**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ**

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет: агрономический

Кафедра: агрохимии Специальность: агрономия Форма обучения: очная

Курс 3 группа

(Фамилия, имя, отчество студента)

**ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ.**

(Курсовая работа)

К защите допускаю:

Руководитель:

Профессор Середа Н.А

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (подпись)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Оценка при защите:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

# УФА – 2006г.

**Содержание.**

Введение…………………………………………………………………..………3

1. Характеристика земельных угодий…………………………………………...6

2. Агроклиматические ресурсы хозяйства………………………………………9

3. Агроклиматическая характеристика почв хозяйства……………………….11

4. Расчет накопления органических удобрений и оставление плана их использования……………………………………………………………………15

5. Биологические особенности питания культур в севооборотах…………….17

6. Химическая мелиорация почв………………………………………………..21

7. Расчет потребности культур в удобрениях……………………………….…25

8. План применения удобрений в севообороте………………………………...29

9. Расчет баланса элементов питания и гумуса в почве………………………33

10. Технология применения органических и минеральных удобрений………………………………………………………………………...36

11. Расчет площади склада для хранения удобрения………………………….40

12. Экономическая эффективность применения минеральных удобрений………………………………………………………………………...42

Выводы и предложения……………………………………………………… 46

Библиография…………………………………………………………………..48

**Введение.**

**Под системой удобрения** понимают комплекс агротехнических и организационных мероприятий, связанный с применением удобрений и на­правленный на увеличение урожайности возделываемых культур и повышение плодородия почв.

Различают систему удобрения в хозяйстве, севообороте или другом каком-либо объекте (в защищенном грунте, многолетних насаждениях, на лугах и пастбищах) и систему удобрения отдельных культур.

**Система удобрения в хозяйстве** включает четыре основных звена: 1) накопление, приобретение, хра­нение и учет удобрений; 2) рациональное распределение удобрений по объектам использования; 3) подготовку, транс­портировку и внесение удобрений; 4) контроль за действием удобрений и учет их агрономической и экономической эффективности.

**Система удобрения в севообороте** — это многолетний план применения удобрений с учетом плодо­родия почвы, биологических особенностей растений, состава и свойств удобрений. В отличие от системы удобрения для хозяйства данная система включает распределение удобре­ний между культурами, определение доз, сроков и способов внесения. Количественной характеристикой системы удобре­ния в севообороте является приходящаяся на 1 га пашни средняя масса удобрений, вносимых за ротацию. Этот показатель называется насыщенностью севооборота удоб­рениями.

**Система удобрения отдельных сельско­хозяйственных культур** включает в себя опреде­ление потребности той или иной культуры в органических и минеральных удобрениях, определение срока и способа внесения, установление оплаты удобрения прибавкой урожая.

**Основные задачи системы удобрения.** Благодаря правиль­ной системе удобрения можно решать следующие задачи:

систематически получать плановую урожайность при хорошем качестве продукции всех сельскохозяйственных культур севооборота и хозяйства в конкретных природно-экономических условиях;

определять потребность в химических мелиорациях, ор­ганических, минеральных и других видах удобрений на перспективу (5 —10 лет) для хозяйства, района, области, республики или большого экономического района страны;

производительно и эффективно использовать средства механизации по подготовке и внесению удобрений;

систематически улучшать эффективное плодородие поч­вы;

для уменьшения поступления удобрений в водоемы и воздух планировать меньшие дозы удобрений, определять лучшие сроки их внесения; в конкретных случаях большие нормы удобрений необходимо вносить в несколько приемов;

улучшить организацию и управление сельскохозяйствен­ным производством.

Непосредственную разработку системы удобрения целе­сообразно производить в такой последовательности:

1. Составление плана известкования кислых почв и плана мелиорации солонцов и солонцеватых почв.

2. Разработка плана накопления и размещения органи­ческих удобрений.

3. Разработка многолетнего плана применения удобре­ний, куда должны войти следующие мероприятия: опреде­ление потребности в удобрениях для севооборота; выявле­ние наиболее рациональных способов и приемов внесения удобрений в почву; разработка годовых планов применения удобрений в хозяйстве и др.

4. Составление баланса питательных веществ.

5. Определение экономической эффективности разрабо­танных систем удобрения.

6. Определение потребности в рабочей силе, тракторах, автомобилях, машинах по смешиванию и разбрасыванию удобрений для выполнения годового плана применения удобрений.

Что касается роли и значения удобрений, надо сказать, что систематизированное применение органических и минеральных удобрений сопровождается изменением физико-химических свойств почв. Например, внесение навоза, как правило, увеличивает количество органического вещества и емкость поглощения почв, снижает обменную и гидролитическую кислотность и увеличивает степень насыщенности почв основаниями, т.е. улучшает физико-химические свойства почв, и соответственно плодородие почвы и увеличивается количество получаемой продукции.

Под влиянием систематически вносимых удобрений рост урожая ведет к увеличению количества пожнивно-корневых остатков в почве, разложение которых обусловливает новообразование органи­ческих коллоидов в пахотном слое и наряду с пептизацией более крупных почвенных частиц приводит к увеличению содержания в нем илистой фракции. Длительное применение органических и минеральных удобре­ний увеличивает общее содержание углерода и азота в бедных гумусом почвах, слабо влияя на богатые гумусом черноземы.

Огромное значение имеет то, что в течение вегетации элементы питания поглощаются растениями неравномерно. Система применения удобрений должна учитывать меняющиеся потребности растений в элементах в питания и своевременно обеспечивать их нужными элементами в необходимых количествах и соотношениях. Недостаточность питания растений в той или иной период их жизни вызывает снижение урожая и ухудшение его качества. Особенно важно обеспечить растение питательными веществами в так называемый критический период. В это время потребление элементов питания может быть ограниченным, но недостаток их резко ухудшает рост и развитие растений, так же как в период максимального поглощения.

**1 Характеристика земельных угодий хозяйства.**

Основное направление СПК «Аврюз» Альшеевского района является зерно-скотоводческое. В СПК имеются достаточно крупные животноводческие комплексы.

Таблица 1 Экспликация земельных угодий хозяйства.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование угодий | га | В % к общей площади |
| 1. Общая площадь | 5915 | 100 |
| 2. В том числе сельхозугодий | 5493 | 92,8 |
| из них пашни | 3345 | 56,6 |
| Сенокосов | 856 | 14,5 |
| Пастбищ | 1292 | 21,8 |
| 3. Приусадебные земли | 158 | 2,7 |
| 4. Лесные площади | 78 | 1,3 |
| из них полезащитные лесополосы | 17 | 0,3 |
| 5. Болота | 6 | 0,1 |
| 6. Под дорогами | 53 | 0,8 |
| 7. Под общественными дворами | 70 | 1,1 |
| 8. Под улицами | 35 | 0,6 |
| 9. Прочие земли. Овраги | 5 | 0,08 |

Таблица 2 Структура посевных площадей и урожайность с/х культур

хозяйства.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование культуры | Площадь, га. | | | Урожайность, ц/га | | |
| 2004 г. | 2005 г. | 2006 г. | 2004 г. | 2005 г. | 2006 г. |
| Пашни в обработке | 3345 | 3345 | 3345 | - | - | - |
| Из них озимая рожь | 350 | 386 | 500 | 7,6 | 11,3 | 14,6 |
| Яровая пшеница | 428 | 531 | 700 | 12,9 | 14,4 | 15,8 |
| Ячмень | 512 | 774 | 300 | 18,0 | 24,0 | 9,3 |
| Овес | 300 | 455 | 320 | 16,0 | 15 | 17 |
| Сахарная свекла | 151 | 137 | 100 | 192 | 175,0 | 127,0 |
| Подсолнечник | 219 | 110 | 200 | 11 | 8,5 | 9,9 |
| Кукуруза на силос | 98 | 75 | 140 | 189 | 145 | 269 |
| Мн. Травы на сено | 405 | 357 | 500 | 13 | 11,3 | 15,8 |
| Однолетние травы | 86 | 90 | 212 | 5,2 | 6,1 | 14,3 |
| Пары чистые | 796 | 430 | 373 | - | - | - |

Если рассматривать экспликацию земельных угодий хозяйства, то можно сказать, что в хозяйстве преобладают пашни, которые составляют 3345 га или 56,6% от общей площади сельскохозяйственных угодий. А на другие угодия приходится менее 50% земли от общей площади хозяйства.

В структуре посевных площадей преобладают яровые зерновые, сахарная свекла и травы, которым отводятся лучшие поля севооборота и уделяется больше внимания, так как их выращивание экономически целесообразно и выгодно.

Таблица 3 Принятые в хозяйстве севообороты.

Бригада № 1.

Севооборот № 1. Полевой , зернопаропропашной .

Общая площадь 1480 га.

Средний размер поля 246 га.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Чередование культур | га |
| 1 | Чистый пар | 246 |
| 2 | Озимая рожь | 246 |
| 3 | Сахарная свекла-167, кукуруза-79 | 246 |
| 4 | Яровая пшеница | 246 |
| 5 | Ячмень | 246 |
| 6 | Подсолнечник-135 , овес-111 | 246 |

Бригада № 1.

Севооборот № 2. Полевой , зернопаропропашной.

Общая площадь 903 га.

Средний размер поля 150 га.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Чередование культур | га |
| 1 | Чистый пар | 150 |
| 2 | Озимая рожь | 150 |
| 3 | Яровая пшеница | 150 |
| 4 | Кукуруза | 150 |
| 5 | Яровая пшеница | 150 |
| 6 | Ячмень-128 , однолетние травы-22 | 150 |

Бригада № 2.

Севооборот № 1. Кормовой севооборот.

Общая площадь 994 га.

Средний размер поля 198 га.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Чередование культур | га |
| 1 | Многолетние травы | 198 |
| 2 | Многолетние травы | 198 |
| 3 | Многолетние травы | 198 |
| 4 | Яровая пшеница | 198 |
| 5 | Яровая пшеница + многол.травы | 198 |

Бригада № 2.

Севооборот № 2. Полевой , зернопропашной.

Общая площадь 753 га.

Средний размер поля 150 га.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Чередование культур | га |
| 1 | Однолетние травы | 150 |
| 2 | Яровая пшеница | 150 |
| 3 | Кукуруза | 150 |
| 4 | Пшеница | 150 |
| 5 | Овес | 150 |

Изучив строение севооборотов, можно сделать вывод, что основные выращиваемые сельскохозяйственные культуры относятся к злаковым и пропашным культурам, а именно основное давление оказывается на сахарную свеклу и яровую пшеницу. В севообороте им выделяются большие площади и поля с хорошими предшественниками. В севооборотах мало используются бобовые культуры, но вместо них высеваются многолетние травы.

**2 Агроклиматические ресурсы хозяйства.**

Таблица 4 Многолетние климатические данные.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц  Фактор | **11** | **12** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| Абсолютный максимум температур |  | 5 | 4 | 9 | 14 | 31 | 36 | 38 | 39 | 36 | 32 | 25 | 14 |
| Многолетняя средняя температура |  | -12 | -15 | -14 | -8 | 4 | 13 | 18 | 19 | 17 | 11 | 3 | -5 |
| Абсолютный минимум температуры |  | -48 | -48 | -39 | -34 | -30 | -10 | -1 | 4 | 0 | -5 | -22 | -32 |
| Сумма осадков, мм |  | 33 | 24 | 20 | 29 | 20 | 38 | 47 | 58 | 44 | 41 | 44 | 38 |
| Относительная влажность воздуха, % | 85 | 85 | 82 | 77 | 72 | 60 | 48 | 50 | 56 | 54 | 68 | 71 | 81 |

Как известно, климатические условия оказывают решающее влияние почти на все природные процессы, включая и процессы почвообразования. В.В. Докучаев подчеркивал, что климат оказывает разностороннее воздействие на процессы почвообразования, он определяет не только тип растительности, но и темп ее развития, скорость, и направление процессов разложения.

Черноземы формируются в условиях суббореального полувлажного климата с хорошо выраженной сезонной контрастностью. Климатконтинентальный, неустойчивый характеризуется теплым летом и умеренно холодной зимой. Средняя температура июля по годам колеблется от 18 – 21ºС, а средние температура января составляет -15 – 16ºС. Сумма температур выше 10С° составляет 2212°С. Малый вегетационный период свыше 10°С продолжается с 10.05 до 20.09 с длительностью в 137 дней. Большой вегетационный период свыше 5°С продолжается с 5.04 до 10.10 с длительностью в 172 дня. Годовая сумма осадков составляет 250-350 мм.

Запасы воды перед снеготаянием составляет 140 мм. Гидротермический коэффициент составляет 0,8. В основном преобладающие ветра дуют с южных направлений. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 2,3 до 2,6°

В целом территория характеризуется недостаточным количеством осадков . В зимний период при незначительных осадках антициклоны сильно охлаждают воздух, вызывая глубокое промерзание и растрескивание почв, а это в свою очередь негативно отражается на озимых культурах; летом они способствуют устойчивой сухой и жаркой погоде. Испарение почвенной влаги за вегетационный период значительно превышает сумму осадков. Если рассматривать распределение осадков по сезонам года и интенсивность выпадения осадков, то большая часть приходиться на летние месяцы, что благоприятствуют росту сельхоз культур. Преобладающими ветрами являются в теплый период западные ветра, если же рассматривать среднегодовой показатель, то преобладающими ветрами являются южные и юго-западные ветра. Почвы образуются при недостаточно влажном климате с относительно долгой продолжительностью минусовых температур.

Если в целом проанализировать климат территории, на которой расположен колхоз, то можно сказать, что климат благоприятный для возделывания, основных выращиваемых сельскохозяйственных культур. Хотя выпадаемых осадков не достаточно, но при правильном ведении агротехнических мероприятий можно получить высокий урожай.

**3 Агроклиматическая характеристика почв хозяйства.**

Рельеф территории хозяйства, ввиду пойменного расположения, выровненный, на естественных кормовых угодьях, приближенных к пойме – лугово-гривистый. Средние уклоны на пахотных массивах до 1º.

Почвенный покров представлен в основном типичными среднесуглинистыми черноземами. Мощность гумусового горизонта во всех полях более 35 см, почвы пригодны для возделывания всех сельскохозяйственных культур. Почвы, по сравнению с другими, отличаются высоким плодородием. Почвы отличаются отсутствием кремнеземистой присыпки и вымывания илистой фракции в нижние горизонты, ореховатой структурой. Структура гумусового горизонта обычно зернистая или зернисто-комковатая, переходного – комковато-призматическая и мелко призматическая более округлой формы.

В типичных черноземах хорошо выражена микроструктура. Содержание микроагрегатов в пахотном слое этих почв составляет 34,7% в подпахотном – 36,8%, а в горизонте АВ – 40%. Отмечается почти полное участие илистой фракции в образовании микроструктур – количество ила в пахотном слое при микроагрегатном анализе составляет 2-8%.

Типичные черноземы хозяйства характеризуются хорошей водопроницаемостью, которая изменяется в пределах 1,7-10,4 мм/мин за 1-й час и от 1,0 до 4,6 мм/мин за 6 часов заливки. Они обладают довольно высокой максимальной гигроскопичностью (8,9-10,7% в пахотных и 7,9-10,9% в подпахотных горизонтах) и влажностью завядания растений (11,9-14,5% в пахотных горизонтах). Эти почвы имеют хорошую водоудерживающую способность. Величина капиллярной влагоемкости составляет 48-63%, полной – 55-65%. Вниз по профилю показатели влагоемкости постепенно уменьшается и в горизонте С не превышают 23-26%. Общие запасы влаги в Альшеевском районе в метровом слое составляют 250-350 мм.

Таблица 5 Агрохимическая характеристика почв в севообороте.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Чередование  культур в севообороте | Тип и разно­видность поч­вы | Гумус, % | рНкcl | Нr | S | Содержание  в почве,  мг / кг | |
| мг-экв на 100 г почвы | | Р205 | К20 |
| 1 | Чистый пар | Чернозем типичный , среднесуглинистый . | 8,0 | 6,5 | 4,1 | 38 | 210 | 172 |
| 2 | Озимая рожь | 7,2 | 6,6 | 3,9 | 41 | 160 | 185 |
| 3 | Сах.свекла Кукуруза | 8,3 | 6,5 | 4,2 | 42 | 210 | 172 |
| 4 | Яровая пшеница | 8,4 | 6,5 | 4,4 | 39 | 75 | 162 |
| 5 | Ячмень | 8,4 | 5,9 | 4,0 | 38 | 144 | 185 |
| 6 | Подсолнечник Овес | 9,2 | 6,0 | 4,1 | 39 | 133 | 194 |

По физико-химическим свойствам этот тип почвы относится к благоприятным для возделывания основных сельскохозяйственных культур. Кислотность (рН) колеблется от 5,9 до 6,6, сумма поглощенных оснований составляет 13-21 и более мг. экв на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями колеблется в районе 90%. Почва хорошо обеспечена подвижными соединениями азота,фосфора и калия.В этих почвах содержание аммиачной и нитратной форм азота почти одинаково, в то же время наблюдается перемещение нитратов в нижележащие горизонты.

Гумус – важнейший показатель почвенного плодородия. В его составе содержится большая часть общего запаса питательных элементов. Исследования показали, что содержание гумуса в почвах хозяйства изменяется в диапазоне от очень низкого до высокого уровня. В среднем в пахотных почвах черноземы содержат 8,5% общего гумуса, а в целинных – 10,10%; подвижного гумуса соответственно 1,0 и 0,4%. Коэффициент вариации для общего гумуса в пахотных почвах составляет 21%, а в целинных – 11%. Запасы гумуса в слое 0-50 см достигает до 358 т/га, в слое 0-100 см – 570 т/га.

Черноземы типичные характеризуются биологическим потенциалом, в них наибольшая заселенность микроорганизмами, широко представлены азотофиксирующие бактерии и нитрификаторы. Показатели ферментативной активности также значительно выше, чем в других почвах. Ферментативный потенциал характеризуется высокой стабильностью. Почвы пахотных угодий обладают 70-80% активности, свойственной естественным аналогам. Активный биологический потенциал черноземных почв хозяйства обусловлен в целом более благоприятными физическими и агрохимическими условиями для функционирования биологических систем в этих почвах, формирующих ферментативную активность почвы.

По содержанию минеральных элементов черноземы хозяйства характеризуются высоким содержанием общего азота – 0,40 – 0,47%. В абсолютных значениях запасы минерального азота достаточно высокие, в пахотном горизонте – 22-43 мг/кг почвы. С глубиной происходит резкое снижение его содержания. Поздней осенью и ранней весною в черноземах происходит вымывание нитратов из пахотного слоя, поэтому весной озимые и ранние яровые культуры могут испытывать недостаток в азоте. Содержание потенциально-минерализируемого азота колеблется от 198 до 350 мг/кг почвы с константой скорости минерализации 0,062-0,080 нед-1. При таких условиях за вегетационный период может минерализоваться от 122 до 255 кг/га азота. Однако количество реально минерализируемого азота в этих почвах составляет 151-298 кг/га.

Содержание валового фосфора колеблется от 0,12 до 2,1 % и зависит не только от механического состава почвы, но и от способов и интенсивности использования почв в сельскохозяйственном производстве. Содержание подвижного фосфора обычно среднее и только в почвах СПК достигает высоких значений .

Количество валового калия в пахотном горизонте составляет 2,1%, к низу почвенного профиля снижается до 1,1%. Содержание подвижного калия в пахотном горизонте черноземов составляет в среднем 178 мг на 100 г почвы, что соответствует хорошей степени обеспеченности почв.

Соединениями бора и йода эти почвы обеспечены удовлетворительно – бора от 2,4 до 2,8 мг/кг и йода от 4 до 5 мг/ кг почвы. Подвижного молибдена содержится от 0,08 до 0,2 мг на 1 кг почвы, подвижного марганца – от 10 до 20 мг/кг почвы, что соответствует средней обеспеченности, но отмечается слабая обеспеченность обменным цинком – всего лишь 0,2 мг/кг почвы.

Питательный режим черноземов тесно связан с условиями их увлажнения. Также содержание питательных веществ и их динамики сильно зависят от климата, вида культур и приемов агротехники. Больше всего элементов питания содержат хорошо окультуренные черноземы. Как правило, больше подвижных форм питательных веществ содержится в пахотном слое.

Систематическим применением органических и минеральных удобрений, можно поддерживать плодородие почвы в оптимальном режиме и получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур, что так же способствует сохранению высокого уровня потенциального и эффективного плодородия черноземов.

**4 Расчет накопления органических удобрений и составление плана их использования.**

Органические удобрения — вещества растительного и жи­вотного происхождения. Они обогащают почву всеми необходимы­ми для питания растений элементами и полезными микроорга­низмами, улучшают водные, воздушные и тепловые свойства почвы. Органические удобрения служат также источником углекислоты, образующейся в процессе их разложения.

**Навоз** — основное и наиболее эффективное из органических удобрений, содержит все питательные элементы, включая и микро­элементы. При систематическом внесении навоза улучшаются физико-химические и биологические свойства почв. В среднем 1 т навоза крупного рогатого скота содержит 4,5 кг N, 2,3 кг Р205, 5,0 кг К2О, 4 кг СаО и 203 кг органического вещества.

Навоз, внесенный в почву, повышает урожай растений не только в год внесения, но и в течение нескольких последующих лет. Последействие навоза зависит от возделываемой культуры, почвы, а также от его качества. Свежий навоз содержит мало минераль­ного азота, и его действие в первый год может быть незначитель­ным. На второй и третий годы в результате разложения органиче­ского вещества эффективность навоза увеличивается.

**Навозная жижа**— ценное быстродействующее удобрение, со­держащее до 2,5 кг N, 5 кг К и 0,1 кг Р на 1 т. Навозную жижу используют для приготовления жижеторфяных компостов, а вес­ной и летом вносят непосредственно в почву под предпосевную культивацию или в подкормки.

Применять навозную жижу можно под любые культуры, но в первую очередь под капусту и корнеплоды. Обязательное условие применения навозной жижи — немедленная ее заделка, иначе теряется много азота. Норма внесения навозной жижи от 5—10 до 20—30 т на 1 га. Во избежание ожогов растений при подкормках навозную жижу перед внесением разбавляют водой в 3—5 раз.

Таблица 6 Выход навоза и навозной жижи в хозяйстве.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вод скота | Выход с 1 голо­вы в год, т | Число голов | Выход всего, т | Потери при хра­нении, т | Выход после хранения, т | Выход в год, т | | |
| навоз | Навоз | Навоз | навоз | N | р2о5 | К2О |
| КРС | 9 | 734 | 6606 | 1651,5 | 4954,5 | 18,3 | 9,9 | 22,2 |
| Молодняк свыше 2 лет | 4 | 283 | 1132 | 283 | 849 | 3,1 | 1,7 | 3,8 |
| Молодняк до 1 года | 2 | 175 | 350 | 87,5 | 262,5 | 0,9 | 0,5 | 1,2 |
| Лошади | 6 | 40 | 240 | 60 | 180 | 0,6 | 0,4 | 0,8 |
| Овцы, козы | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Куры, утки | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Гуси | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Свиньи | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Всего | 0 | 1232 | 8328 | 2082 | 6246 | 23,1 | 12,5 | 28,1 |

Таблица 7 План распределения органических удобрений по севооборотам.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование удобрений | Всего | Распределено по севооборотам | | | |
| I | II | III | IV |
| Навоз, т | 6246 | 6246 | - | - | - |
| Зеленое удобрение, т | - | - | - | - | - |
| Всего органических удобрений, т | - | - | - | - | - |
| Площадь, га | 4130 | 1480 | 903 | 994 | 753 |
| Насыщенность органиче­скими удобрениями, т/га | 1,5 | 4,2 | - | - | - |

Изучив полученные данные таблиц 6 и 7, можно сказать, что выход навоза не совсем велик, а навозная жижа вовсе не производится. Поэтому рационально и экономически выгодно будет вносить навоз в одно поле севооборота. Так как оптимальная норма внесения навоза должна быть на уровне 6-10 т/га , вносить навоз следует в те поля, которое находиться на расстоянии не более 5 км от животноводческого комплекса - иначе расходы на перевозки не окупаются. А на удаленных полях экономически выгодно использовать сидеральные севообороты или использовать минеральные удобрения.

**5 Биологические особенности питания культур в севообороте.**

В состав растений входит свыше 74 химических элементов. Однако, только 16 из них крайне необходимы для жизни растений. Сухой состав 4растительной массы содержит 45% углерода, 42% кислорода, 6,5—7,0% водорода. Следовательно, органические элементы поступают в растения вследствие поглощения углекисло­го газа и воды и составляют около 94% сухих веществ. Доля остальных элементов, которые поглощаются корнями растений, составляет 6%. Из них азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера и железо содержатся в растениях в значительных количествах: от сотых долей процента до нескольких процентов сухой массы. Они представляют группу макроэлементов. Содержание бора, марган­ца, молибдена, меди, цинка и кобальта в растениях невелико и составляет тысячные и стотысячные доли процента. Они получили название микроэлементов.

Разные культуры в разных почвенно-климатических зонах выносят из почвы с урожаем разное количество элементов питания.

Потребность в элементах питания зависит от биологических особенностей самого растения и условий внешней среды. Ее определяют по выносу элементов питания из почвы с урожаем сельскохозяйственных культур. Так, с 1 т основной продукции с учетом побочной яровая пшеница выносит (кг): N — 38, Р205 — 12, К2О — 26; картофель —N —5, Р205 —2; К2О — 9; кормовая свекла — N —2,5, Р205 —0,9, К20 — 4,5. Каждому из элементов питания присуща своя физиологическая роль, кото­рую он выполняет в организме растения.

Во время вегетации растения так же неравномерно потребляют элементы минерального питания. Так, например, у озимой пшеницы отмечаются два периода усиленного потребления азота: в начале роста и во время налива зерна. Наибольшая потребность в фосфоре отмечается со времени появления всходов до цветения. Фосфорные удобрения наиболее энергично используются в течение 4—5 недель роста (фаза кущения). Калий необходим с первых дней роста растений до цветения, однако наибольшее его потребление наблюдается в фазы выхода озимой пшеницы в трубку и колошения. Растения гороха к началу цветения используют до 36% азота, 60—64% фосфора, 37—53% калия. К периоду формирования и налива зерна растения гороха используют от общего потребляе­мого количества фосфора 85—94%, калия 79—81%. Поступление азота продолжается вплоть до созревания семян.

В процессе эволюции различные виды растений наряду с общими отношениями и требованиями к внешней среде выработали и специфические, присущие данному виду растений. Поэтому нормальное развитие растений возможно при сочетании, как общих условий внешней среды, так и частных, свойственных конкретному виду.

Растения проявляют неодинаковую чувствительность к кислой и щелочной среде. Ориентиро­вочные величины рН могут иметь значи­тельный разброс для каждой культуры в зависимости от многих факторов. Например, повышенное содержание Са2+ в почвенном растворе ослабляет вредное действие кислой реакции вследствие существующего антагонизма между Са2+ и Н+. Кроме того, чувстви­тельность к кислой реакции одного и того же растения с возрастом меняется. Наиболее чувствительны к кислой среде они в начальный период развития.

Реакция почвенного раствора оказывает на растение прямое и косвенное действие. При прямом действии реакция почвенного раствора изменяет количество ионов Н+, НСО3-, ОН – на поверхности корневых волосков, что не может не влиять на концентрацию этих ионов в клеточном соке. В результате этого изменяется характер поступления питательных веществ из почвы. Повышенная кислот­ность или щелочность почвенного раствора нарушает физиологическую уравновешенность ионов, что ухудшает питание растений, в частности нарушается углеводный, белковый и фосфорный обмен. Косвенное действие заключается в том, что увеличение концентрации водородных ионов сопровождается повышением содержания подвиж­ных форм алюминия, марганца, а иногда и железа, которые оказывают на растение токсическое действие.

Известь оказывает многостороннее положительное действие на почву. Внесение высоких доз извести не оказывает существенного влияния на содержание гумуса в почве, но значительно улучшает его качество. В органическом веществе при этом сужается соотношение углерода и азота, увеличивается содержание наиболее ценных гуминовых кислот. Внесенные в почву органические материалы, такие, как навоз, зеленое удобрение, корневые остатки и стерня в почве, обеспеченной известью, быстрее разлагаются. Однако при этом образуются более стойкие гуминовые вещества, чем на неизвесткованной почве.

Известкование приводит к лучшему обеспечению растения не только азотом, но и зольными элементами вследствие усиления активности бактерий, разлагающих органические фосфорные со­единения почвы, а также и перехода фосфатов железа и алюминия в более доступные растениям фосфорнокислые соли кальция.

При известковании кислых почв в результате усиления микро­биологических и биохимических процессов увеличивается количество нитратов, усвояемых форм фосфора и калия. С известкованием увеличивается количество кальция, а при внесении в почву доломи­товой муки – и магния. При этом подвижные токсические формы алюминия и марганца переходят в нерастворимую, осажденную форму, доступность железа, меди, цинка и марганца снижается, а азота, серы, калия, кальция, магния, фосфора и молибдена возрастает. В интервале рН 5,5-7 получаются наиболее благоприятная агрономи­ческая структура почвы, самое высокое качество гумуса, оптимальный водный режим. Поэтому закрепление отдельных питательных элементов в почве при известковании до рН 5,5-7 рекомендуется возмещать путем внесения соответствующих удобрений.

Известкование полностью удовлетворяет потребность всех растений в кальции как элементе минерального питания, что для некоторых культур имеет большое значение, повышает эффектив­ность физиологически кислых минеральных удобрений, особенно аммиачных и калийных. Без внесения извести положительное действие физиологически кислых удобрений затухает, а со временем переходит даже в отрицательное действие, т.е. на участках с применением минеральных удобрений урожай оказывается даже ниже, чем на неудобренных. Поэтому важно, чтобы вносимые дозы известковых материалов обеспечивали бы нейтрализацию не только почвенной кислотности, но и кислотности физиологически кислых форм минеральных удобрений. В этом случае эффективность мине­ральных удобрений значительно возрастает. Сочетание известкова­ния с применением удобрений повышает их эффективность на 25-50%.

Расходы на известкование окупаются обычно в течение двух лет, а действие извести длится много лет. Значение известкования кислых почв намного возрастает в связи с переходом на интенсивные системы земледелия, где ведущими культурами являются пшеница, кукуруза, сахарная свекла, горох и другие, получить высокий урожай которых на этих почвах без внесения извести невозможно.

Известкование активизирует ферментативные процессы в почве, по которым косвенно можно судить об ее плодородии. При известковании снижается гибель озимых культур и многолетних трав, улучшается качество сельскохозяйственных растений, особенно бобовых культур. У бобовых содержание белка возрастает в связи с увеличением клубеньковых бактерий, фиксирующих азот воздуха, а у небобовых – из-за устранения излишней кислотности почвы, а также связывания подвижных форм алюминия, отрицательно влияющих на синтез белка. На известкованных почвах получают растительную продукцию с содержанием белка на 2-5% выше, чем на кислых. Качество продукции возрастает также за счет иммобилизации в почве токсических элементов и радионуклидов.

**6 Химическая мелиорация почв.**

**Мелиорация** — коренное улучшение почвы регулированием вод­но-воздушного режима (орошение и осушение); проведением культур-технических мероприятий (уборка камней, корчевка пней и деревьев, удаление кустарниковой растительности, разделка кочек и первичная обработка почвы), химических мелиорации (известкование кислых и гипсование солонцовых земель), а также выращиванием полезащитных лесных полос.

В нашей республике разработана и планомерно развивается комплексная программа улучшения почвы и ее охраны. Главные ее направления следующие: высокоэффективное использование всех орошаемых и осушаемых земель с достижением каждым хозяйством в установленные сроки проектной урожайности; ускорение развития орошаемого земледелия в степной зоне страны для гарантированного производства сельскохозяйствен­ной продукции, особенно зерна.

**Известкование кислых почв.** Известкование — прием коренного улучшения кислых почв в результате обогащения почвенного поглощающего комплекса кальцием. В известковании нужда­ются пашня, сенокосы и пастбища подзолистых, дерново-под­золистых и красноземных почв. Его проводят один раз в пять лет.

Под действием известкования урожайность зерновых культур увеличивается на 0,4—0,6 т/га, сахарной свеклы — на 5—6, кукурузы (зеленая масса) — на 5—9 и сена злаково-бобовых многолетних трав — на 5—6 т/га. За ротацию севооборота из­весть увеличивает выход продукции не менее чем на 600— 800 корм. Ед. с 1 га. Эффективность минеральных удобрений повышается на 35—50 %. Длительное применение минеральных удобрений без известкования, даже на слабокислых почвах, резко ухудшает их плодородие и снижает эффективность удоб­рений. Особенно чувствительны к пониженной кислотности ози­мая, яровая пшеница, сахарная, кормовая свекла, люцерна, клевер, эспарцет, горох и вика.

Чтобы полностью нейтрализовать потенциальную кислот­ность почвы, известкуют в дозах, рассчитанных по гидролити­ческой кислотности.

Поскольку известь за один год не может нейтрализовать кислотность во всем пахотном слое, наиболее чувствительные к ней культуры (свеклу, люцерну, пшеницу и др.) высевают на второй-третий год после известкования.

Наиболее целесообразно распределять полную дозу извести послойно. При этом 60—70 % ее вносят под вспашку, а осталь­ное количество — под предпосевную культивацию.

При известковании дозы калийных удобрений увеличивают на 20—30 %, так как в связи с изменением в почвенном рас­творе соотношения между кальцием и калием последний хуже используется растениями. В результате известкования сни­жается подвижность бора, меди, цинка и др. Это следует учи­тывать, возделывая лен, сахарную и кормовую свеклу.

Норму известковых материалов лучше устанавливать по гидролитической кислотности (Нг), принимая во внимание, что в большинстве севооборотов сле­дует вносить полные нормы, соответствующие гидролитической кислотности почвы. При этом полная норма (в т СаСОз на 12 га) определяется по формуле:

**СаСОз = Нr х 1,5.**

Норму внесения извести можно определить по величине рН солевой вы­тяжки с учетом механического состава почвы. Для этого используют справоч­ные таблицы, разрабатываемые научно-исследовательскими учреждениями.

При определении норм по Нr и pHkcl могут иметь расхождения. В таких случаях принимают более высокую норму внесения из­вести.

При определении нормы внесения известковых материалов (физическая масса) делается поправка на содержание в них действующего вещества (СаСОз), количество примесей, влажность известкового материала.

Для этого используют следующую формулу:

Н = X \* (100 \* 100 \* 100) / П \* (100 – В) \* (100 – Ч)

где: Н – норма внесения известкового удобрения, т на 1 га;

X – норма внесения чистого и сухого СаСОз, установленная по значению гидролитической или обменной кислотности, т на 1 га;

В – влажность известкового материала, %;

Ч – количество частиц крупнее 1 мм для известняковой и доломитовой муки и более 4 мм для гажи, туфа, %;

Качество известкования зависит от равномерности распре­деления материалов по площади. Для разбрасывателей центро­бежного типа (КСА-3, РУМ-5, РУМ-8, РУМ-16) по ширине раз­брасывания допустимы отклонения до ±25%, для пневмати­ческих (АРУП-8; РУП-8; РУП-14) — до ±30%. Отклонение фактически вносимой дозы от заданной — не более ±10 %.

**Гипсование солонцеватых почв.** Внесение в почву гипса (CaS04-2H2O) для химической мелиорации солонцеватых почв называют гипсованием. Солонцеватые почвы характеризуются большим количеством натрия в поглощающем комплексе и ще­лочной реакцией почвенного раствора.

Чтобы улучшить физические, физико-химические и биологи­ческие свойства солонцеватых почв, необходимо устранить по­глощенный натрий, заменить его кальцием, а образующийся сульфат натрия удалить промыванием. Следует гипсовать со­лонцы и солонцеватые почвы, содержащие более 10 % погло­щенного натрия от общей емкости поглощения. Слабосолонце­ватые почвы (натрия менее 10 %) улучшают, внося большие дозы органических удобрений, высевая засухо- и солонцово-устойчивые культуры. Солонцеватые почвы подразделяют на две группы, отличающиеся по способам мелиорации.

**Степные солонцы.** Преимущественно распространены в зоне каштановых и бурых почв. Они характеризуются ней­тральной реакцией почвенного раствора и глубоким залеганием грунтовых вод, поэтому соли не поступают в верхний корнеобитаемый слой. Улучшить эти почвы можно и без внесения гипса: вовлекать в мелиорирующий процесс кальций нижележа­щего слоя, применять плантажную вспашку плугами ППУ-50А, ППН-50, ППН-40 и мелиоративную вспашку трехъярусным плу­гом ПТН-3-40А.

**Луговые, или содовые, солонцы.** Распространены в зоне черноземных почв. Имеют щелочную реакцию почвен­ного раствора и близкий уровень стояния грунтовых вод, по­этому подвержены вторичному осолонцеванию. Для улучшения указанных почв необходимо вносить гипс. Наиболее быстрый и эффективный способ — гипсование в сочетании с глубокой обработкой и высевом многолетних травосмесей (донник белый и желтый, житняки узкоколосые и ширококолосые, кострец, люцерна желтая и др.).

Обычно доза гипса колеблется в пределах 3—10 т/га. Поло­жительное действие гипса проявляется в течение восьми – де­сяти лет. Важное условие быстрой мелиорации солонцов под влиянием гипса — достаточная влажность почвы. В сухой почве растворение гипса, замещение кальцием поглощенного натрия и удаление последнего из верхнего слоя не происходит или со­вершается очень медленно. В условиях неполивного земледелия гипсование сочетают с глубокой вспашкой, снегозадержанием. При орошении эффективность данного приема повышается.

В результате гипсования урожай зерновых на черноземных землях без орошения увеличивается на 0,3—0,6 т/га, на каштано­вых почвах — на 0,2—0,7 т/га. Гипс вносят с помощью раз­брасывателей РУМ-5, РУМ-16, КСА-3. Гипсование. Это прием, предусматривающий внесение в пахотный слой химических мелиорантов извне. Такой способ — единственное средство повышения плодородия со­лонцов с глубоким залеганием карбонатов и гипса (глубже 40 — 50 см), широко распространенных в лесостепной зоне.

**7 Расчет потребности культур в удобрениях.**

При разработке системы применения удобрений и плана их использова­ния возникают вопросы, связанные с определением норм внесения удобрений под отдельные культуры.

Нормы удобрений под сельскохозяйственные культуры устанавливают с учетом планируемой урожайности, ее биологических особенностей, агроклима­тических условий, уровня агротехники, потенциального и эффективного плодо­родия почвы, обеспеченности органическими удобрениями и других условий.

Нормы внесения удобрений можно устанавливать, пользуясь нескольки­ми методами:

- по данным полевых опытов научно-исследовательских учреждений. Эти рекомендации составляются на основе результатов полевых опытов, которые проводятся с сельскохозяйственными культурами на типичных для зоны почвах при разной обеспеченности подвижными элементами питания. Полевые опыты являются основными методами определения норм удобрений. На основе обобщения ре­зультатов полевых опытов научно-исследовательские учреж­дения разрабатывают рекомендации по применению удобрений под сельскохозяйственные культуры на основных типах и разновидностях почв при средних агротехни­ческих фонах зоны. Такие рекомендации по применению удобрений разработаны для всех почвенно-климатических зон и районов страны. В каждом конкретном случае эти нормы нужно корректировать применительно к агро­химическим свойствам почвы, возделываемым культурам и др.

- балансовым методом. Эти методы основаны на знании выноса питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур и учете коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений. Многообразие балансовых расчетных методов определения норм удобрений можно объединить в две группы: 1) определение норм удобрений по выносу питательных веществ с планируемым урожаем с примене­нием коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений; 2) определение норм удобрений по возмещению удобрениями выноса с урожаями питатель­ных веществ в зависимости от уровня их содержания в почве. Их можно широко использовать для определения норм удобрений только при большой дифференциации коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений. Необходимо применять коэффициенты от­дельно для культур, сортов, разных почв, отдельных видов и форм удобрений.

- по нормативам затрат удобрений, необходимых для получения единицы урожая.

В данной работе нормы внесения удобрений на планируемую урожай­ность необходимо рассчитать по нормативам затрат, который складывается из нескольких этапов:

1) установить планируемую урожайность культур севооборота. Урожай­ность зависит от плодородия почвы, агроклиматических, технологических, ор­ганизационно-экономических и многих других условие. Эти же факторы опре­деляют и эффективность системы применения удобрений, пути их рациональ­ного использования. Поэтому планируемые урожаи рассчитывают в каждом 14 конкретном случае с учетом планов производства продукции, почвенно-климатических и организационно-технологических условий хозяйства. При ус­тановлении планируемых урожаев необходимо учитывать биологические осно­вы их формирования;

2) устанавливают прибавку урожая при внесении органических удобре­ний, от прямого действия (1год) и в последействия (2 год). Для расчетов целесообразно использовать следующую формулу:

**П0РГ = НОРГ \* Н3 ,** (2)

где П0РГ – прибавка урожая от органических удобрений, т/га;

Н0РГ – внесено органических удобрений, т/га;

Н3 – нормативы прибавок от 1 т органических удобрений, т.

Прибавки урожаев от органических удобрений рассчитывают для первой и второй культуры после их внесения. После расчета прибавок от органических удобрений определяют величину урожая, которая должна быть получена от внесения минеральных удобрения;

3) норму внесения минеральных удобрений устанавливают исходя из планируемой урожайности, нормативов затрат минеральных удобрений на по­лучение 1 т основной и соответствующего количества побочной продукции, поправочного коэффициента с учетом плодородия почвы. Расчет ведут по следующим формулам:

**НДВ = УПЛ \* Н3 \* ПК**, (3)

**НДВ = (УПЛ – П0РГ) \* Н3 \* ПК,** (4)

где НДВ – норма внесения удобрения, кг/га д. в.;

УПЛ – планируемая урожайность, т/га;

Н3 – нормативы затрат минеральных удобрений на 1 т основной и соответ­ствующее количество побочной продукции, кг д. в.;

ПК – поправочный коэффициент на плодородие почвы в зависимости от плодородия почвы;

П0РГ – прибавка урожая от органических удобрений, т/га.

Таблица 9 Прибавки урожая от органических удобрений.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Чередование  культур в севообороте | Площадь. Га | Планируемая  урожайность,  т/га | Внесено органических удобрений,  т/га | Нормативы  прибавок, кг  от 1 тонны  органического  удобрения | Урожайность от ор­ганических удобре­ний, т/га | | Урожайность от  минеральных  удобрений, т/га |
| прямое действие | после действие |
| 1 | Чистый пар | 246 | - | 25,2 | - | - | - | - |
| 2 | Озимая рожь | 246 | 2,5 | - | 11 | 0,28 | - | 2,22 |
| 3 | Сах.свекла, Кукуруза | 246 | 25  30 | - | 31 | - | 0,15 | 24,85  29,85 |
| 4 | Яровая пшеница | 246 | 2,5 | - | - | - | - | 2,5 |
| 5 | Ячмень | 246 | 2,2 | - | - | - | - | 2,2 |
| 6 | Подсолнечник  Овес | 246 | 1,9  2,5 | - | - | - | - | 1,9  2,5 |

Таблица 10 Потребность в минеральных удобрениях.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Чередование культур в сево­обороте | Нормативы затрат минеральных удобрений на получение 1 т основной и соответствующего  количества побочной продукции, кг д. в. | | | Потребность в минеральных удобрениях, кг/га д. в. | | |
| N | Р205 | K2О | N | Р205 | K2О |
| 1 | Чистый пар | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Озимая рожь | 20 | 25 | 19 | 50 | 62,5 | 47,5 |
| 3 | Сах.свекла,  Кукуруза | 4,2  1,6 | 4,6  1,9 | 4,4  1,4 | 105  48 | 115  57 | 110  42 |
| 4 | Яровая пшеница | 21 | 28 | 14 | 52,5 | 70 | 35 |
| 5 | Ячмень | 15 | 20 | 10 | 33 | 88 | 55 |
| 6 | Подсолнечник  Овес | 25  26 | 40  22 | 25  9 | 47,5  65 | 76  55 | 47,5  22,5 |

Таблица 11 Потребность в минеральных удобрениях с учетом обеспеченности почв элементами питания.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Чередование  культур в севообороте | Содержание элементов  питания в почве, мг/кг | | | Класс обеспеченности почв элементами питания | | | Поправочные коэффи­циенты в зависимости обеспеченности почвы элементами питания | | | Норма внесения мине­ральных удобрений с уче­том поправочных коэф­фициентов, кг/га д. в. | | |
|  |  | N | Р205 | К20 | N | Р205 | К20 | N | Р205 | К20 | N | Р205 | К20 |
| 1 | Чистый пар | - | 210 | 172 | VI | VI | V | 0,3 | 0,3 | 0,5 | - | - | - |
| 2 | Озимая рожь | - | 160 | 185 | V | V | VI | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 30 | 37 | 9 |
| 3 | Сах.свекла  Кукуруза | - | 210 | 172 | VI | VI | V | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 31  14 | 34  17 | 55  21 |
| 4 | Яровая пшеница | - | 75 | 162 | III | III | V | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 52 | 70 | 17 |
| 5 | Ячмень | - | 144 | 185 | IV | IV | VI | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 26 | 70 | 11 |
| 6 | Подсолнечник  Овес | - | 133 | 194 | IV | IV | VI | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 38  52 | 60  44 | 9  4 |
| Всего внесено, кг д.в. | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 244 | 334 | 128 |
| Насыщенность удоб­рениями, кг/га д. в. | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 40 | 55 | 21 |

Если проанализировать вышеизложенные таблицы, то можно сказать, что содержание микроэлементов в почве достаточно высокое, что в свою очередь позволяет снизить количество закупаемых удобрений и при соблюдении соответствующих агротехнических требовании можно получить достаточно высокие урожаи выращиваемых культур.

**8 План применения удобрений в севообороте.**

Особое значение в системе удобрений имеет план применения удобрений в севообороте. В плане указывают виды удобрений, их формы, нормы, дозы, сроки и способы внесения под каждую культуру севооборота. Все это должно быть увязано с почвенно-климатическими условиями хозяйства, технологией возделывания, биологиче­скими особенностями культур севооборота и свойствами удобрений.

Планом применения удобрения предусматривается: основное, припосевное внесение удобрений и подкормки.

Органические удобрения намечают к внесению 1-2 раза за севооборот: в пару, под культуры с продолжительным сроком вегета­ции, более полно использующие элементы питания этих удобрений (кукуруза, картофель); под культуры, наиболее высоко оплачивающие их применение урожаем (капуста); на поля с низким содержанием органического вещества в почвах. Норму внесения навоза в паровое поле находят путем умножения зна­чения насыщенности севооборота органическими удобрениями на количество полей. При распределении удобрений по полям и культурам необходимо при­держиваться следующих общих рекомендаций:

- для основного удобрения рекомендуется применять их более 30 кг/га д.в., в рядки при посеве – 15-30 кг/га, в подкормку для зерновых – 20-30 кг/га, для пропашных, технических и овощных культур – 30-40 кг/га д.в.;

- доза внесения азота под бобовые культуры не должна превышать 30 кг/га д.в. независимо от содержания его в почве;

- вынос азота многолетними бобовыми травами и зернобобовыми культу­рами принимают равным 50 % от фактического выноса.

Необходимость применения подкормок нужно обосновать, так как обыч­но более эффективно основное и припосевное удобрение. Целесообразно самое широкое использование припосевного удобрения, как приема наиболее эффек­тивного и дающего возможность экономить удобрения.

Если при распределении минеральных удобрений по срокам внесения до­зы их под основную обработку оказываются слишком низкими, их можно сум­мировать по двум-трем культурам и эти дозы намечать для применения под наиболее важные культуры севооборота.

Распределив дозы минеральных удобрений по срокам и способам внесе­ния, планируют их формы и дозы в физическом исчислении.

Формы минеральных удобрений планируют для внесения в зависимости от наличия их в хозяйстве, физиологической реакции, растворимости, отзывчи­вости на них отдельных сельскохозяйственных культур.

Для пересчета действующего вещества на удобрения нужно знать про­центное содержание его в этих удобрениях. Для этого используют следующую формулу: **НФВ= НДВ\*100/С** (5)

где НФВ – норма внесения удобрения в физическом весе, кг/га;НДВ – норма внесения удобрения в действующем веществе, кг/га; С – содержание действующего вещества в удобрении, %.

Таблица 12 План применения удобрений в севообороте.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Чередование культур в сево­обороте | Требуется всего удобрений | | | | Основное удобрение | | | | Припосевное удобрение | | | Подкормка | | |
| органи­ческих, т/га | минеральных, кг/га д. в. | | | Органи­ческих,  т/га | минеральных, кг/га | | | минеральных, кг/га | | | минеральных, кг/га | | |
| N | Р205 | К20 | N | Р205 | К20 | N | Р205 | К20 | N | Р205 | К20 |
| 1 | Чистый пар | 25 | - | - | - | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Озимая рожь | - | 30 | 37 | 9 | - | - | - | - | - | 37Рсд  82 | - | 30Nm  66 | - | - |
| 3 | Сах.свекла  Кукуруза | - | 31  14 | 34  17 | 55  21 | - | 34 НАФ 34  148 | | 55 Кх  93 | - | - | - | - | - | - |
| 17 НАФ 17  74 | | 30 Кх  51 |
| 4 | Яровая пшеница | - | 52 | 70 | 17 | - | 53 НАФ 53  230 | | - | - | 17Рсд  38 | - | - | - | - |
| 5 | Ячмень | - | 26 | 70 | 11 | - | 26 НАФ 26  113 | | - | - | 34Рсд  76 | - | - | - | - |
| 6 | Подсолнечник  Овес | - | 38  52 | 60  44 | 9  4 | - | 38 НАФ 38  165 | | 41 Кх  69 | - | 27Рсд  60 | - | - | - | - |
| 52 Nm  113 | | 44Рсд  98 |
| Всего за севооборот | | 25 | 244 | 334 | 128 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Насыщенность удоб­рениями, кг/га д. в. | | 4 | 40 | 55 | 21 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

В севооборотах были применены следующие виды удобрений: под основное удобрение – комплексное удобрение НАФ, с соотношением действующих веществ в % (23/23/0), Хлористый калий (Кх), с содержанием действующего вещества 60%, Суперфосфат двойной (Рсд), с содержанием действующего вещества 44% и мочевина (Nм), с содержанием действующего вещества 46%.

Любая система удобрения пригодна для хозяйства только в том случае, если обеспечивает получение плано­вой урожайности сельскохозяйственных культур с одно­временным улучшением плодородия почв. Разработку системы удобрения следует проводить после того, как решена такая важная проблема, как внутрихозяйственная специализация по отделениям и бригадам, разработан баланс кормов, определена структура посевных площадей, разработана система севооборотов, определена плановая урожайность. Важным условием является также обеспечен­ность хозяйства органическими и минеральными удобре­ниями.

В зависимости от биологических особенностей сельскохозяйственных куль­тур, почвенно-климатических условий зоны существуют различные способы заделки органических и минеральных удобрений.

Допосевное, или основное, внесение удобрений предназначено для обеспечения растений элементами питания на протяжении всего вегетационного периода, но особенно в период максимального потребления. При основном внесении удобрения (основная часть нормы) в зависимости от почвенно-климатической зоны заделывают плугом с предплужником, дисковыми боронами, культиваторами. В южных районах, где в летний период верхние горизонты почвы пересыхают, минеральные удобрения нужно обязатель­но заделывать плугом и с осени. В зоне достаточного увлажнения минеральные удобрения можно заделывать плугом при вспашке, при дисковании — дисковыми боронами, при культивации — культиваторами. Часто целесообразно вносить удобрения в два приема. Одни удобрения (фосфор­ные) можно заделывать осенью под глубокую вспашку, другие (азотные) — перед посевом с заделкой на меньшую глубину. Все более широкую популярность в отдельных районах нашей страны завоевывает локальный способ внесения удобрения. Он имеет преимущество перед разброс­ным в том, что предоставляет возможность вносить удобрения до посева, обеспечивая оптимальную глубину заделки их в почве независимо от способов ее обработки.

Припосевное внесение — это такой способ, при котором удобрения вносят непосредственно при посеве или посадке растений. В качестве удобрения используют гранулированный суперфосфат, комплексные и микроудобре­ния. Внесение удобрений при посеве удовлетворяет растения в питательных веществах в критический период их развития. В то же время необходимо стремиться к тому, чтобы концентрация питательных веществ в зоне проростков была невысокой. Поэтому дозы удобрений при припосевном способе, как правило, небольшие: в пределах 10 — 20 кг/га д. в. Вносят такие удобрения при посеве семян комбиниро­ванными сеялками.

При припосевном (рядковом) способе внесения удобрений для зерновых и кукурузы применяют гранулированный суперфосфат в зависимости от особенностей культуры в количестве 5—15 кг/га д.в. При посеве сахарной свеклы в рядки обычно вносят полное минеральное удобрение — N8P16K8, посадке картофеля — 20 кг/га д. в. Каждого элемента. Для сахарной свеклы и картофеля при припосадочном внесении лучше использовать комплексные удобрения.

Послепосевное внесение удобрений применяют в период роста растений. Подкормки широко используют в системе удобрения озимых культур. Азотные удобрения применяют под озимые после схода снега, а также при колошении. Азотная подкормка целесообразна для силосных культур, овощных, кормовых корнеплодов, хлопчатника и др. Ее в этом случае сочетают с между­рядной обработкой почвы. Широко распространена в настоя­щее время некорневая подкормка азотными удобрениями озимой пшеницы в момент молочной спелости.

**9 Расчет баланса элементов питания и гумуса в почве.**

Оценку разработанной системы удобрений проводят путем расчета ба-ланса элементов питания в севообороте. Баланс элементов питания складывает­ся из расходных и приходных статей, что предопределяет интенсивность баланса, то есть меру наращивания почвенного плодородия.

Для определения баланса элементов питания необходимо:

1) установить вынос элементов питательных элементов сельско-хозяйственных культур севооборота. Для этого данные о выносе элементов питания с 1 т ос­новной с соответствующим количеством побочной продукции умножают на величину плановой урожайности. Вынос в среднем с 1 га находят, разделив общий вынос культурами на количество полей в сево­обороте;

2) подсчитать поступление элементов питания в почву в составе органи­ческих и минеральных удобрений, а также биологического азота;

3) рассчитать баланс элементов питания и его интенсивность. Для расчета используют следующие формулы:

**БКГ = ПNPK – ВNPK,** (6)

**ИБ% = ПNPK \*100/ ВNPK** (7)

где БКГ – баланс элементов питания, кг/га (± к выносу);

ИБ% - интенсивность баланса элементов питания, % (± к выносу);

ВNPK– вынос элементов питания с урожаем, кг/га;

ПNPK – поступило элементов питания с удобрениями, кг/га д. в.;

4) сделать анализ и заключение о балансе элементов питания, сопоставив данные с показателями интенсивности баланса азота, фосфора и калия в сево­обороте. При этом следует учитывать, что интенсивность баланса элементов питания тесно связана с уровнем плодородия почвы.

Таблица 13 Вынос элементов питания с урожаем в севообороте.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Чередование культур в севообороте | Плани­руемая урожай- ность, т/га | Вынос элементов питания, кг | | | | | |
| на 1 т основной и соответствующего количества побочной продукции | | | с планируемой урожайностью с 1 га | | |
| N | P2O5 | K2O | N | P2O5 | K2O |
| 1 | Чистый пар | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Озимая рожь | 2,5 | 28,3 | 9,7 | 22,4 | 71 | 24 | 56 |
| 3 | Сах.свекла  Кукуруза | 25  30 | 4,47  2,52 | 1,26  0,70 | 5,89  3,76 | 94 | 26 | 130 |
| 4 | Яровая пшеница | 2,5 | 28,2 | 9,3 | 22,6 | 70 | 23 | 56 |
| 5 | Ячмень | 2,2 | 21,7 | 9,5 | 20,3 | 48 | 21 | 45 |
| 6 | Подсолнечник  Овес | 1,9  2,5 | 57,2  24,1 | 11,4  8,3 | 68,0  34,7 | 84 | 21 | 108 |
| Итого | | | | | | 367 | 115 | 395 |
| В среднем с 1 га, кг | | | | | | 61 | 19 | 66 |

Просмотрев таблицу, можно сказать, что с планируемой урожайностью выносится достаточно высокое количество минеральных элементов, особенно это касается азота и калия. Поэтому при применении как минеральных, так и органических надо учитывать вынос элементов.

Таблица 14 Баланс элементов питания в севообороте.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Статьи баланса | N | P2O5 | K2O |
| 1 | Вынос элементов питания с урожаем, кг/га (В NPK) | 61 | 19 | 66 |
| 2 | Поступило элементов питания с удобрениями, кг/га д. в. (ПNPK) | 55 | 63 | 39 |
| в том числе с органическими | 15 | 8 | 18 |
| с минеральными | 40 | 55 | 21 |
| 3 | Баланс элементов питания |  |  |  |
| кг/га, ± к выносу (Бкг) | -6 | 44 | - 27 |
| %, ± к выносу (Б%) | 90 | 332 | 59 |

Система применения удобрений в севообороте должна предусматривать бездефицитный баланс гумуса. В зависимости от степени интенсификации земледелия и почвенно-климатических условий потери гумуса от его минерали­зации могут составлять ежегодно 0,4.. .2,5 т с 1 га. Восполнение потерь осуществляется за счет гумификации органического вещества пожнивных и растительных остатков, но главным образом, за счет внесения органических удобрений.

Таблица 15 Пример расчета баланса гумуса в севообороте

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Площадь, га | Содержание Гумуса | | Минерали­зуется гумуса в год, /га | Восполнение гумуса за счет пожнивных и корневых остатков в год, т/га |
| % | т/га |
| 1 | Чистый пар | 246 | 8,0 | 240 | 2,2 | 0,0 |
| 2 | Озимая рожь | 246 | 7,2 | 216 | 0,5 | 0,4 |
| 3 | Сах.свекла  Кукуруза | 246 | 8,3 | 249 | 2,0 | 0,2 |
| 4 | Яровая пшеница | 246 | 8,4 | 252 | 0,5 | 0,4 |
| 5 | Ячмень | 246 | 8,4 | 252 | 0,5 | 0,4 |
| 6 | Овес | 246 | 9,2 | 276 | 0,5 | 0,4 |
| Итого | | 1476 | - | - | 6,2 | 1,8 |
| В среднем т/га | | 246 | - | - | 1,03 | 0,3 |

К мероприятиям, которые следует провести в хозяйстве для обеспечения бездефицитного баланса гумуса в почве, можно отнести: внесение больших доз органических удобрений совместно с минеральными, создание соответствующей структуры посевных площадей и высокой урожайности возделываемых культур.

Таким образом, положительный баланс питательных веществ, обусловленный внесением оптимальных и высоких доз органичес­ких и минеральных удобрений, обеспечивает повышение потен­циального и эффективного плодородия почв и создает условия для последовательного роста урожайности отдельных культур и общей продуктивности севооборота.

**10 Технология применения органических и минеральных удобрений.**

Различают три приема внесения удобрений: основное удобрение (допосевное, предпосевное), рядковое (припосевное) и подкормку (послепосевное удобрение).

Вносить удобрения можно осенью, весной, летом, в определенные месяцы и т.д. Способы внесения бывают: сплошной, разбросной, местный, локально-ленточный, в запас, механизированный, наземный, с воздуха и др. Способ заделки - под плуг, культиватор, дисковую борону и пр.

Удобрения следует вносить в почву так, чтобы они в наиболь­шей степени были доступны для растений в течение вегетацион­ного периода, находились в зоне развития корневой системы, способствовали ее росту и минимально фиксировались почвой. Удобрения, заделанные в более глубокий, влажный пахотный слой, хорошо используются растениями в течение почти всей вегетации. Для легких почв глубина заделки должна быть больше, чем для тяжелых.

При заделке удобрений следует учитывать возможное пере­движение питательных веществ в почве гравитационными во­дами и в результате диффузии, а также возможные пути всяких потерь. Процесс диффузионного передвижения питательных ве­ществ выражен довольно слабо, особенно для фосфорных. Большое значение имеет передвижение питательных веществ удобрений в почве с нисходящим и восходящим токами воды. Прежде всего, это касается азотных удобрений, когда вымывание нитратов приводит к потерям азота и загрязнению окружающей среды. В условиях влажного климата значительное вымывание нитратного азота (до 20 кг/га и более) отмечается только на легких почвах и паровых полях. Из засеянных суглинистых почв потери азота вследствие вымывания нитратов при средних нормах вне­сения азотных удобрений обычно ниже.

При поверхностном внесении твердых аммонийных и амидных удобрений или мелкой их заделке возможны потери аммиака, которые возрастают с увеличением рН, нормы удобрений и влаж­ности почвы. Если при поверхностном внесении аммиачной се­литры и сульфата аммония потери аммиака составляют, как правило, не более 1—3 %*,* то при применении высоких норм мо­чевины — 20—30 % от внесенного количества азота. При применении жидких аммиачных удобрений потери аммиака снижаются с увеличением глубины их внесения и влажности почвы. На супесчаных почвах потерь практически не отмечается при заделке аммиачной воды на глубину 10—12 см, а безводного аммиака — на 16 см. На суглинистых почвах минимальная глу­бина внесения аммиачной воды 7—8 см, а безводного аммиака — 12—14 см.

Фосфорные удобрения сосредоточиваются в месте их внесения и очень слабо мигрируют по почвенному профилю даже на легких (песчаных и супесчаных) почвах. Поэтому вероятность вымыва­ния фосфора из корнеобитаемого слоя незначительна.

Поглощение калия происходит главным образом обменно, и он хорошо удерживается особенно на связных почвах. Некото­рое вымывание его возможно на почвах песчаных и супесча­ных.

Процесс фиксации фосфора и калия удобрений в почве в основ­ном происходит сразу же после их внесения (в течение суток) и заканчивается практически в первый месяц. При этом фосфор пе­реходит в малоподвижные соединения в больших количествах (50—70 %), чем калий. При колебаниях влажности почвы (попеременное высушивание и увлажнение) фиксация калия удобрений суще­ственно усиливается, а фосфора — не изменяется. Следует отме­тить, что степень закрепления фосфора и калия удобрений на связ­ных почвах при осеннем и весеннем внесении до посева (посадки) практически одинаковая. Из фосфорных удобрений это относится, прежде всего, к порошковидным водорастворимым и цитратно-растворимым формам. Исключение составляет фосфоритная мука. Чем раньше до посева

она будет внесена на кислых дерново-под­золистых почвах, тем больше образуется доступного фосфора для растений. Гранулированный суперфосфат, однако, лучше вносить ближе к посеву или во время посева, чтобы уменьшить закрепле­ние фосфора почвой. Гранулирование обеспечивает меньшее со­прикосновение суперфосфата с почвой по сравнению с порошко­видным, что снижает степень фиксации фосфора. Но если гранулированный суперфосфат внесен задолго до посева, то гранула растворяется, и закрепление фосфата почвой возрастает.

Таблица 16 Описание сроков, способов внесения с указанием основных СХМ для внесения удобрений.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Способ внесения | Календарный срок внесения | Марка СХМ | Агротехнические требования |
| 1 | Чистый пар | Разбрасыванием | Навоз. Весной под основную обработку I дек.июня | РОУ – 4  ПРТ – 10 | Разрыхлить и измельчить. Равномерное раз-брасывание по ширине захвата |
| 2 | Озимая рожь | .Припосевное удобрение вносится в рядки Рсд .  Некорневая подкормка мочевиной . | .Минеральные удобрения вносятся при посеве 15-25.08.  май-июнь | СЗП-3,6    СЗП-3,6 | Равномерное распределение по площади поля с заданной нормой допустимых отклонений от фактической дозы заделки не более15-21%  Подкормка по рез.-ам раст.диаг.15%,30кг/га. |
| 3 | Сахарная свекла,  кукуруза | Основное разбрасывание удобрений НАФ, Кх с последующей заделкой. | Минеральные удобрения вносятся под основную обработку после культивации  Сентябрь | РУМ – 8 | Равномерное распределение по ширине захвата. |
| 4 | Яровая пшеница | Основное внесение мин.удобрений НАФ.  Припосевное удобрение с внесением в рядки Рсд . | Август-сентябрь под осн.обр.  Май , одновре-  менно с посевом | РУМ-5  МВУ-5  СЗП-3,6 | Равномерное распределение по ширине захвата. Отклонение норм внесения не более 25%.  Установление дозы фосфорного удобрения . |
| 5 | Ячмень | Основное разбрасывание удобрений НАФ с последующей заделкой.  Припосевное удобрение вносится в рядки. | Минеральные удобрения вносятся под основную обработку после культивации  Август    Минеральные удобрения вносятся при посеве  Апрель | МВУ-5  РУМ – 5  СЗП – 3,6 | Равномерное распределение по ширине захвата.  Равномерное распределение по ширине захвата с точностью не менее 85%. |
| 6 | Подсолнечник  Овес | Основное внесение НАФ и Кх.  Припосевное внесение в рядки Рсд.  Некорневая подкормка мочевиной. | Осенью под зяблевую вспашку. Весной в рядки локально-ленто-  чным способом.  В период вегетации. | 1РМГ-4  РУМ -5  Туковысева-  ющими ап-  паратами кукурузных  сеялок на гл. 8-10 см.  ОПШ-15. | Равномерное распределение по ширине поля.  Отклонение от заданной нормы  +5%.    Отклонение от фак-  тической нормы не более 25%. |

Все перечисленные в таблице сельскохозяйственные машины агрегатируются тракторами МТЗ – 80/82, ДТ – 75, Т – 150, К – 700/702 и другими марками тракторов, имеющихся в колхозе. Основное количество удобрений вносится при посеве в рядки вместе с семенами, а также при проведении подкормок. Главное требование при внесении удобрении, как органического, так и минерального является равномерное распределение по посевной площади и своевременная заделка в почву, иначе внесенные удобрения улетучиваются или осадками смываются по склону поля вниз.

**11 Расчет площади склада для хранения удобрений.**

При хранении минеральных удобрений в складах нужно стремиться к тому, чтобы снизить потери питательных веществ и сохранить физико-химические и механические свойства удобрений до внесения в почву. В каждом хозяйстве для хранения минеральных удобре­ний необходимо иметь типовые склады с непротекающей крышей и плотными стенами. Склады по объему дол­жны быть рассчитаны на прием и одновременное хранение не менее 50% годового потребления удобрений. Во избежание увлажнения удобрений грунтовыми водами пол в складах должен быть водонепроницаемым — асфальто­вым, каменным, цементным или деревянным. Деревянный пол поднимают на некоторую высоту от земли, чтобы изолировать его от почвенной влаги. Стены склада на всю высоту засыпки удобрения покрывают тонким слоем асфальта или битумной смолы. Крыша должна быть деревянная или толевая, но не железная, так как последняя быстро ржавеет и разрушается.

Склад должен иметь двое ворот, расположенных на расстоянии друг от друга, для свободного проезда авто­машин и механизмов.

Минеральные удобрения, поступающие в заводской таре, следует аккуратно укладывать в штабеля. Большее коли­чество ярусов для гранулированных удобрений, и меньшее — для порошковых.

Разные виды и формы удобрений нужно хранить отдельно. Так, например, следует учитывать, что при смешивании аммиачной селитры с суперфосфатом, а также при использовании в составе смеси аммиачной селитры и мочевины, а также мочевины и суперфосфата образуется гигроскопичная мажущаяся трудно высеваемая масса. Желательно, чтобы насыпь или штабеля удобрений сверху были накрыты полиэтиленовой пленкой или другим ма­териалом. Особые предосторожности надо соблюдать при хранении аммиачной селитры: в одном складе нельзя хранить более 500 т этого удобрения. Отсеки с аммиачной селитрой должны быть отделены от других удобрений противопожарными стенками из кирпичной кладки или железобетона. При хранении аммиачной селитры на стоечных поддонах допу­скается высота штабеля до 4,4 м, а на плоских поддонах — в два яруса. Без поддонов мешки с аммиачной селитрой укладывают штабелем высотой 1,5—1,8 м в 8—10 рядов. Масса отдельного штабеля не должна превышать 120 т. Все другие затаренные удо­брения также следует хранить на стоечных поддонах, которые устанавливают в четыре ряда общей высотой 4,4 м. Незатаренные удобрения можно хранить насыпью высотой до 5 м. Фосфорит­ную, известняковую муку, а также гранулированный суперфос­фат удобно хранить в складах силосного (башенного) типа.

Таблица 17 Годовая потребность в удобрениях для севооборота, т

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Площадь поля, га | Наименование удобрения. | | | | |
| Nм | Рсд | Кх | НАФ |
| 1 | 246 | - | - | - | - |
| 2 | 246 | 16 | 20 | - | - |
| 3 | 246 | - | - | 23  13 | 36  18 |
| 4 | 246 | - | 9 | - | 57 |
| 5 | 246 | - | 19 | - | 28 |
| 6 | 246 | -  28 | 15  24 | 17 | 41  - |
| Итого: | 1476 | 44 | 87 | 53 | 180 |

Таблица 18 Расчет площади склада для минеральных удобрений.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название удобрения | Годовая потребность, т | Удельный объём,  т/м3 | Общий объём ту­ков, м3 | Допустимая высота укладки, м | Потребная  площадь  пола, м2 |
| НАФ | 180 | 0,97 | 186 | 2 | 93 |
| Nм | 44 | 1,55 | 28 | 2 | 14 |
| Рсд | 87 | 1,0 | 87 | 2 | 44 |
| Кх | 53 | 1,07 | 50 | 2 | 25 |

Просуммировав площадь, требуемую для хранения удобрений, необходим склад с полезной площадью не менее 176 м2 .

**12 Экономическая эффективность применения минеральных удобрений.**

При определении экономической эффективности удобрений, применяемых в производствен­ных условиях, учитывают следующие основные показа­тели:

1. Рост валового сбора с гектара посевной площади в натуральном и стоимостном выражении.

2. Повышение выхода товарной продукции сельскохозяй­ственных культур в тоннах и рублях на удобренных площадях по сравнению с неудобренными.

3. Выход дополнительной продукции на единицу дей­ствующего вещества или тука и на рубль затрат, связанных с применением удобрений.

4. Увеличение чистого дохода (стоимость продукции за вычетом дополнительных затрат) на гектар удобренной площади, всю площадь и на рубль затрат.

5. Повышение рентабельности (отношение чистого дохо­да к затратам в процентах).

6. Изменение себестоимости сельскохозяйственной про­дукции в результате применения удобрений.

7. Повышение производительности труда, выраженной увеличением выхода продукции на человеко-день или уменьшением количества труда на единицу продукции.

8. Эффективность дополнительных капиталовложений в машины, склады и навозохранилища, которая характе­ризуется сроком окупаемости (отношение затрат к годовой сумме чистого дохода), коэффициентом экономической эффективности (величина, обратная окупаемости) и другими показателями.

9. Эффективность использования производственных фон­дов и оборотных средств в связи с химизацией. Выбор показателей для наиболее полной и точной оценки экономической эффективности применения удобрений опре­деляют конкретными задачами исследования. Например, при установлении экономически обоснованных норм внесе­ния минеральных удобрений обычно ограничиваются учетом выхода дополнительной продукции на единицу действую­щего вещества или тука, на рубль затрат, связанных с применением удобрений и величиной условного чистого дохода с 1 га удобряемой площади.

При определении действия средств химизации на растение­водство учитывают увеличение объема сельскохозяйственного производства в оценке валовой и товарной продукции. Валовую продукцию оценивают по закупочным ценам, товарную – по фактическим ценам реализации в хозяйстве.

Экономическая эффективность применяемых удобрений обычно опреде­ляется в целом по севообороту в расчете на 1 га.

Расчеты ведут в следующей последовательности:

1) определяют прибавку урожая культуры, которая может быть получена за счет внесения удобрений. Для этого норматив окупаемости 1 кг д.в. удобре­ний умножают на количество удобрений, внесенных под данную культуру.

**IIy** = **H0 \* ΣNPK,** (8)

где Ну - прибавка урожая за счет внесения удобрений, т/га,

Н0 - норматив окупаемости 1 кг д.в. удобрений прибавкой урожая, т,

NPK- сумма азотных, фосфорных и калийных удобрений, внесенных под данную культуру, кг/га д.в;

2) рассчитывают урожайность, которая может быть получена без приме­нения удобрений по следующей формуле

**У = УNPK-ПУ**, (9)

где У - урожайность без удобрений, т/га;

yNPK - планируемая урожайность с применением удобрений, т/га;

3) закупочную цену 1 т продукции, стоимость удобрений и затраты, свя­занные с внесением и уборкой дополнительного урожая получают у

преподавателя;

4) общую сумму затрат, связанную с применением удобрений, получают

суммированием стоимости внесенных удобрений, затрат на внесение и уборку дополнительного урожая полученного, за счет применения удобрений;

5) условно чистый доход от применения удобрений под сельскохозяйст­венную культуру определяют по формуле:

**ЧД = С — ЗОБЩ**, (10)

где ЧД - условно чистый доход, руб/га;

С - стоимость дополнительного урожая (прибавки), руб/га;

ЗОБЩ - общая сумма затрат, связанных с применением удобрений, руб/га.

6) из показателей экономической эффективности наиболее наглядным яв­ляется окупаемость дополнительных затрат по применению удобрений, которая показывает, сколькими рублями окупается каждый затраченный рубль. Оку­паемость рассчитывается по следующей формуле:

**О = С/ЗОБЩ,** (11)

где О - окупаемость дополнительных затрат связанных с применением удобре­ний, руб;

С - стоимость дополнительного урожая (прибавки), руб/га;

ЗОБЩ - общая сумма затрат, связанных с применением удобрений, руб/га.

7) рентабельность применения удобрений под культуру определяют по

формуле:

Р = ЧД/ЗОБЩ \* 100 (12)

где Р - рентабельность применения удобрений, %;

ЧД - условно чистый доход, руб/га;

ЗОБЩ - общая сумма затрат, связанных с применением удобрений, руб/га.

Таблица 19 Экономическая эффективность применения удобрений при внесении под яровую пшеницу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Показатели | Значения |
| 1 | Урожайность без применения удобрений, т/га | 4,3 |
| 2 | Внесено органических удобрений, т/га | 25 |
| 3 | Внесено минеральных удобрений, кг/га | 67 |
| в том числе азотное Nm | 30 |
| фосфорное Рсд | 37 |
| калийное Кх | - |
| комплексное НАФ | - |
| 4 | Урожайность при внесении удобрений, т/га | 4,5 |
| 5 | Прибавка урожайности за счет удобрений, т/га | 0,2 |
| 6 | Закупочная цена 1 т продукции, руб | 2800 |
| 7 | Стоимость дополнительного урожая с 1 га, руб | 560 |
| 8 | Стоимость вносимых минеральных удобрений, руб/га | 895 |
| в том числе азотное Nm | 374 |
| фосфорное Рсд | 521 |
| калийное Кх | - |
| комплексное НАФ | - |
| 9 | Затраты на внесение удобрений, руб/га | 414 |
| 10 | Затраты на уборку дополнительного урожая, руб/га | 250 |
| 11 | Общая сумма затрат, связанных с применением удобрений, руб/га | 1559 |
| 12 | Условно чистый доход, руб/га | -999 |
| 13 | Окупаемость дополнительных затрат, руб | 0,4 |
| 14 | Рентабельность применения удобрений, % | -64 |

Если проанализировать получаемый условно чистый доход, то можно сказать, что прибыли при требуемых затратах получить просто невозможно. Так как стоимость удобрений очень высокая и при внесении они не оправдывают себя. Для самоокупаемости удобрении должна быть выше или закупочная цена, или стоимость дополнительного урожая.

**Выводы и предложения.**

Любая система удобрения пригодна для хозяйства только в том случае, если обеспечивает получение плано­вой урожайности сельскохозяйственных культур с одно­временным улучшением плодородия почв. Разработку системы удобрения следует проводить после того, как решена такая важная проблема, как внутрихозяйственная специализация по отделениям и бригадам, разработан баланс кормов, определена структура посевных площадей, разработана система севооборотов, определена плановая урожайность. Важным условием является также обеспечен­ность хозяйства органическими и минеральными удобре­ниями.

Непосредственную разработку системы удобрения целе­сообразно производить в такой последовательности:

1. Составление плана известкования кислых почв и плана мелиорации солонцов и солонцеватых почв.

2. Разработка плана накопления и размещения органи­ческих удобрений.

3. Разработка общей схемы системы и годовых планов применения удобрений. Здесь должны найти отражение следующие мероприятия: определение потребности в удобре­ниях для всех севооборотов и хозяйства в целом; составление баланса питательных веществ; выявление наиболее рациональных способов и приемов внесения конкретных удобрений в почву; определение годовой потребности в ассортименте удобрений.

4. Определение экономической эффективности разра­ботанных систем удобрения.

5. Составление календарного плана применения удобре­ний для определения потребности в рабочей силе, тракторах, автомобилях, машинах по смешиванию и разбра­сыванию удобрений для выполнения годового плана при­менения удобрений.

При разработке многолетнего плана применения удобре­ний (системы удобрения) необходимо определить общую потребность в удобрениях для севооборота за ротацию.

Если рассматривать состояние земель хозяйства, то можно сказать, что почва колхоза относительно благоприятна для возделывания сельскохозяйственных культур. Содержание гумуса колеблется в пределах от 7,2 – 9,2 %, почвенная среда находиться в районе 5,9 – 6,6. Содержание фосфора и калия колеблется в следующих пределах 75 – 210 мг/кг и 162 – 194 мг/кг соответственно. На территории хозяйства в основном преобладают черноземы типичные , среднесуглинистые .

Выход навоза составляет 6246 т, чего хватает для внесения в один севооборот и получаем севооборот, с насыщенностью органическими удобрениями 4,2 т/га.

С урожаем из полей в среднем выноситься азота, калия, фосфора – 61, 19, 66 соответственно. Баланс питательных веществ отрицательный, поэтому надо принимать меры для восстановления баланса, а соответствующие мероприятия описаны выше изложенных главах.

Что касается внесения удобрений, то нужно сказать, что в настоящее время не рентабельно вносить большие количества минеральных элементов. Поэтому важнейшими путями решения этой проблемы я считаю внесение органических удобрение, введение правильно построенных севооборотов, с учетом особенностей хозяйства, использование в севооборотах различных видов паров, высевание трав и т.д. Так же следует правильно обрабатывать почву, во избежание эрозионных процессов и засорения полей различными видами сорняков.

В целом в хозяйстве при таких почвенных и агроклиматических условиях и при соблюдении выше изложенного можно получать достаточно высокие урожаи выращиваемых сельскохозяйственных культур.

**Библиографический список.**

1. Агрохимия / Б. А. Ягодин, П. М. Смирнов, А. В. Петер­бургский и др.; Под ред. Б. А. Ягодина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1989. — 639 е.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заве­дений).
2. Агрохимия: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп.- М: Изд-во МГУ, Изд-во «Колос», 2004. - 720 с, ил.: ил. — (Классический уни­верситетский учебник).
3. Основы агротехники полевых и овощных культур: Учеб. пособие для учащихся 8—11 кл. сред. сел. шк. / Г. В. Устименко, П. Ф. Коненков, И. П. Фирсов, И. Ф. Раздымалин; Под ред. П. Ф. Кононкова.— 2-е изд., перераб., доп.—М.: Просвещение, 1991.—240 с.
4. Зонально-экологические особенности почв РБ и адаптация систем земле­делия к агроландшафтамФ: И.К. Хабиров, Ф.Ш. Гарифуллин, Р.А. Акбиров, СИ. Федоров.- Уфа: БГАУ, 2001. - 187 с.
5. Адаптивная технология возднлования полевых культур (учебное пособие): Исмагилов P.P., Уразлин М.Х., Гайфуллин P.P. - Уфа, 2005.- 168 с.
6. Технология производства продукции растениеводства: Фирсов И.П., Соловьев А.М., Раскутан О.А. и др.; Под ред. И. П. Фирсова. — M.: Агропромиздат, 1989.—432 с: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
7. Агрономия:Учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования / Н.Н.Третьяков, Б.А.Ягодин, А.М.Туликов и др.; Под ред. Н.Н.Третьякова. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 480 с.
8. Агрохимия/методические указания по выполнению курсовой работы изд. второе, переработанное и дополненное: Середа Н.А., Алибаев А. А. Багаутдинов Ф.Я.
9. Курсовое и дипломное проектирование по систе­ме применения удобре-ний.— 2-е изд., перераб. и доп.— Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1989.— 144 с.