % CaCO3,  доломитовая мука – 55 – 100, негашеная известь – 178, гашеная известь (пушенка) – 135, древесная зола – 30 – 40 и торфяная зола – 14 – 17 %. При известковании доза CaCO3 зависит от выращиваемой культуры, применяемого известкового материала, степени кислотности и механического состава почвы (таблица 2).  Таблица 2  Дозы CaCO3 (кг/м2) для подзолистых и дерново подзолистых почв.   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Почвы | При pH | | | | | | | Песчаные | 0,30 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 | 5,4 – 5,5 | | Супесчаные | 0,35 | 0,30 | 0,25 | 0,20 | 0,15 | 0,15 | | Легкосуглинистые | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,30 | 0,25 | 0,25 | | Среднесуглинистые | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,30 | | Тяжелосуглинистые | 0,65 | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | | Глинистые | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,45 |   Дозы CaCO3, приведенные в таблице 2, называют полными, Они рассчитаны на снижение кислотности нормально увлажненных почв до pH 5,6 – 6 то есть до уровня, оптимального для многих культур. На почвах, избыточно увлажненных, дозу извести надо увеличить на 0,1 – 0,15 кг/м2 сверх приведенных в таблице 3, а на более тяжелых – на 0,15 – 0,2 кг/м2.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Табл 3. Определение дозы известковых удобрений, кг/м2 | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | Доза Внесення |  |  |  |  |  |  |  |  | Содержание в удобрении СаСО3 % | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | СаСО3, кг/м' | 10. | I | 20 | I | 3О | I | 40 | I | 50 | I | 60 | I | 70 | I | 80 | I | 90 | I | 100 | I | 110 | I | 120 | I | 130 | |  | 0,20 | 2,0 |  | 1,00 |  | 0,67 |  | 0,50 |  | 0,40 |  | 0,33 |  | 0,29 |  | 0,25 |  | 0,22 |  | 0,20 |  | 0,18 |  | 0,17 |  | 0,15 | |  | 0,25 | 2,50 |  | 1,25 |  | 0,83 |  | 0,62 |  | 0,50 |  | 0,42 |  | 0,36 |  | 0,31 |  | 0;28 |  | 0,25 |  | 0,23 |  | 0,21 |  | 0,20 | |  | 0,30 | 3,00 |  | 1,50 |  | 1,00 |  | 0,75 |  | 0,60 |  | 0,50 |  | 0,43 |  | 0,36 | 0,33 | |  | 0,30 |  | 0,27 |  | 0,25 |  | 0,23 | |  | 0,35 | 3,50 |  | 1,75 |  | 1,17 |  | 0,87 |  | 0,70 |  | 0,58 |  | 0,50 |  | 0,44 |  | 0,39 |  | 0,35 |  | 0,32 |  | 0,30 |  | 0,27 | |  | 0,40 | 4,00 |  | 2,00 |  | 1,33 |  | 1,00 |  | 0,80 |  | 0,67 |  | 0,57 |  | 0,50 |  | 0,44 |  | 0,40 |  | 0,36 |  | 0,34 |  | 0,31 | |  | 0,45 | 4,50 |  | 2,25 |  | 1,50 |  | 1,12 |  | 0,90 |  | 0,75 |  | 0,64 |  | 0,56' |  | 0,50 |  | 0,45 |  | 0,41 |  | 0,38 |  | 0,35 | |  | 0,50 | 5,00 |  | 2,50 |  | 1,67 |  | 1,25 |  | 1,00 |  | 0,83 |  | 0,71 |  | 0,63 |  | 0,56 |  | 0,50 |  | 0,45 |  | 0,42 |  | 0,40 | |  | 0,55 | 5,50 |  | 2,75 |  | 1,83 |  | 1,38- 1,10 | | |  | 0,92 |  | 0,79 |  | 0,69 |  | 0,61 |  | 0,55 |  | 0,50 |  | 0,46 |  | 0,42 | |  | 0,60 | 6,00 |  | 3,00 |  | 2,00 |  | 1,50 |  | 1,20 |  | 1,00 |  | 0,86 |  | 0,75 |  | 0,67 |  | 0,60 |  | 0,55 |  | 0,50 |  | 0,46 | |  | 0,65 | 6,50 |  | 3,25 |  | 2,17 |  | 1,62 |  | 1,30 |  | 1,08 |  | 0,93 |  | 0,81 |  | 0,72 |  | 0,65 |  | 0,60 |  | 0,54 |  | 0,50 | |  | 0,70 | 7,00 |  | 3,50 |  | 2,33 |  | 1,75 |  | 1,40 |  | 1,17 |  | 1,00 |  | 0,88 |  | 0,78 |  | 0,70 |  | 0,64 |  | 0,60 |  | 0,54 | |  | 0,75 | 7,50 |  | 3,75 |  | 2,50 |  | 1,88 |  | 1,50 |  | 1,25 |  | 1,07 | 0,93 | |  | 0,83 |  | 0,75 |  | 0,68 |  | 0,63 |  | 0,58 | |  | 0,80 | 8,00 |  | 4,00 |  | 2,67 |  | 2,00 |  | 1,50 |  | 1,33 |  | 1,14 |  | 1,00 |  | 0,89 |  | 0,80 |  | 0,73 |  | 0,66 |  | 0,62 | |  | 0,85 | 8,50 |  | '4,25 |  | 2,83 |  | 2,12 |  | 1,70 |  | 1,42 |  | 1,21 |  | 1,06 |  | 0,94 |  | 0,85 |  | 0,77 |  | 0,71 |  | 0,66' | |  | 0,90 | 9,00 |  | 4,50 |  | 3,00 |  | 2,25 |  | 1,80 |  | 1,50 |  | 1,29 |  | 1,13 |  | 1,00 |  | 0,90 |  | 0,82 |  | 0,75 |  | 0,70 | |  | 0,95 | 9,50 |  | 4,75 |  | 3,17 |  | 2,38 |  | 1,90 |  | 1,58 |  | 1,36 |  | 1,19 |  | 1,06 |  | 0,95 |  | 0,86 |  | 0,80 |  | 0,73 | |  | 1,00 | 10,00 |  | 5,00 |  | 3,33 |  | 2,50 |  | 2,00 |  | 1,67 |  | 1,43 |  | 1,25 |  | 1, II |  | 1,00 |  | 0,91 |  | 0,83 |  | 0,77 | |  | Примечание. Рассмотрим пример пользования таблицей, Имеется древесная зола, содержаща в своем составе 30 % СаСОз. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | Доза внесения СаСОз 0.45 кг/м'. При пересечении граф "Доза внесения СаСОз: и «Содержание в удобрении С;аСОз» нахо- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | дим дозу золы, необходимую для нейтрализации кислой реакции, - 1,5 кг/м2  Более точно полную норму извести можно определить по гидролитической кислотности. Для вычисления таким путем нормы извести (в тоннах CaCO3 на 1га) умножают величину гидролитической кислотности (Hr), выраженную в мг, экв. На 100г почвы, на коэффициент 1,5 . Норма CaCO3 = Hr \* 1,5. Указанная формула  получается в результате следующих расчетов. Для нейтрализации 1 мг-экв. кислотности (ионов H+) на 100 г почвы требуется 1 мг-экв, или 50 мг CaCO3, а на 1 кг – 500 мг CaCO3; умножив эту величину на массу пахотного слоя одного гектара почвы (3 000 000 кг) и разделив на 1 000 000 000 ( для пересчета миллиграммов в тонны), получим:  норма CaCO3 = Hr \* 500\* 3 000 000**/**1000 000 000 =Hr \* 1,5  Для известкования почв используют природные природные известковые материалы (известняки и доломиты, туфы, гажу, природную доломитовую муку) и отходы промышленности, содержащие известь (сланцевую золу, белитовый шлам, цементную пыль и другие). Основные наиболее распространенные известковые материалы – твердые известняки и доломиты.  Известковые удобрения вносят в почву в среднем один раз в четыре – пять лет.  На более легких почвах известь вносят через три – четыре года, а на тяжелых – через пять – шесть лет. Чем тоньше помол известняка, тем сильнее его действие. Молотый известняк, доломитовую муку, туф, гажу, мертель и все виды растительной золы можно вносить в почву вместе с навозом. Сначала по участку равномерно разбрасывают известковые удобрения, затем навоз. Почву в тот же день перекапывают.  Гашеная известь, цементная пыль, молотые доменные шлаки, и сланцевая зола – также хорошие материалы для снижения кислотности почвы, однако они содержат едкие соединения кальция, поэтому использовать их одновременно с навозом нельзя (из навоза теряется большое количество азота). Необходимо чередовать внесение навоза и известковых материалов.  Степень кислотности почвы – важный, но не единственный показатель, характеризующий потребность почв в известковании. При определении нуждаемости в известковании важно учитывать также содержание в почве подвижных соединений алюминия и марганца, степень насыщенности почвы основаниями, ее механический состав.  В зависимости от степени насыщенности основаниями, почвы подразделяют на следующие группы: V = 50 % и ниже – нуждаемость в известковании сильная,  50 – 70 % - средняя 70 % и выше – слабая, более 80 % - почва в известковании не нуждается.  Оптимальной может быть такая норма извести, которая сохраняет устойчивое и длительное действие на урожай культур и обеспечивает получение высокого экономического эффекта.  Потребность в известковании можно значительно точнее определить, учитывая одновременно величину pH солевой вытяжки, степень насыщенности основаниями и механический состав почв.   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Почвы | pH солевой вытяжки | | | | | | | 4,5 и меньше | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 | 5,2 – 5,4 | | Супесчаные и легкосуглинистые | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 2,0 | | Средне- и тяжелосуглинистые | 6,0 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 4,0 | 3,5 |   По отношению к почвенной кислотности овощные культуры можно разделить на четыре группы.  Картофель относится к третьей группе растений не переносящих избыток кальция, под которые только на сильно – и среднекислых почвах необходимо вносить пониженные дозы извести.   1. **Накопление, хранение, место в севообороте и дозы внесения органических удобрений**   **Картофель** очень хорошо отзывается на внесение органических удобрений. Ранние его сорта ввиду более короткого вегетационного периода используют питательные вещества навоза менее продуктивно чем, чем поздние, Наиболее сильное действие навоза на урожайность картофеля отмечено на дерново – подзолистых почвах легкого механического состава, а также в зонах достаточного увлажнения, Оптимальная норма навоза с точки зрения окупаемости 1 т его прибавкой урожая составляет для дерново – подзолистых почв до 40 т/га, а для черноземов 20 т/га. При увеличении норм этого удобрения окупаемость снижается, хотя урожайность увеличивается. По усредненным опытным данным, внесение 20 – 40 т/га навоза в различных почвенно – климатических зонах обеспечивает прибавку урожаев клубней 2,5 – 6,0 т/га. Часто хозяйства Нечерноземной зоны для получения высоких урожаев картофеля хорошего качества применяют навоз или компост в норме 50 – 80 т/га. На песчаных, супесчаных и легкосуглинистых почвах в зонах достаточного и избыточного увлажнения наибольший эффект дает весеннее внесение навоза, на средних и тяжелых – осенью под зябь, При внесении в почву 30 т/га навоза дополнительно ежедневно выделяет 100 – 200 кг/га СО2 прибавка урожая клубней может возрасти может возрасти на 30 – 40 т/га. Из навоза картофель получает калий в легкодоступной форме и практически без хлора, что также очень важно.  Использование под картофель торфа малоэффективно. Внесение 30 – 40 т/га торфа редко обеспечивает прибавку урожая клубней более чем 10 – 20 %. Слабая эффективность чистого торфа объясняется тем, что органическое вещество его трудно разлагается в почве.  На дерново – подзолистых суглинистых, серых лесных почвах, оподзоленных и выщелоченных черноземах наибольший эффект обеспечивают азотные удобрения, затем фосфорные и в последнюю очередь калийные. На песчаных и супесчаных дерново – подзолистых почвах первое место по зффективности принадлежит азотным удобрениям, а второе – калийным. На обыкновенных и мощных черноземах наиболее эффективны фосфорные удобрения, затем азотные и в значительно меньшей степени калийные. На пойменных и торфянистых почвах в первом минимуме находится калий, на втором азот и фосфор. Отмеченная зависимость характерна и для большинства других культур. Более высокие урожаи клубней **картофеля** получают при совместном применении органических и минеральных удобрений по сравнению с раздельным их внесением в эквивалентных количествах питательных веществ (табл 4). При внесении навоза под **картофель** в различных почвенно – климатических условиях к нему прежде всего следует добавлять азотные из расчета 10 – 15 кг азота на каждые 10 тонн навоза. Это наиболее характерно для дерново – подзолистых, серых лесных почв, оподзоленных и выщелоченных черноземов. Причем ранние сорта картофеля более отзывчивы на дополнительное внесение азота на фоне навоза, чем позднеспелые.  Таблица 4 Нормы удобрений под картофель на планируемый урожай.   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Почвы | Район | Планируемый урожай т/га | Навоз т/га | Минеральные удобрения кг/га д. в. | | | | N | P2O5 | K2O | | Дерново – подзолистые супесчаные | Центральный | 13 – 15  17 - 20 | 30 – 40  30 - 40 | 100  120 | 40 – 80  60 - 100 | 60 -100  80 - 120 | | Дерново – подзолистые суглинистые | Северо - Западный | 18 – 20  25 – 30 | 30 – 40  40 – 50 | 60 – 90  80 – 120 | 30 – 90  50 – 100 | 40 – 100  60 – 120 | | Центральный | 13 – 15  20 – 25 | 30 – 40  30 – 40 | 80  120 | 40 – 80  80 - 100 | 60 – 80  80 – 120 |   По данным опытов ВИУА, проведенных с **картофелем** на окультуренной дерново – подзолистой почве, при совместном внесении минеральных удобрений и навоза их действие не просто суммируется, а возрастает примерно на 10 %.  **Накопление, хранение и выход навоза**. На крупных животноводческих, комплексах скот содержится без **подстилки**. В зависимости от технологии удаления навоза, получают бесподстилочный навоз полужидкий (влажность до 90 %), жидкий (влажность 90 – 93 %), а также навозные стоки (влажность более 93 %). Поэтому, бесподстилочный навоз состоит из значительного количества воды (89 – 95 %), твердых и жидких выделений животных и содержит сухого вещества 11 – 5 %.  Подстилка – составная часть подстилочного навоза. В качестве подстилки используют самые разнообразные материалы: солому, торф, опилки и др. Оптимальный расход подстилки зависит от ее качества, вида скота, количества и качества потребляемых животными кормов. При увеличении нормы подстилки повышается **выход навоза** и резко уменьшает потери жижи и аммиачного азота.  Химический состав подстилочного навоза существенно меняется в зависимости от вида скота и подстилки. Важное значение при этом имеют также состав и качество кормов, количество подстилки, условия и длительность хранения навоза, а также степень его разложения. Подстилочный навоз после удаления его со скотных дворов хранят в навозохранилищах или в прифермских и полевых штабелях. При хранении навоза под скотом (при беспривязном содержании скота) отпадает необходимость ежедневной его уборки, строительства специальных навозохранилищ и жижесборников. Значительно удешевляется уход за животными и снижается себестоимость навоза. При обильном и своевременном использовании подстилки вся жижа остается в навозе и почти отсутствует потеря азота.  Основную массу подстилочного навоза, накапливаемого в стойловый период, необходимо хранить в навозохранилище или в полевых штабелях. Существует несколько способов такого хранения навоза: плотное, рыхло плотное и рыхлое. При **плотном** хранении навоз укладывается в навозохранилище или в полевые штабеля послойно и каждый слой немедленно уплотняют. При **рыхло – плотном** хранениисвежий навоз укладывают метровыми слоями сначала рыхло, затем, когда температура в слое достигает 60 – 70 о С (на 3 – 5 день), сильно уплотняют. Так укладывают слой за слоем. При **рыхлом** хранении штабеля закладывают и оставляют без уплотнения. В связи с этим разложение навоза происходитв аэробных условиях и при высокой температуре (горячий навоз), что сопровождается большими потерями азота и органического вещества, повышенным выделением навозной жижи. Такой способ допустим лишь при хранении торфяного навоза.  Определение количества подстилочного навоза. При составлении плана использования удобрений необходимо знать размер накопления навоза в хозяйстве. Количество накопленного в хозяйстве подстилочного навоза можно определить непосредственным измерением его объема и умножением полученной цифры на массу 1м3 удобрения. Масса 1м3 неуплотненного свежего навоза равняется 0,3 – 0,4 т, уплотненного – 0,7, полуперепревшего – около 0,8, сильно перепревшего 0,9 т.  Наряду с определением фактического количества накопленного навоза важно сделать предварительные расчеты его планового выхода.  Расчет выхода свежего навоза основан на том, что в него переходит после переваривания кормов животным примерно половина их сухого вещества (К/2) и вся сухая подстилка (П).  Так как в свежем навозе содержится лишь около 25 % сухого вещества (и 75 % воды), количество навоза будет в 4 раза больше суммарной массы подстилки и неперевариваемой части корма. Отсюда выход навоза (Н) рассчитывают по формуле  Н = (К/2 + П) 4.  **5. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры при заданной обеспеченности минеральными и органическими удобрениями:**  **5.1 Общая схема системы удобрения**  Основными документами при составлении системы удобрения должно быть : организационно – хозяйственный план совхоза, отражающий перспективу развития хозяйства (рост урожайности культур, севообороты, поставка минеральных удобрений, рост поголовья скота и продуктивности животноводства ит. д); почвенная карта; агрохимические картограммы; фактическая урожайность за последние пять лет и нормы применения органических и минеральных удобрений; книга истории полей. Необходимо учесть организационно – технические возможности хозяйства по своевременному внесению удобрений и предусмотреть строгий контроль за проведением этих работ.  Составление системы удобрения осуществляют в следующей последовательности.   1. Уточняют севообороты или чередование культур на каждом поле по годам. Определяют по годам уровни урожаев сельскохозяйственных культур по отдельным севооборотам и полям, также урожаи на год освое6ния севооборота. Все это должно быть увязано с показателями в целом по хозяйству. 2. Определяют по каждому севообороту площади кислых или солонцовых почв, нуждающихся в известковании или гипсовании. Рассчитывают среднюю обеспеченность каждого поля севооборота и в среднем всего севооборота подвижными формами фосфора и калия (класс почвы по каждому из этих элементов). Если в хозяйстве имеются кислые (солонцовые) почвы, то определяют нормы, место применения извести (гипса), а также сроки их внесения с учетом биологических особенностей культур. По мере необходимости ежегодно планируют известковать (гипсовать) от одного до нескольких полей севооборота. Одновременно устанавливают место внесения фосфоритной муки в чистом виде или при смешивании с навозом и другими органическими удобрениями. 3. Рассчитывают выход навоза и количество заготавливаемых органических удобрений Уточняют распределение общее их количества по отдельным севооборотам, устанавливают нормы внесения под культуры, а также разрабатывают схемы размещения буртов на отдельных полях с целью лучшей организации работ по их разбрасыванию ( для каждого вида органических удобрений, для конкретных возможных вариантов разрабатываются свои технологические схемы их применения в полях севооборотов). При распределении органических удобрений следует учитывать, что для бездефицитного баланса гумуса необходимо вносить в зернотравянопропашных севооборотах на дерново – подзолистых почвах среднего и тяжелого механического состава ежегодно в среднем не менее 10 т/га качественных органических удобрений, на более легких – 12 – 18, а на черноземах – 6 – 8 т/га. 4. Проводят распределение минеральных удобрений под отдельные культуры исходя из величины планируемых урожаев или обеспеченности 1га севооборота минеральными удобрениями. *Распределение минеральных удобрений в севообороте на планируемый урожай сельскохозяйственных культур.* В этом случае могут возникнуть два возможных варианта: севооборот не освоен или освоен, но поля сильно различаются по агрохимическим показателям, а следовательно, и по возможности получения запланированного уровня урожайности; севооборот освоен, поля окультурены и степень их окультуренности близкая. Наиболее быстро, со значительно меньшей трудностью, проектируется система удобрения во втором варианте, в так называемых оптимальных агротехнических условиях. Нормы минеральных удобрений в севообороте под культуры на планируемый урожай определяются на основе ранее изложенных методов с учетом средневзвешенной обеспеченности (класса) почвы всего севооборота подвижными формами фосфора и калия, предшественника и последствия удобрений. Использование средневзвешенных показателей по фосфору и калию в целом по севообороту – отличительная черта данной методики. После распределения минеральных удобрений (кг/га д.в.) под культуры в севообороте проверяют правильность составленной системы удобрения путем подведения баланса питательных веществ за севооборот и коэффициента их использования растениями за ротацию. Нормативы баланса питательных веществ за ротацию для дерново – подзолистых и серых лесных почвах в зависимости от средней обеспеченности почв севооборота подвижными фориами фосфора и калия даны в таблице 5.   Таблица 5.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Класс почв | Содержание в почве подвижных форм фосфора и калия | Внесение питательных веществ с удобрениями за севооборот, % от выноса с урожаем | | | | N\* | P2O5 | K2O | | 1 -2 | Очень низкое и низкое | 120 – 130 | 200 – 250 | 130 – 150 | | 3 | Среднее | 120 – 130 | 170 – 200 | 110 – 130 | | 4 | Повышенное | 110 – 120 | 140 – 170 | 80 – 100 | | 5 | Высокое | 100 – 110 | 100 – 140 | 60 – 80 | | 6 | Очень высокое | 80 – 100 | 70 – 100 | 40 – 60 |   \*В зависимости от содержания подвижного фосфора в почве.  Учитывая эти данные, необходимо определить норму минеральных удобрений под планируемый в нашем случае 20т/га урожай картофеля. 10 т клубней картофеля вместе с ботвой выносят 60 кг N, 20 кг Р2О5 и 90 кг К2О (данные из табл. 138). Следовательно, с урожаем 20 т будет вынесено 120 кг N, 40 кг Р2О5 и 180 кг К2О Поскольку последствие удобрений на практике обычно учитывается не более двух лет, то, в данном примере определяют только последствие от удобрений, внесенных под овес. Если бы данные агрохимического анализа почвы по содержанию подвижного фосфора и калия были текущего года (чего практически не бывает), то последствие фосфора и калия ранее внесенных удобрений на картофель не надо было учитывать. Последствие азота органических удобрений и пожнивно – корневых остатков бобовых должно учитываться во всех случаях, так как картограмму содержания подвижных соединений азота в почве не составляют. В корнево – пожнивных остатках многолетних трав на 1 га будет содержаться примерно 120 кг азота. Первая культура после трав может использовать около 25% из пожнивно – корневых остатков, или 30 кг, вторая культура (картофель) – примерно 15% азота, или 18 кг. Использование из почвы питательных веществ определяют так. Почва содержит (по заданию) 70 мг/кг Р2О5  и 110 мг/кг К2О. Следовательно, в пахотном слое на 1 га содержится 210 кг Р2О5  и 330 кг – К2О. Картофель сможет усвоить из почвы примерно 5% - 7% подвижного фосфора (15 кг Р2О5) и 20% подвижного калия (66 кг К2О). Азот определим по содержанию в почве легкогидролизуемого азота (по заданию 45 мг/кг).  Это составляет 135 кг азота в пахотном слое на 1 га. Из почвы картофель сможет использовать около 20% легкогидролизуемого азота или 27 кг. Сведем наши расчеты в форму 1.  Расчет доз удобрений на планируемый урожай 20 т/га на дерново – подзолистых почвах. Форма 1.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | № | Показатель | N | P2O5 | K2O | | 1 | Вынос элементов питания на 1 т продукции кг | 6 | 2 | 9 | | 2 | Вынос элементов питания урожаем (20т/га) кг | 120 | 40 | 180 | | 3 | Средневзвешенное содержание подвижных элементов питания, мг/кг почвы | 45 | 70 | 110 | | 4 | Содержание подвижных элементов питания в пахотном слое, кг | 135 | 210 | 330 | | 5 | Коэффициенты использования элементов питания из почвы, % | 20 | 7 | 20 | | 6 | Используется растениями из почвы, кг/га | 27 | 15 | 66 | | 7 | Последействие органических удобрений, кг/га | 120 |  |  | | 8 | Используется растениями из пожнивных остатков бобовых культур, кг/га | 30 + 18=48 |  |  | | 9 | Внесено с 4.5 т навоза, кг/га |  |  |  | | 10 | Коэффициенты использования элементов питания из навоза, % |  |  |  | | 11 | Необходимо обеспечить за счет минеральных удобрений, кг/га |  |  |  | | 12 | Коэффициент использования элементов питания из минеральных удобрений, % |  |  |  | | 13 | Требуется внести с минеральными удобрениями, кг/га |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |
|  |
|  |
|  |