Кубанский государственный аграрный университет

**Кафедра агрохимии**

**Курсовой проект**

**по агрохимиии**

**Тема:**

**Система удобрения полевого севооборота**

**ОПХ «Колос»**

 **Выполнила студентка 4 курса**

 **специальность «АГРОНОМИЯ»**

 **группа 2**

 **Ростопка Елена Владимировна**

**Проверил----------------------------------**

**Краснодар 2003 г**

**Задание на курсовую работу по агрохимии**

**Студентки Ростопка Е.В. курса 4 факультета «Агрономия»**

**Разработать научно обоснованную систему применения удобрений**

**Для полевого севооборота ОПХ «Колос»**

**Исходные данные к работе:**

**Общая площадь землепользования 9322га,**

**В том числе пашни 7170га, садов 188га.**

**Тип почвы выщелоченный чернозем.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ поля** | **Площадь, га** | **Севооборот**  | **Обеспеченность подвижными формами элементов питания, мг/кг** |
| **#** | **Р2О5 по Чирикову** | **К2О** |
| **1** | **150** | **Люцерна IIг** | **9** | **120** | **95** |
| **2** | **150** | **Люцерна IIIг** | **12** | **140** | **100** |
| **3** | **150** | **Оз. Пшеница** | **25** | **180** | **130150** |
| **4** | **150** | **Оз. Ячмень** | **25** | **180** | **180** |
| **5** | **150** | **Кукуруза на зерно** | **38** | **230** | **150** |
| **6** | **150** | **Оз. пшеница** | **40** | **230** | **150** |
| **7** | **150** | **Подсолнечник** | **35** | **150** | **200** |
| **8** | **150** | **Оз.пшеница** | **42** | **150** | **200** |
| **9** | **150** | **Горох**  | **28** | **180** | **150** |
| **10** | **150** | **Оз. пшеница** | **25** | **180** | **100** |
| **11** | **150** | **Сахарная свекла** | **48** | **220** | **150** |
| **12** | **150** | **Оз.пшеница с подсевом люцерны** | **50** | **210** | **100** |

**Поголовье скота: КРС-800, овцы-3000, свиньи -500, куры – 3000.**

**ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………..3**

**1. Характеристика хозяйства……………………………………………..4**

1. **Климатические условия………………………………………………..4**
2. **Агрохимическая характеристика почвы……………………………..5**

**1.3. Севооборот, урожайность и планируемая прибавка**

 **от удобрений……………………………………………………………..5**

**2.Накопление, хранение и использование органических и**

**минеральных удобрений………………………………………………...7**

**3. Система применения удобрений в севообороте…………………..….11**

1. **Система удобрения…………………………………………………..11**

**3.2.План размещения удобрений…………………………………………11**

**3.3.Агрохимическое обоснование системы удобрения………………...11**

**3.4.Общая годовая потребность в органических и минеральных**

**удобрениях…………………………………………………………………15**

**4. Расчет баланса питательных веществ и гумуса в почве**

**севооборота……………………………………………………………….16**

1. **Баланс питательных веществ…………………………………………16**
2. **Баланс гумуса в почве………………………………………………..17**

**5. Энергетическая эффективность применения удобрений…………….17**

**Выводы…………………………………………………………………….18**

**Список использованной литературы…………………………………….20**

**Введение.**

Химизация земледелия — основа повышения урожаев сельско­хозяйственных культур при одновременном улучшении качества получаемой продукции и повышении плодородия почвы.

Внесение удобрений выгодно с экономической точки зрения. В качестве примера можно привести расчет экономической эффек­тивности минеральных удобрений при внесении под основные культуры.

 Рациональная система удобрения, отвечающая природным и организационно-экономическим условиям хозяйства, — ведущий фактор повышения урожая и улучшения его качества, роста поч­венного плодородия или его сохранения система удобрения в севооборотах хозяйства - это организационно-хозяйственный, агрохимический и агротех­нический комплекс мероприятий, направленных на выполнение научно обоснованного плана применения удобрений, в котором предусматриваются виды, нормы удобрений, сроки их внесения и способы заделки под сельскохозяйственные культуры. Этот план составляется с учетом биологических особенностей культур, вели­чины планируемого урожая, почвенно-климатических условий, последействия удобрений, особенностей каждого поля, баланса питательных веществ за севооборот, влияния удобрений на ка­чество урожая и повышение (или сохранение) плодородия почвы. Обязательное условие системы удобрения — ее экономическая активность. Система удобрения рассчитана на планомерное применение удобрений на каждом поле в течение длительного пе­риода времени.

Система применения удобрений включает следующие основные задачи:

увеличение урожайности сельскохозяйственных культур и получение продукции высокого качества;

повышение и постепенное выравнивание плодородия полей, а в некоторых случаях — сохранение существующего их плодо­родия;

эффективное использование удобрений, повышение темпа ин­тенсификации земледелия и охрана окружающей среды.

В хозяйствах в зависимости от их специализации и удаленности полей севооборотов от животноводческих ферм или промышленно-животноводческих комплексов могут складываться три типа си­стемы удобрения:

навозно-минеральная, органо-минеральная, или комбиниро­ванная, основанная на совместном применении органических (навоз, компосты, торф, зеленое удобрение и др.) и минеральных удобрений;

минеральная, или безнавозная, при которой применяют одни минеральные удобрения;

органическая, или навозная, характерная прежде всего для некоторых хозяйств промышленно-животноводческого направле­ния и предусматривающая утилизацию бесподстилочного навоза.

1. **Характеристика хозяйства.**

Опытно-производственное хозяйство организовано на основании приказа МСХ РСФСР от 16.01.70 г. №26 и является окружным подразделением Краснодарского НИИСХ имени П.П. Лукьяненко, организованного в 1958 году. Основной задачей хозяйства является производство элитных семян районированных и перспективных сортов зерновых культур, гибридных семян подсолнечника, поэтому наибольший удельный вес в структуре посевных площадей занимают зерновые.

Предприятие является юридическим лицом и осуществляет свою деятельность в сфере производства и реализации семян высших зерновых культур; самостоятельно планирует свою деятельность и определяет перспективу развития, исходя из спроса на производственную продукцию, работы и услуги и необходимости обеспечения производственного и социального развития предприятия.

В настоящее время организационную структуру ОПХ «Колос» составляют 2 отделения, состоящие из двух тракторно-полеводческих бригад, двух ферм КРС (крупного рогатого скота), одной свиноводческой фермы, автогаража, мехотряда, центральной ремонтной мастерской, семзавода, химкомплекса, мукомольного завода, маслобойки, молцеха. Расстояние от ОПХ «Колос» до мест реализации составляет 10-20 км асфальтированной дороги.

Общая земельная площадь ОПХ «Колос» на 01.01.2000 г. составляет 5948 га, из которых сельскохозяйственные угодия составляют 5252 га, из них на пашню 5012 га или 84 % общей площади земли. Высокая освоенность земель не позволяет расширить пашню, поэтому основной путь увеличения производства продукции - повышение урожайности.

Для выполнения основных работ в полеводстве и животноводстве ОПХ «Колос» имеет следующую технику: 68 тракторов, 29 плугов различных марок, 32 посевных и посадочных машин, различные транспортные средства, машины по защите растений и другую технику, позволяющую полностью механизировать полевые работы и снизить трудоёмкость в животноводстве. По уровню энергообеспеченности ОПХ удовлетворяет свои потребности в полной мере. Общие энергетические мощности составляют 25.771 тыс. л.с., на 100 га сельхозугодий приходится 491 л.с.

Опытно-производственное предприятие (хозяйство) «Колос» обладает земельными ресурсами и в данной таблице рассмотрена их величина:

 **Таблица 1.1-Земельные угодия ОПХ «Колос», га**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Виды угодий | В год введения севооборотов 2000 г. |
| 1. | Всего земли по госакту | 7519 |
| 2. | Пахотные земли всего | 5558 |
| а) | В том числе под посевами и парами | 5498 |
|  | Из них пашня подтопленная | 60 |
| 3. | Огороды | 109 |
| 4. | Сады и ягодники | 60 |
| 5. | Виноградники | 106 |
| 6. | Естественные сенокосы | 100 |
| 7. | Естественные пастбища и выгоны | 290 |
| 8. | Полезащитные лесополосы | 33 |
| 9. | Леса, кустарники, вырубки | 10 |
| 10. | Под фермами | 52 |
| 11. | Приусадебные участки колхозников | 601 |
| 12. | Дороги, прогоны | 42 |
| 13. | Плавни, болота | 100 |
| 14. | Прочие угодья | 458 |

**Таблица 1.2 -Структура посевных площадей, площади многолетних насаждений и урожайность сельскохозяйственных и площадных культур.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Культура | Занимаемая площадь | Урожайность по годам |
| га | % от посевной площади | 1999 | 2000 | 2001 |
| Озимая пшеница | 1088 | 14,7 | 53,8 | 42,1 | 51,3 |
| Озимый ячмень | 1083 | 14,7 | 40,8 | 36,0 | 47,5 |
| Озимая рожь | 15 | 0,2 | 25,0 | 25,8 | 21,1 |
| Кукуруза на зерно | 75 | 1,0 | 29,2 | 29,3 | 21,0 |
| Овес | 98 | 1,3 | 29,8 | 35,6 | 20,3 |
| Горох | 257 | 3,5 | 15,9 | 22,3 | 17,7 |
| Рис | 1110 | 15,0 | 62,5 | 71,2 | 50,2 |
| Подсолнечник | 160 | 2,2 | 28,5 | 26,8 | 24,0 |
| Соя | 100 | 1,4 | 18,7 | 21,2 | 14,9 |
| Картофель | 46 | 0,6 | 82,1 | 90,9 | 58,2 |
| Овощи | 150 | 2,0 | 276,4 | 249,4 | 221,6 |
| Кормовые корнеплоды | 130 | 1,7 | 543,3 | 465,8 | 245,7 |
| Многолетние травы на сено | 292 | 4,0 | 102,6 | 95,9 | 73,7 |
| Многолетние травы на зеленый корм | 423 | 5,7 | 411,6 | 406,6 | 247,4 |
| Кукуруза на силос | 922 | 12,5 | 232,4 | 221,7 | 187,6 |
| Однолетние травы на зеленый корм | 672 | 9,1 | 175,4 | 165,2 | 204,5 |

Сельскохозяйственное предприятие ОПХ «Колос» является многоотраслевым и специализирующимся на выращивании следующих культур: зерновых, технических, кормовых и других.

* 1. **Климатические условия.**

ОПХ «Колос» входит в состав Прикубанского округа г. Краснодара, находящегося в южной подзоне центральной зоны края. Климат в данной зоне умеренно влажный с жарким летом и сравнительно мягкой зимой. Годовая сумма осадков около 643 мм. Распределяются они в течение года относительно равномерно с уменьшением их количества в августе и сентябре. Коэффициент увлажнения 0,4. В тёплый период возможны продолжительные засушливые периоды, оказывающие отрицательное влияние на рост растений. Снежный покров непостоянный и слабый. Ветры со скоростью 15 и более метров в секунду бывают ежегодно, особенно в холодное время года и ранней весной. На незащищенных участках они могут вызывать выдувание почвы, засекание и засыпание растений. Рельеф территории хозяй­ства равнинный с обширными бессточными западинами, потяжинами, в которых может застаиваться вода, что приводит к вымоканию растений в период выпадения осадков. На равнинной основной части хозяйства сформировались почвы черноземного типа, они имеют благоприятные водно-физические свойства, высокоплодородны и пригодны для всех культур. На по­ниженных местах и в западинах почвы лугово-степного типа, они достаточно плодородны для возделывания всех культур, кроме многолетних насаждений. Банк урожайности на почвах хозяйства для пшеницы составляет 92, для подсолнечника 94. Сочетание высокого плодородия почв с относительно благоприятными погодными условиями позволяет получать высокие урожаи.

Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10 градусов С, такая температура устанавливается к 12-13 апреля и заканчивается 20-24 октября. Зима – умеренно легкая, хотя температуры могут достигать 34-39 градусов С – почва замерзает на глубину 15-20 см, а оттаивает к 5 марта. Максимальная температура воздуха 38-40 градусов С.

**Таблица 1.3 -Климатическая характеристика хозяйства**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Месяцы | В среднем за год или сумма |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Температура воздуха, С | -1.8 | -0.9 | 4.2 | 10.9 | 16.8 | 20.4 | 23.1 | 22.7 | 17.4 | 11.6 | 5.1 | 0.4. | 10.8 |
| Осадки, мм | 50 | 50 | 48 | 48 | 57 | 67 | 60 | 48 | 38 | 52 | 59 | 66 | 643 |
| Влажность воздуха % | 85 | 82 | 77 | 69 | 67 | 66 | 64 | 64 | 68 | 76 | 82 | 84 | 73.6 |

* 1. **Агрохимическая характеристика почвы.**

По геоморфологическому районированию Краснодарского края территория ОПХ «Колос» входит в предкубанскую равнину.

 Характерными элементами коренной равнины являются многочисленные обширные понижения и западины. Преобладающая часть их является реликтом прежнего рельефа, созданного деятельностью реки Кубань.

 Рельеф тесно связан с почвенным покровом. Влияние рельефа на формирование почв выражено следующим образом: на коренной и подпойменной террасах сформировались черноземы выщелоченные, на пологонаклонном слое террасового уступа они слабосмыты. Обширные понижения и неглубокие западины заняты луговато-черноземными уплотненными почвами, более глубокие западины – луговато-черноземными и лугово-черноземными слитыми. В западинах и понижениях на второй подпойменной террасе залегают луговато-черноземные селопусватые осолоделые и луговые слитые почвы.

 Черноземы выщелоченные – это наиболее распространенные почвы хозяйства, занимающие 6026,6 га (64,8% от всей площади). В сельскохозяйственное производство вовлечено более 79 % дюнных почв (4772,7 га).

 Развиты черноземы выщелоченные на равнине. Почвообразующими породами для них служат лессовидные глины и тяжелые суглинки.

 Глубина вскипания от 10% соляной кислоты и появление «белоглазки» отмечается со 190 см.

 По мощности гумусового слоя описываемые почвы являются сверхмощными. Эта величина в среднем составляет 148 см. У слабосмытых видов она на 9 см меньше – 139 см.

 Механический состав почв легкоглинистый и тяжелосуглинистый. Содержащие физической глины в верхнем горизонте составляет 58,5-70,5%.

 Черноземы выщелоченные обладают благоприятными водно-физическими свойствами, пригодны под все возделываемые полевые культуры, а также под плодовые насаждения. Но для получения высоких и стабильных урожаев необходимо применение органических и минеральных удобрений.

 Для повышения плодородия выщелоченных черноземов необходимо запасное внесение фосфорно-калийных удобрений, ежегодное азотных.

 Запасы продуктивной влаги выщелоченных черноземов составляют 30-45%. Они отличаются более высоким содержанием гумуса в полотном горизонте. Полотный и подполотный горизонт имеет повышенное количество общего азота – 0,31-0,45%. Сумма поглощенных оснований составляет 36 мг экв. 100г почвы.

#  **Таблица 1.4 - Агрохимические показатели почвы**

Чернозем выщелоченный

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Глубина, см | Показатели | Валовое содержание, % |
|  | Гумус,% | рН Н2О,рН КCl | Нгмгэкв·100 | Sмгэкв/100 | V,% | N | Р2О5 | К20 |
| 0-20 |  |  |
|  | 3,5 | 6,5 | 1,2 | 36 | 97 | 0,24 | 0,18 | 2,0 |

Обеспеченность подвижными элементами питания N – 9-50 мг/кг почвы, Р 120-230 мг/кг, К 95-200 мг/кг почвы.

**1.3 Севооборот, урожайность и планируемая прибавка от удобрений.**

 Севооборот – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и чистого пара во времени и размещение на полях. Благодаря севообороту можно без особых затрат повышать урожайность на 15-20%. Это получается в результате того, что при севообороте более эффективно подавляются болезни сельскохозяйственных растений, сорняки и вредители. Севооборот позволяет более рационально использовать технику и улучшать гумусовый баланс почвы.

**Таблица 1.5 - Полевой севооборот ОПХ «Колос», планируемая урожайность и планируемая прибавка от удобрений**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Чередование культур | Площадь поля, га | Планируемая урожайность на следующий год, ц/га | Планируемая прибавка от удобрений, ц/га |
| 1. Люцерна II г
2. Люцерна III г
3. Озимая пшеница
4. Озимый ячмень
5. Кукуруза на зерно
6. Озимая пшеница
7. Подсолнечник
8. Озимая пшеница
9. Горох
10. Озимая пшеница
11. Сахарная свекла
12. Озимая пшеница с подсевом люцерны
 | 150150150150150150150150150150150150 | 6060454045452045204535045 | 121298994949709 |

Обработка почвы в севообороте.

**1.Обработка поля под люцерной**.

 Люцерна обрабатывается рано весной, до начала вегетации. Проводят ранневесеннее боронование поперек посева. После каждого уноса выполняется боронование тяжелыми зубовыми боронами.

**2. Озимые колосовые после люцерны.**

 Для озимой пшеницы люцерна это один из наилучших предшественников. Сразу после уноса проводят обработку почвы орудиями, способными отделить корневую мейку от корневой системы, в начале лемешным на глубину 10-12 см., потом культиватором-плоскорезом. Если не будет осадков в первые 6-10 дней, то корневая мейка погибает и приступают к выпашке комбинированным пахотным агрегатом. Далее обработка идет по типу полупара: частые культивации и боронование, а после вспашки глубина рыхлений не должна быть более глубины заделки семян.

**3. Озимая пшеница или ячмень после пропашных**.

 Под озимую пшеницу основная обработка почвы – поверхностная. Сразу после уборки пропашных предшественников на поле пускают культиваторы-плоскорезы и подрезают сорняки и остатки на глубину, примерно, 8-10 см., потом дискуется на глубину 8-10 см. на следующий день. Это благоприятно только на обыкновенных, выщелоченных и слабовыщелоченных черноземах. Эта обработка проводится в срочном порядке. Если почва получается глыбистая, то дисковать можно в 2 следа. Под озимую преимущество поверхностной обработки перед вспашкой 2-3 ц. зерна. Если на поле есть многолетние сорняки, то вспашку проводят на глубину 25-27 см. Предпосевная культивация проводится на глубину 4-6 см. т.е. глубину заделки семян.

**4.Озимый ячмень после колосовых(полупаровая обработка).**

 Главное значение при полупаровой обработки имеет срочность качественной вспашки, иначе произойдет снижение урожайности на 30-40 т зерна с 1 га. Вспашка производится после уборки колосовых. Если почва сухая, то надо произвести лущение стерни комбинированным пахотным агрегатом –это плуг с кольчато-шпоровым лотком и зубовой бороной, глубина обработки – 20-23 см. Потом уход заключается в систематическом культивировании и бороновании, глубина рыхления после вспашки не должна превышать глубину заделки семян.

**5. Горох после озимой пшеницы.**

 В этом случае применяется полупаровая обработка, которая уже описывалась.

**6. Озимая пшеница поле гороха.**

 Так как после гороха строение почвы хорошее – корни гороха хорошо разрыхляют землю, то если после без многолетних сорняков можно ограничиться поверхностной обработкой на 10-12 см без вспашки. Сразу же после уборки предшественника произвести дискование в 2 следа тяжелыми дисковыми боронами вдоль и поперек. По мере отрастания сорняков повторить операцию. Желательно перед посевом выполнить культивацию на глубину заделки семян.

**2 .Накопление, хранение и использование органических и минеральных удобрений.**

Все удобрения подразделяют по химическому составу на органи­ческие и минеральные, а в зависимости от происхождения и места получения различают промышленные (азотные, фосфорные, ка­лийные, сложные и микроудобрения) и местные (навоз, торф, зола и др.) удобрения.

Минеральные удобрения содержат питательные вещества, как правило, в виде различных минеральных солей. В зависимости оттого, какие в них находятся питательные вещества и сколько их, удобрения подразделяют на две группы. К простым, или одно­сторонним удобрениям относят азотные, фосфорные, калийные и отдельные микроудобрения (борные, молибденовые и др.). Комплексные, или многосторонние, удобрения содержат одновре­менно два или несколько основных питательных веществ. К органическим удобрениям относятся навоз, навозная жижа, торф, фекалии, птичий помет, компосты, сапропель, хозяйствен­ные отходы, зеленое удобрение и т. д. Из всех видов органиче­ских удобрений первое место по значимости занимает навоз.

Органические удобрения оказывают многостороннее действие на агрономические свойства почвы и при правильном исполь­зовании резко повышают урожайность сельскохозяйственных культур. В их составе в почву поступают все необходимые расте­ниям питательные (макро- и микро-) элементы. Так, каждая тонна сухого вещества навоза крупного рогатого скота содержит около 20 кг азота, 10 — фосфора (Р2О6), 24— калия (К2О), 28 — кальция (СаО), 6 — магния (MgO), 4 кг серы (SO3), 25 г бора, 230 — марганца, 20 — меди, 100 — цинка, 1,2 — кобальта, 2 — молибдена и 0,4 г йода. Такие удобрения называют полными. Процентное содержание основных питательных элементов в на­возе, торфе и фекалиях (при их определенной влажности) при­ведено в таблице 113.

В 20 т полуперепревшего подстилочного навоза содержится столько же питательных веществ, сколько в 0,3 т аммиачной селитры, 0,25 т простого суперфосфата и 0,2 т хлористого калия. Отсюда вытекает важное народнохозяйственное значение рацио­нального использования органических удобрений.

В отличие от минеральных органические удобрения по со­держанию питательных веществ менее концентрированные. Так, если содержание элементов питания в минеральных удобрениях измеряется десятками процентов, то в органических — только долями их и реже — целыми процентами Применение органических удобрений, как и минеральных, — важнейший способ вмешательства человека в круговорот веществ в земледелии. Внесение навоза, навозной жижи, птичьего по­мета, фекалий является повторным использованием части тех питательных веществ, которые ранее поглощались растениями из почвы и уже участвовали в создании урожая. При скармливании животным корма из бобовых культур связанный ими азот в зна­чительной степени попадает в навоз.

Применение таких органических удобрений, как торф, город­ской мусор и ил пресных вод (сапропель), означает вовлечение в круговорот новых питательных веществ, ранее находившихся вне этого круговорота.

Навоз и другие органические удобрения служат для растений источником не только минеральных питательных веществ, но и СО2. При разложении в почве этих удобрений выделяется много углекислого газа, который насыщает почвенный воздух и при­земной слой атмосферы, в результате улучшается воздушное питание растений. Чем выше нормы внесенного в почву навоза или торфяных компостов, тем больше СО2 образуется при их разложении и тем благоприятнее условия воздушного питания растений. При внесении в почву 30—40 т навоза в период его интенсивного разложения количество ежедневно выделяемого углекислого газа по сравнению с неудобренным участком возра­стает на 100—200 кг/га. Значение такого количества СО2 видно хотя бы из того, что для формирования урожая зерновых хлебов 2—2,5 т/га ежедневно требуется около 100 кг СО3, а для получе­ния урожайности картофеля и овощных культур 40—50 т/га — 200—300 кг.

Органические удобрения — энергетический материал и источ­ник пищи для почвенных микроорганизмов. Кроме того, навоз и фекалии сами очень богаты микрофлорой, и вместе с ними в почву попадает большое количество микроорганизмов. В связи с этим навоз и некоторые другие органические удобрения усили­вают в почве жизнедеятельность азотфиксирующих бактерий, аммо-нификаторов, нитрификаторов и других групп микроорганизмов. Внесение органических удобрений на малогумусных, слабо­окультуренных дерново-подзолистых почвах — важнейший прием повышения их плодородия. При систематическом применении больших норм органических удобрений происходит улучшение агрохимических показателей почвы (она обогащается гумусом), биологических, физических, химических, физико-химических свойств, водного и воздушного режимов. При этом возрастают емкость поглощения и степень насыщенности почвы основаниями, несколько снижается ее кислотность (если почва кислая), умень­шается подвижность в почве алюминия, железа, марганца и повы­шается буферность. Под влиянием органических удобрений тя­желые почвы становятся менее связными, а у легких повышаются влагоемкость и емкость поглощения Применение органических удобрений, особенно в сочетании с минеральными, создает благоприятные условия для выращи­вания высоких и устойчивых урожаев различных сельскохозяй­ственных культур. Питательные вещества навоза и минеральных удобрений, вносимые в эквивалентном количестве, в большинстве случаев равноценны в отношении урожайности сельскохозяйствен­ных культур. Высокие урожаи можно получить как по одним минеральным, так и органическим удобрениям. Однако при пра­вильном их сочетании устраняются специфические недостатки обоих видов удобрений и тем самым создаются условия наиболее рационального их использования.

Необходимо иметь в виду, что значительная часть питательных веществ органических удобрений становится доступной расте­ниям лишь по мере их минерализации. В связи с этим примене­нием одних органических удобрений трудно обеспечить потреб­ность растений в элементах питания, в частности, в первый период вегетации и в период максимального потребления ими питатель­ных веществ.

В отличие от органических многие минеральные удобрения быстродействующие. Содержащиеся в них питательные вещества могут использоваться растениями с момента внесения их в почву. При помощи минеральных удобрений легче обеспечить меняю­щуюся потребность растений в питании в течение вегетации.

При использовании одних органических удобрений соотноше­ние питательных веществ в них может быть не таким, какое не­обходимо для нормального роста и развития растений. Внесением минеральных удобрений или сочетанием их с органическими можно создать любое требуемое растением соотношение питательных элементов.

Однако использование только минеральных удобрений не­редко приводит к ухудшению некоторых свойств почвы. Так, при систематическом применении физиологически кислых удобрений в дерново-подзолистых почвах увеличиваются кислотность, со­держание подвижного алюминия, усиливается химическое за­крепление фосфатов. В то же время при внесении органических удобрений, как уже указывалось, повышается буферность почвы, уменьшается подвижность железа и алюминия, фосфор супер­фосфата слабее закрепляется в почве.

При использовании только минеральных удобрений вероят­ность образования вредной для растений концентрации почвенного раствора гораздо больше, чем при сочетании минеральных и органических удобрений. Такая опасность особенно велика на легких малобуферных почвах при внесении высоких доз минераль­ных удобрений. Такие культуры, как огурцы и кукуруза, очень чувствительны к повышенной концентрации почвенного рас­твора, особенно в первый период вегетации. Для них совместное применение органических и минеральных удобрений имеет явное преимущество перед внесением только минеральных.

Навоз — полное органическое удобрение, содержащее все необходимые для растения питательные элементы. После внесения в почву он под влиянием микроорганизмов минерали­зуется. По данным многолетних опытов Долгопрудной агрохими­ческой опытной станции им. Д. Н. Прянишникова, заложенных на дерново-подзолистых почвах, из общего количества органи­ческих веществ внесенного навоза в среднем 72 % минерализуется и 28 % переходит в состав почвенного гумуса. Скорость минера­лизации зависит как от качества навоза, так и от свойств почвы, ее водно-воздушного режима, реакции и т. д. Большая часть углерода, содержавшегося в составе органических веществ навоза, в процессе разложения в почве окисляется до углекислого газа, причем его образуется тем больше, чем меньше степень разложения навоза до внесения.

Доступность для растений азота и зольных элементов навоза зависит от его состава, степени разложения перед внесением и скорости минерализации после заделки в почву. Из трех глав­нейших элементов питания в навозе больше всего содержится калия, который находится в нем в наиболее подвижной форме^. Характерно и то, что в навозе калий представлен бесхлорной формой и поэтому имеет явное преимущество перед калием хлор-содержащих минеральных удобрений, особенно для таких чув­ствительных к хлору культур, как табак, картофель, ягодные, цитрусовые. Калий из навоза и минеральных удобрений первой культурой усваивается примерно одинаково (60—70 % от внесен­ного количества).

Фосфор навоза в основном входит в состав твердых выделений животных' и подстилки. В жиже его содержится очень мало. По мере минерализации органических веществ фосфор выделяется в виде солей ортофосфорной кислоты различной степени раствори­мости. Эти фосфаты благодаря защитному влиянию органических веществ навоза в значительно меньшем количестве закрепляются почвой, чем фосфор минеральных удобрений, внесенных в чистом виде. В связи с этим усвояемость фосфора навоза растениями в первый год действия удобрения бывает выше, чем фосфора минеральных удобрений, и достигает 35 % и более от содержания общего фосфора в навозе (против 15—20 % в минеральных удобре­ниях). Органические (гуминовые) вещества навоза повышают доступность растениям не только фосфора навоза, но и фосфора почвы и совместно вносимых фосфорных удобрений.

Азот содержится во всех составных частях навоза. Однако лишь азот жидких выделений непосредственно доступен расте­ниям. Азотистые вещества кала и подстилки (как и содержащиеся в них соединения фосфора) становятся доступными только после минерализации. Конечный продукт разложения азотистых веществ навоза в почве — аммиачный азот, который непосредственно используется растениями и микроорганизмами или же нитрифи­цируется. В щелочной среде при повышенной влажности почвы, недостатке кислорода и большом количестве клетчатки во внесен­ном навозе возможна также денитрификация. Часть азота удобре­ния под влиянием микроорганизмов переходит в состав гумуса почвы. Таким образом, навоз, особенно слаборазложившийся, служит источником азота не только для первой удобряемой куль­туры, но и для последующих. В первый год внесения навоза расте­ния усваивают из него в основном аммиачный азот. За счет мине­рализации органических соединений навоза в первый год его действия удовлетворяется лучше потребность в азотистом питании культур с относительно длинным вегетационным периодом (позд­ние сорта капусты или картофеля, корнеплоды, кукуруза, озимые зерновые и т. д.). Чем длиннее вегетационный период растений, тем выше коэффициент использования ими азота и других пита­тельных веществ навоза.

Использование азота навоза первой удобряемой культурой зависит преимущественно от аммиачного азота, оставшегося при его хранении.

При применении торфа в подстилку и плотном хранении навоза в нем остается значительно больше аммиачного азота и усвоение азота навоза первым удобряемым растением бывает выше.

**Таблица 2.1. - Накопление навоза и птичьего помета в хозяйстве**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды животных | Количество голов | Выход полупревшего навоза, т |
| От 1 головы за год | От всех голов за год |
| КРС взрослые | 800 | 6 | 4800 |
| Свиньи  | 500 | 1,5 | 750 |
| Овцы  | 3000 | 0,6 | 1800 |
| Куры  | 3000 | 6,0 от 1 тыс. | 18 |
| Всего  |  |  | 7368 |

Уровень обеспеченности хозяйства органическими удобрениями 7368:9322=0,8 т/га

 Уровень обеспеченности хозяйства органическими удобрениями составляет 0,8 т/га, что крайне недостаточно для сохранения почвенного плодородия, необходимая доза 10-12 т/га. Почвенное плодородие неизбежно снижается при внесении 0,8 т/га навоза. Следовательно, необходимо предусмотреть мероприятия по увеличению накопления органических удобрений в хозяйстве. Можно использовать солому, а так же зеленое удобрение.

 Солома в среднем содержит 0,5%N, 0,25% Р2О5 и 0,8% К2О. Ее эффективно используют на удобрение, запахивая на поле совместно с азотными удобрениями или жидким навозом.

 По соломе, которая осталась на поле после работы комбайна, разбрасывают бесподстилочный навоз или азотные минеральные удобрения.

 После внесения удобрений солому сразу заделывают лущильником на глубину 5-7 см. Через 2-3 недели, когда солома заметно разложится в почве, проводят зяблевую вспашку на нормальную глубину.

 Зеленое удобрение – это свежая растительная масса, которую запахивают в почву для обогащения ее органическими веществами и азотом

 Как и любое другое удобрение – зеленое оказывает многосторонние положительные действия на свойства почвы и на урожай сельскохозяйственных культур. В зависимости от условий его применения на 1 га пашни запахивают 35-45 тонн сырой органической массы. А внесением фосфорных и калийных удобрений можно устранить недостаток фосфора и калия.

**3. Система применения удобрений в севообороте.**

1. **Система удобрения**.

Существует система удобрения культуры, система удобрения в севообороте и система удобрения в хозяйстве.

 Система удобрения культуры включает комплекс приемов использования удобрений под одну культуру – сроки, нормы, виды и техника их внесения.

 Система удобрения в севообороте это план распределения удобрений по полям севооборота на всю его ротацию. Согласно этой системе на каждый год составляется план применения удобрений в севообороте.

 Система удобрения в хозяйстве – это план организационно-хозяйственных и агрохимических мероприятий, включающий помимо плана внесения удобрений, мероприятия связанные с накоплением удобрительных материалов, хранением их и внесением.

 При непрерывном росте плодородия почвы система удобрений должна обеспечить получение высоких урожаев. Из этого следует, что удобрения, которые вносят должны создать бездефицитный баланс основных элементов питания и гумуса.

 Для разработки системы применения удобрений учитываются почвенно-климатические условия. На выщелоченных черноземах наиболее сильно проявляется действие азотных удобрений. Снижение эффективности азотных удобрений отличается также на почвах, бедных фосфором и калием.

 Фосфорные удобрения имеют наибольшее влияние на урожай на типичных, обыкновенных, южных черноземах, каштановых почвах и сероземах, т.е. там где содержание подвижного фосфора в почвах низкое.

 Калийные удобрения производят наибольшее действие на легких по механическому составу зерново-подзолистых, а так же по торфяно-болотным и пойменным почвах. Наименьшая эффективность калийных удобрений отличается на черноземах каштановых, бурых почвах и сероземах, которые подвижным калием обеспечены хорошо.

 На зерново-подзолистых песчаных почвах и оподзоленных черноземах наиболее эффективны органические удобрения. При использовании удобрений надо учитывать погодные условия текущего и предшествующего годов. Так при недостаточном количестве осенних атмосферных осадков снижается эффективность азотных удобрений в следующем году и повышается роль фосфорных. В условиях избыточного увлажнения растениям необходим калий, а при кратковременных внешних похолоданиях фосфор. Подкормки при недостатке влаги могут быть не эффективны.

 Наиболее сильное отрицательное влияние на азотное и фосфорное питание оказывают низкие температуры в начале роста растения. Но и чрезмерно высокая температура снижает поступление в растение элементов питания.

 Соотношение питательных веществ в минеральных удобрениях составляет 1:1:0,7 (N:Р:К) (см. таблицу3.1).

Распределение удобрений действующего вещества в % по приемам использования –под основную обработку – 69%, под припосевную обработку 6,7%, под подкормки – 24,3%.

 В среднем на гектар пашни севооборота планируется действующего вещества N – 63,3; Р2О5 – 66,7; К2О – 45, навоза – 7,5 т.

1. **План размещения удобрений**.

Таблица 3.2.

1. **Агрохимическое обоснование системы удобрения.**

**Люцерна.**

 Люцерна является ведущей культурой в создании прочной кормовой базы так как имеет высокие кормовые достоинства.

 Только при благоприятных условиях для ее произрастания проявляются все отличительные достоинства люцерны. Развивая большую зеленую массу и мощную корневую систему, люцерна потребляет значительное количество питательных веществ.

 При образовании 50 ц. сена расходуется 130 т – азота, 33 т фосфора, 75 т калия и 125 т кальция.

 Люцерну I года подсеивали в поле озимой пшеницы, под которую вносили полную дозу удобрений NРК под основную обработку, припосевную и были проведены две подкормки. Под люцерну 2 и II и III года были проведены ранние весенние подкормки NРК. Дозы подкормки корректируют с помощью растительной диагностики. Так же продолжается последействие навоза. Проводят прикорневую подкормку культиваторами или разбрасывается по полю и разделывается боронами на 5-12см. Проводится на ранних стадиях развития.

 В следующем году под люцерну III года проводят аналогичные операции.

**Озимая пшеница.**

 Озимая пшеница формируя высокий урожай потребляет большое количество питательных веществ. В Краснодарском крае на выщелоченном черноземе с урожаем зерна 45 ц. с 1 га. выносится 132 азота, 60-70 фосфора и 110-120 т калия. Пшеница потребляет питательные вещества в течении всей вегетации. Еще до посева в почве уже должен быть запас доступных растениям элементов питания. Следовательно, наиболее эффективно основное удобрение, вносимое в летне-осеннее время до посева пшеницы.

 На поле №3 откорректированная норма удобрений составляет N100Р100К30. В поле №8 озимая была посеяна после подсолнечника, под который вносили навоз. Содержание калия высокое. Учитывая это корректировка: N90Р80. В поле №10 предшественником озимой пшеницы является горох, который считается отличным предшественником, он достаточно накапливает азота путем оритации из воздуха, а после его уборки в почве остаются корневые остатки богатые азотом. Откорректированная доза составляет N90Р100К60, т.е. доза не изменилась от рекомендованного. Еще озимую пшеницу высевали после сахарной свеклы в поле №12, здесь надо учитывать, что под сахарную свеклу вносили навоз 50 т/га. Откорректированная норма составляет N80Р80К40, так как сахарная свекла считается хорошим предшественником. В этом поле под озимую пшеницу подсеивается люцерна.

 Под озимую пшеницу в качестве основного удобрения вносится NH4NO3 – аммиачная селитра, двойной суперфосфат Са(Н2РО4)2, мочевину СО(NH2)2, из калийных удобрений в основном хлористый калий KCl.

 Основное удобрение вносят в разброс или локально. При заделке под вспашку основное количество удобрений размещается на глубину 9-20 см. Все перечисленные основные удобрения, которые использовались применяются только с заделкой в почву, а не поверхностно. Для пшеницы надо, чтобы удобрение, содержащее питательные вещества в доступной форме находилось вблизи прорастающих семян. Это достигается внесением тупов в рядки одновременно с севом. Здесь наиболее важным элементом является фосфор, который является источником энергии, которая необходима семенам при прорастании. Семена и удобрения будут вносится одновременно, но раздельно, что обеспечивает равномерное их распределение. Под озимую пшеницу надо проводить минимум две подкормки.

**Озимый ячмень.**

 Озимый ячмень, как и озимая пшеница отличается высокой продуктивностью, поэтому он выносит из почвы большое количество питательных веществ. С каждой тонной урожая ячмень потребляет NРК такое же количество как и озимая пшеница. Так же запас доступных форм должен быть создан до посева ячменя и только частично может быть дополнен при посеве и одной подкормкой. Наиболее эффективная доза на выщелоченном черноземе N60-90Р30-60К40 до посева. Но после озимой пшеницы, а как всегда хорошо удобрена, с учетом корректировки N70Р100К30, следует внести Р20 и ранней весной провести подкормку азотным удобрением (N30). В качестве удобрений вносится аммиачная селитра, так же двойной суперфосфат и хлористый калий, которые применяются так же на озимой пшенице.

**Кукуруза.**

 Кукуруза играет огромное значение в зерновом балансе края. Она образует 50-60 и иногда 80-100 ц. на 1 га. При среднем урожае 50 ц/га кукуруза выносит из почвы 170 т азота, 60 т фосфора, 100 т калия. Так как почва хорошо обеспечена калием при корректировке получилось N50Р40. В качестве удобрений используется нитроаммофоска N20Р20, еще добавить аммиачную селитру и двойной суперфосфат.

 Важной особенностью культуры является его высокая отзывчивость на дополнительно вносимые в течении вегетации удобрения , поэтому для повышения урожайности вносят азот 30 т/га. Это прикорневая подкормка, которая вносится в междурядье подкармливаются аммиачной селитрой.

**Подсолнечник.**

Подсолнечник развивает сильно разветвленную, глубоко проникающую (2-2,5м) корневую систему. Для него характерно потребление большого количества воды. Из-за хорошо развитой корневой системы подсолнечник, кроме воды, хорошо обеспечивает себя элементами питания. И, наверное, с этим связана более низкая, чем у других полевых культур, отзывчивость его на удобрения. Что домики ВНИИМКа внесение 20-40 т/га навоза обеспечивает урожай семян с повышением 0,2-0,5 т/га. В моем севообороте 40 т/га, следовательно, будет максимальное повышение, оно будет больше, чем после минеральных удобрений, а их пока достаточно в почве. Навоз вносился с осени под вспашку.

**Горох.**

 В Краснодарском крае горох это главная зернобобовая культура. Горох потребляет сравнительно немного питательных веществ. С каждой тонной урожая он выносит 66 т азота, 15 т фосфора, 40 т калия. Максимум этих элементов накапливается в растениях к концу вегетации, но так же как и другие культуры он наиболее чувствителен к недостатку их в начале фазы роста и развития. Следовательно, важную роль еще до посева в формировании высокого урожая играет обеспеченность почвы запасами доступных элементов питания. Очень большая часть потребности гороха в азоте покрывается за счет фитации его из атмосферы. Фитация азота происходит за 2-3 недели после начала прорастания семян. А в течении этого периода горох развивается за счет почвенного азота. Значит его запасы должны быть созданы до посева. Это и объясняет хорошую отзывчивость гороха на основное удобрение. В основное удобрение внесли N40Р20 – это уже с учетом корректировки. В качестве основного удобрения внесли нитроаммофоску.

 Многие исследования показали, что горох хорошо использует последействие минеральных и органических удобрений. Поэтому он размещается после хорошо удобренных предшественников.

 Так для повышения урожая добавляем еще одно удобрение сульфат аммония.

**Сахарная свекла.**

 Свекла потребляет большое количество питательных веществ, развивая мощную растительную массу. В благоприятных условиях сахарная свекла способна формировать весьма высокие урожаи. На создание 1 тонны продукции расходуется 5.9 т азота, 1,8 т фосфора и7,5 т калия.

 Если в почве присутствует недостаток азота, то прирост корня замедляется, и он преждевременно стареет. Подвижные формы азота должны быть в почве, как к моменту прорастания семян, так и в течение всей жизни.

 Исключительно велика роль фосфора в общем росте и развитии свеклы, в синтезе сахорозы. Фосфор в доступной форме должен быть в почве к началу роста и развития свеклы.

 Более всего, из всех минеральных элементов питания, свекла потребляет калий. С ним связана хорошая обеспеченность клеток водой и устойчивость к ряду неблагоприятных факторов.

 Высокие и устойчивые по годам прибавки урожая на почвах всех зон края дает внесение навоза под сахарную свеклу. На выщелоченных черноземах его надо вносить с осени. Повышение дозы навоза 50т/га дает высокий эффект при глубокой заделке обычной второй вспашкой (октябрь-ноябрь) на глубину 30-35 см. При этом доза туков составила N60Р60К60, а откорректированная N30Р60К30, использовалась нитроаммофоска, комплексное удобрение, содержащее все 3 элемента, под осеннюю вспашку, а так же двойной суперфосфат.

**Основные удобрения, применяемые в севообороте.**

 **Мочевина** **– СО(NН2)2 – 46%N**, азот содержится в амидной форме. Хорошо растворимое удобрение, находится в гранулированном виде.

 Под действием уробактерий при внесении в почву мочевина аммонифицируется:

СО(NН2)2+ Н2О→(NН4)2СО3

 Следовательно, мочевину нужно вносить в почву с немедленной заделкой из-за потерь возможных без заделки. При заделке в почву: (NН4)2СО3+ Н2О→ NН4НСО3+ NН4ОН.

 На первых порах происходит небольшое подщелачивание, в дальнейшем после нитрификации может быть небольшое подкисление, следовательно мочевина нейтральное удобрение

 Мочевину вносят в качестве основного с немедленной заделкой, прикорневые подкормки и некорневые подкормки. Даже при больших концентрациях мочевина не обжигает листья и хорошо ими используются.

 **Аммиачная селитра - NН4 NО3 – 35%N,** хорошо растворима в воде, гигроскопична, поэтому выпускается в гранулированном виде с примесью гидрофобных добавок.

 Физиологическая реакция слабокислая:

 Аммиачная селитра имеет небольшую физиологическую кислотность, из-за того, что аммиачный азот быстрее поглощается растениями, чем нитратный азот.

 **Аммонистый азот** поглощается ППК обменно, не передвигается и не вымывается, а нитратный остается в растворе и может вымываться. Удобрение вносится как предпосевное, под озимые – основное, подкормки прикорневые и поверхностные.

**Хлористый калий - KCl** – основное калийное удобрение, содержащее 60% К2О. Гигроскопичность небольшая – при хранении смешивается. Все калийные удобрения имеют физиологически кислую реакцию:

Взаимодействие калийных удобрений с почвой:

Калий из всех калийных удобрений поглощается обменно, не вымывается и не передвигается по профилю, но остается в доступной форме, поэтому вносится под основную обработку.

Калий из калийных удобрений может поглощаться необменно, т.е. фиксироваться внутри кристаллической решетки минерала и переходить в недоступную форму, снижается коэффициент использования. При мелкой заделке необменная фиксация усиливается. Поэтому калийные удобрения необходимо вносить под вспашку.

**Двойной суперфосфат - Са(Н2РО4)2** – не содержит гипса, только гранулированный и содержит 40-50% фосфора.

При внесении суперфосфата в почву фосфор поглощается химически.

В результате химического связывания фосфор из растворов доступной формы переходит в малодоступные и недоступную форму, поэтому коэффициент использования фосфора из суперфосфата 10-20%.

**Нитроаммофоска**, получают из ортофосфорной кислоты Н3РО4+HNO3 и NH3 с добавлением КCl. По 17-18% содержится каждого элемента питания. N – в аммонистой и нитратных формах, фосфор в хорошо растворимой форме, калий – в хлоросодержащей форме.

Это хорошо усвояемое растениями удобрение, применяют его все приемы: основное – но это очень дорого, при посеве – на сахарную свеклу и под овощные и корневые подкормки.

**Нитроаммофос** аналогичен – но с другим соотношением компонентов.

**Сульфат аммония (NН4)2SО4** – порошок, цвет белый. N – 21% не негигроскопичен, легко растворяется в воде, мало смешивается, хорошо рассеивается туковой сеялкой. На воздухе сохраняет рассыпчатость и не расплывается.

**3.4 Общая годовая потребность органических и минеральных удобрений (для севооборота).**

Таблица 3.3.

**4. Расчет баланса питательных веществ и гумуса в почве севооборота.**

 Для системы удобрений важно не только получение высоких урожаев, но и сохранение и повышение почвенного плодородия. Для того чтобы оценить изменение почвенного плодородия при разработанной системе удобрения рассчитывается баланс питательных веществ и гумуса.

 Вообще баланс – это сопоставление статей поступления элементов питания и гумуса в почву с расходом на формирование урожая и потерь из почвы. В приходную часть входит поступление питательных веществ в почву с удобрениями.

 Расходная часть включает: вынос питательных веществ с увозимым с поля урожаем, потери элементов питания из почвы и удобрений вследствие поверхностного стока, вымывания и газообразные потери.

 Существует полный, или экологический, баланс, учитывающий все статьи прихода и расхода элементов питания, и упрощенный, или хозяйственный, баланс, предусматривающий только поступление питательных веществ в почву с удобрениями и дополнительного количества азота от бобовых культур в сопоставлении с выносом урожаем и возможными потерями из удобрений. В хозяйственном балансе другие статьи прихода питательных веществ и расхода не учитываются, потому что в итоге они равны.

 Существует интенсивный баланс (положительный), или поступление питательных веществ в почву превышает вынос с урожаем и потери из почвы и удобрений; экстенсивный (отрицательный), если вынос и потери превышают поступление в почву; бездефицитный (нулевой), если приход и расход равномерный. Баланс выражается по каждому из элементов питания в относительных цифрах (в % к выносу урожаем) и в абсолютных (в т/га).

 Запас питательных веществ и гумуса в почве при отрицательном балансе уменьшается – это означает, что снижается почвенное плодородие. При бездефицитном балансе поступление и потери равны т.е. идет сохранение почвенного плодородия.

 При разработке системы удобрений в полевом севообороте необходимо добиваться бездефицитного баланса элементов.

**4.1. Баланс питательных веществ.**

 Отрицательный баланс по всем элементам питания из всех культур только у люцерны, кукурузы на зерно, гороха и озимой пшеницы с подсевом люцерны, по азоту и калию – у озимой пшеницы, озимого ячменя. Положительный баланс по всем элементам питания только у подсолнечника и сахарной свеклы. Единственный элемент питания, которым более или менее обеспечены сельскохозяйственные культуры и безвозвратно не выводится из почвы – это фосфор. По азоту и калию баланс в большинстве случаев отрицательный.

 В среднем по азоту баланс отрицательный, а возмещение выноса составляет всего лишь 75,2%, что приводит к уменьшению азота в почве и снижению ее плодородия, в будущем следует увеличивать дозу внесения азота.

 Если брать фосфор, то с ним в среднем баланс положительный, а возмещение выноса составляет 171,6% - это является высоким процентом. Следовательно, выносимый из почвы фосфор полностью возмещается и даже пополняется, т.е. дозу фосфора можно не нормировать.

 В среднем по калию баланс отрицательный, а возмещение выноса вообще составляет 35,8%. Но надо учитывать, что наши почвы богаты калием, а , следовательно, на данном этапе можно допустить уменьшение почвенного плодородия, но в будущем дозу необходимо увеличить.

**4.2 Баланс гумуса в почве.**

**Таблица 4.1 – Баланс гумуса в звене севооборота.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № поля | Чередование культур | Минерализация гумуса | Восполнение гумуса за счет пожнивных остатков, т/га |
| 1 | Люцерна II г | 1,0 | 0,7 |
| 2 | Люцерна III г | 1,0 | 0,7 |
| 3 | Озимая пшеница | 1,0 | 0,7 |
| 4 | Озимый ячмень | 1,0 | 0,7 |
| 5 | Кукуруза на зерно | 2,5 | 0,35 |
| 6 | Озимая пшеница | 1,0 | 0,7 |
| 7 | Подсолнечник | 2,5 | 0,35 |
| 8 | Озимая пшеница | 1,0 | 0,7 |
| 9 | Горох | 1,0 | 0,7 |
| 10 | Озимая пшеница | 1,0 | 0,7 |
| 11 | Сахарная свекла | 2,5 | 0,35 |
| 12 | Озимая пшеница с подсевом люцерны | 1,0 | 0,7 |
|  | 16,5 | 7,35 |
|  | 1,37 | 0,61 |

Дефицит гумуса, т/га = 1,37-0,61=0,76 т/га=760 кг/га. Содержание одного вещества в органических удобрениях 30% или 300 кг/т. Коэффициент гумификации органических удобрений, 25% от сухого вещества. Количество гумуса, образующегося от 1т органических удобрений 75кг/т. Насыщенность севооборота органическими удобрениями, т/га=7,5 т/га. Выполнение потерь гумуса за счет вносимых органических удобрений, т/га=7,5т • 75= 562,5 т гумуса.

 Баланс гумуса: % 760-100

 562,5-х

 х=74,0%

Дефицит гумуса равен 562,5-760= - 197,5 т/га

Для бездефицитного баланса гумуса необходимо вносить в среднем на 1 га пашни навоза 10,1 т, т.е. 760: 75=10,1 т.

Для устранения дефицита необходимо внести органических удобрений:

-197,5:75=2,6 т/га.

Из-за того, что баланс гумуса получился отрицательный –197,5, следовательно, плодородие почв будет уменьшаться. А для ликвидации дефицита надо увеличить дозу от 2,6 т/га до 10,1 т/га.

**5. Энергетическая эффективность системы применения удобрений.**

 Для определения энергетической эффективности системы применения удобрений в севообороте необходимо рассчитать энергию, накопленную в сельскохозяйственной продукции, которое оценивается в миллионах джоулей (МДж). Она рассчитывается по формуле: - содержание энергии в основной продукции, МДж/га;

 Yn – прибавка урожая основной продукции от удобрений;

 Ri – коэффициент перевода единицы урожая в сухое вещество;

 L – содержание общей энергии в 1т сухого вещества основной продукции, МДж;

 100 – коэффициент перевода.

 После этого определяются общие затраты энергии на производство и применение минеральных (МДж на кг д.в.) и местных (в МДж на т физической массы) удобрений и в зависимости от доз вносимых удобрений рассчитываются энергетические затраты на применение удобрений в МДж/га по формуле:

 где А0 – энергетические затраты на применение удобрений, МДж/га.

 Hn,Hp,Hk,Hm – соответственно практические дозы внесения азотных, фосфорных, калийных (т/га д.в.) удобрений.

An,Ap,Ak,Am- энергетические затраты в расчете на 1 т д.в. азотных, фосфорных, калийных, и на 1 т местных удобрений.

Расчет энергетической эффективности (энергоотдача или биоэнергетический КПД) применения удобрений (η, ед) производится по формуле: η = Vf0 /A0

**Таблица 5.1 - Энергетическая эффективность применения удобрений**

**в севообороте хозяйства.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Прибавка урожая от удобрений | Энергия на накопление в с.х. - продукции (Vf0) | Энергозатраты на применение удобрений (А0) , МДж/га | Энергетическая эффективность (η) |
| 1 | Люцерна II г | 12 | 19056 | 1545 | 12,3 |
| 2 | Люцерна III г | 12 | 19056 | 627 | 30,4 |
| 3 | Озимая пшеница | 9 | 14805 | 4321 | 1,6 |
| 4 | Озимый ячмень | 8 | 13160 | 7585 | 1,7 |
| 5 | Кукуруза на зерно | 9 | 13626 | 3886 | 3,5 |
| 6 | Озимая пшеница | 9 | 14805 | 10189 | 1,4 |
| 7 | Подсолнечник | 4 | 7132 | 16800 | 0,4 |
| 8 | Озимая пшеница | 9 | 14805 | 8820 | 1,7 |
| 9 | Горох | 4 | 7076 | 2766 | 2,5 |
| 10 | Озимая пшеница | 9 | 14805 | 9570 | 1,5 |
| 11 | Сахарная свекла | 70 | 31920 | 24609 | 1,3 |
| 12 | Озимая пшеница | 9+12 | 33861 | 8284 | 4,0 |
| В среднем по севообороту |  | 17008,9 | 8666,8 | 5,2 |

 Самые высокие энергозатраты получаются по озимой пшенице, подсолнечнике и сахарной свекле, так как было произведено хорошее число внесения удобрений, поэтому энергетическая эффективность у этих культур равна: озимая пшеница – 1,4, подсолнечник – 0,4, сахарная свекла – 1,3.

 Самые низкие энергозатраты у люцерны, гороха и кукурузы на зерно, а энергетическая эффективность у этих культур высокая у люцерны IIг – 12,3 и III-го года 30,4; гороха 2,5; кукуруза на зерно 3,5.

Энергетическая эффективность в среднем получилась довольно высокая 5,2, что более еденицы, поэтому систему применения удобрений следует считать обыкновенной.

6. Энергетическая эффективность в среднем получилась довольно высокая 5,2, что больше единицы, поэтому систему можно считать обоснованной.

**Вывод.**

ОПХ «Колос» город Краснодар

1. Климат района хозяйства характеризуется мягкой и непродолжительной зимой, длительным безморозным периодом, большой суммой положительных температур за вегетационный период, позволяет выращивать многие теплолюбивые культуры.

 Так как хозяйство находится в зоне недостаточного увлажнения, то высокие дозы могут быть мало эффективны, подкормки в этой зоне могут не давать эффекта.

2. Почва нейтральная, значит не нуждается в известковании и можно вносить все удобрения. Возможно возделывание многих культур рН=6,5.

 Обеспеченность почвы подвижными элементами питания N - 9-50 мг/т почвы, обеспеченность фосфором от 120 до 230 мг/т почвы, обеспеченность калием от 95 до 200 мг/т почвы. Запасы продуктивной влаги составляют 30-45%.

 Для повышения плодородия необходимо запасное внесение фосфорно-калийных удобрений, ежегодное азотных. Почвы по мощности гумусового слоя являются сверхмощными.

3. Разработанная система удобрений в полевом севообороте предусматривает N – 760 кг/га, Р2О5 – 800 кг/га, Н2О – 540 кг/га. Соотношение питательных веществ в минеральных удобрениях составляет 1:1:0,7. В среднем на 1 га пашни севооборота планируется: N – 63,3 кг/га, Р – 66,7 кг/га, К – 45 кг/га, навоза 7,5 т.

 Распределение удобрений действующего вещества в % по приемам использования:

1. под основную обработку –69%
2. под предпосевную - 6,7%
3. под подкормки – 24,3%

4. В среднем по азоту баланс питательных веществ отрицательный, а возмещение выноса составляет всего лишь 75,2%, что приводит к уменьшению азота в почве и снижению ее плодородия, будущем следует увеличивать дозу внесения азота.

Если брать фосфор, то с ним в среднем баланс положительный, а возмещение выноса составляет 171,6% - это является высоким процентом. Следовательно, выносимый из почвы фосфор полностью возмещается и даже накапливается, т.е. дозу фосфора можно не корректировать.

В среднем по калию баланс отрицательный, а возмещение выноса вообще составляет 35,8%. Но надо учитывать, что наши почвы богаты калием, а следовательно, на данном этапе можно допустить уменьшение почвенного плодородия, но в будущем дозу необходимо увеличить.

5. Из-за того, что баланс гумуса получился отрицательный, следовательно, плодородие почв будет уменьшаться. А для ликвидации дефицита надо увеличить дозу от 2,6 т/га до 10,1 т/га.

6. Энергетическая эффективность в среднем получилась довольно высокая 5,2, что больше единицы, поэтому систему можно считать обоснованной.

**Список использованной литературы**.

1. **Агрохимия под редакцией профессора Б.А. Ягодина,-М-Агропромиздат, 1989.**
2. **Растениеводство с основами селекции и семеноводства Г.В. Корнев 1990г. Агропром издат.**
3. **Симанин А.н. Удобрение, плодородие почв и урожай в условиях милиоративного земледелия. Краснодар 1988г.**
4. **Земледелие под редакцией С.А. Воробьева Агропромиздат 1991г**