МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГОУ ВПО «БЕЛГОРОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра земледелия и агрохимии

Курсовая работа

По агрохимии

СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

В ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ

Задание №10

Выполнила:

студентка Фролова Т.Г.

Проверила Кузнецова Л.Н.

Курс IV

Группа 41А (З)

Учебный год 2008

Белгород 2008г.

## Содержание

## Введение

## Общие сведения о хозяйстве

## Накопление органических удобрений

## Составление системы удобрения в севообороте при ограниченных ресурсах удобрений

## Годовой план применения удобрений

## Расчет норм удобрений на планируемый урожай

## Повышение плодородия почв в севообороте

## Известкование почв

## Агрономическая эффективность удобрений

## Экономическая эффективность удобрений

## Заключение

## Список используемой литературы

## Введение

Агрохимия – это наука о взаимодействии растений, почвы и удобрений в процессе выращивание сельскохозяйственных культур, о круговороте веществ в земледелии и использовании удобрений для увеличения урожая, улучшения его качества и повышения плодородия почвы.

Агрохимия по праву занимает центральное место среди агрономических дисциплин, так как применение удобрений – эффективное средство развития и совершенствования растениеводства. Значение агрохимии усиливается в связи с тем, что она изучает все воздействия на растения и приемы их выращивания. Главная задача агрохимии – управление круговоротом и балансом химических элементов в системе почва – растение. Применение удобрений – главный способ вмешательства в круговорот между растением почвой и удобрением, в центре которого стоит агрохимия.

Задача современного агрохимика состоит в определении точных параметров круговорота всех биогенных элементов с учетом зон выращивания и специфики различных сельскохозяйственных растений и их сортов при заданных условиях продуктивности.

Цель агрономической химии – создание наилучших условий питания растений с учетом знания свойств различных видов и форм удобрений, особенностей их взаимодействия с почвой, определение наиболее эффективных форм, способов, сроков применения удобрений.

Агрохимия играет важную роль в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, создании оптимальных уровней всех факторов, участвующих в формировании урожая, в их наиболее благоприятном сочетании. Получение максимально экономически выгодного урожая базируется на использовании лучших сортов, обеспечении необходимых физических и химических свойств почвы, комплексном применении средств химизации в период вегетации растений, своевременном и качественном выполнении всех агротехнических работ.

В практике сельскохозяйственного производства более сбалансированное питание растений достигается путем применения удобрений, известкования и гипсования почвы. Из этого следует, что в области теории важнейшая проблема агрохимии – решение вопросов управления продуктивностью растений и качеством получаемой растительной продукции путем обеспечения оптимального уровня минерального питания в течении всей вегетации и в связи с этим разработка методов оперативной диагностики. Сложность решения данной проблемы заключается в необходимости точного учета изменяющихся потребностей растений в элементах питания в период роста, учета наследственных возможностей культивируемых сортов и постоянно изменяющегося комплекса почвенно-климатических факторов жизнеобеспечения растений.

С минеральным питанием растений в условиях недостатка или избытка химических элементов в почве связанно много важных эколого-физиологических проблем. Для сбалансированного питания растений в целях получения максимальных сборов высококачественной сельскохозяйственной продукции особенно важен строго дифференцированный подход к применению удобрений с учетом обеспеченности почв доступными формами элементов, других почвенно-климатических факторов, особенностей питания различных сельскохозяйственных культур.

## Общие сведения о хозяйстве

Сведения о хозяйстве

ЗАО «Бобравское» расположено в Ракитянском районе. Производственная специализация хозяйства – молочно - зерно – свекловичная. Площадь землепользования хозяйства составляет 4 456га, из них сельскохозяйственных угодий 4 456га.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Показатели | Сведения |
| 1. | Область, район | Белгородская область, Ракитянский район. |
| 2. | Наименование хозяйства | ЗАО «Бобравское» |
| 3. | Специализация | Молочно – зерно – свекловичная |
| 4. | Площадь землепользования, га  Всего | 4 456 |
| В т. ч. сельхозугодий | 4 456 |
| Из них пашни | 3 002 |
| лугов и пастбищ | 1 423 |
| садов | 31 |
| прочих земель | - |
| 5. | Количество севооборотов и занимаемая площадь пашни, га  Всего | 3 002 |
| В т. ч.1 севооборот | Зернопаропропашной – 1 178(5) |
| 2 севооборот | Зернопаропропашной – 1 410(7) |
| 3 севооборот | Зернопропашной – 175(5) |
| 4 севооборот | Почвозащитный – 126(4) |
| 5 севооборот | Почвозащитный – 113(4) |
| 6. | Рельеф полей | Преобладают склоны различной крутизны и экспозиции, развита водная эрозия. |

Ракитянский район расположен на западе области и граничит с Борисовским, Ивнянским, Краснояружским и Яковлевским районами Белгородской области, а также с Курской областью и Сумской областью Украины.

Сельскохозяйственными организациями района в 2002 году произведено 102,1 тыс. тонн зерна (в весе после доработки), 84,6 тыс. тонн сахарной свеклы, 10,5 тыс. тонн скота и птицы (в живом весе), 17,3 тыс. тонн молока.

Характеристика климатических условий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Показатели | Сведения |
| 1. | Средняя многолетняя сумма осадков, мм |  |
| за год | 628 |
| за вегетационный период | 59 |
| 2. | Средняя многолетняя температура воздуха, °С |  |
| за год | 7,5 |
| за вегетационный период | 18,2 |
| 3. | Продолжительность вегетационного периода (переход среднесуточной температуры через +5°С), дней | 186-197 |
| 4. | Теплообеспеченность основного периода вегетации (сумма температур выше +10°С) | 2 540 |
| 5. | Запасы продуктивной влаги в почве, мм перед началом вегетации | 61 |
|  | в слое 0-20 см | 25-35 |
|  | в слое 0-100 см | 125-156 |
|  | Перед посевом озимых культур |  |
|  | в слое 0-20 см | 40 |
|  | в слое 0-100 см | 75-100 |

Если говорить о Белгородской области в целом то по климатическим условиям она относится к наиболее благоприятным для сельскохозяйственного производства районам Российской Федерации, сельскохозяйственные угодия здесь занимают 79% от общей площади.

Что касается Ракитянского района, то среднегодовая температура +7,5°С, среднегодовое количество осадков 628мм, продолжительность вегетационного периода колеблется в интервале 186-197 дней.

Данные почвенно-климатические условия этой зоны, дают возможность получать высокие урожаи возделываемых в данном хозяйстве сельскохозяйственных культур.

Урожайность сельскохозяйственных культур

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Сельскохозяйственные культуры | Урожайность, ц с 1 га | | | | |
| 2006г. | 2007г. | 2008г. | Средняя за 3 года | Плановая урожайность |
| 1. | Озимая пшеница | 37,3 | 30,4 | 30,6 | 32,8 | 45 |
| 2. | Ячмень | 27,2 | 24,0 | 24,5 | 25,2 | 35 |
| 3. | Кукуруза на зерно | 44,8 | 52,2 | 47,7 | 48,2 | 60 |
| 4. | Просо | 21,0 | 18,4 | 23,0 | 20,8 | 30 |
| 5. | Овес | 21,3 | 25,0 | 23,7 | 23,3 | 30 |
| 6. | Гречиха | 18,6 | 14,1 | 19,8 | 17,5 | 25 |
| 7. | Сахарная свекла | 264,8 | 214,7 | 277,6 | 252,4 | 300 |
| 8. | Подсолнечник | 18,4 | 16,0 | 14,9 | 16,4 | 20 |
| 9. | Кукуруза на силос | 193,0 | 209,2 | 208,3 | 203,5 | 230 |
| 10. | Однолетние травы на сено | 19,4 | 24,0 | 20,7 | 21,4 | 30 |
| 11. | Многолетние травы на сено | 35,6 | 36,3 | 38,8 | 37 | 45 |

При анализе таблицы 3, однозначно можно сказать, что средняя урожайность за три года на много меньше плановой. Это может быть связанно с несоблюдением агротехники возделываемых культур, почвенно-климатическими условиями, использованием некачественного семенного материала и т.п.

Схема зернопаропропашного севооборота

Севооборотом называют научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и чистого пара во времени и по полям.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Культура | Площадь, га |
| 1. | Пар | 232 |
| 2. | Озимая пшеница | 241 |
| 3. | Сахарная свекла | 234 |
| 4. | Ячмень | 233 |
| 5. | Подсолнечник | 238 |
| ИТОГО: | | 1 178 |

Чистый пар – поле, свободное от возделывания сельскохозяйственных культур в течении летнего периода. На этом поле проводят систематическую обработку почвы, вносят удобрения, осуществляют другие мероприятия по подготовке поля под посев последующей культуры.

Период, в течении которого сельскохозяйственные культуры и пары проходят через каждое поле в последовательности, предусмотренной схемой севооборота, называется ротацией.

Продолжительность ротации для нашего примера пятилетняя. Ротация выражается схемой севооборота, и ее продолжительность равна количеству полей в севообороте.

После завершения первой ротации севооборота наступает вторая, третья ротация и т.д. Каждая ротация севооборота на одном и том же поле будет начинаться с той же культуры, с которой началась предшествующая ротация.

Севооборот с его системой чередования и сменой культур на полях по определенной схеме по своей сути является образцом системного решения одной из основных задач современных систем земледелия – рационального использования пашни.

Особое значение севооборот приобретает при решении экологических проблем. Прежде всего он – основа правильно организованной системы почвозащитного и природоохранного землепользования в современных агроландшафтных системах землепользования. По границам полей севооборота создают буферные полосы, высаживают полезащитные лесонасаждения, создают сеть полевых дорог, организуют систему задержания талых и ливневых вод.

Таким образом севооборот или система севооборотов на пашне в современном агроландшафте является надежной защитой почвы от эрозии – основного источника загрязнения окружающей среды.

Агрохимическая характеристика почв в севообороте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля и рабочего участка | Тип и подтип почвы | Механический состав | Содержание гумуса,% | Содержание легкогидролизуемого азота, мг/кг | рНсол | Сумма поглощенных оснований | | Гидролитическая кислотность | V,% | Содержание подвижных веществ, мг/кг | |
| мг/экв на 100г почвы | | | Р₂О₅ | К₂О |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | 10 | 11 |
| 1-1 | Чт | глинистый | 5,6 | 168 | 5,9 | 42,4 | 2,80 | | 94,22 | 120 | 124 |
| 2-2 | Чт | глинистый | 5,9 | 132 | 5,2 | 51,6 | 5,37 | | 90,57 | 72 | 91 |
| 3-3 | Чт | глинистый | 5,9 | 196 | 5,3 | 46,4 | 4,71 | | 90,78 | 78 | 84 |
| 4-4 | Чт | глинистый | 5,5 | 192 | 5,0 | 34,8 | 6,25 | | 84,77 | 153 | 85 |
| 5-5 | Чт | глинистый | 5,7 | 168 | 5,8 | 42,9 | 2,62 | | 94,24 | 80 | 91 |
| 5-6 | Чв | тяжелосугл. | 5,5 | 159 | 5,3 | 40,2 | 3,01 | | 93,03 | 101 | 99 |

Исходя из вышеперечисленных данных можно сделать вывод, что почвы по рН близки к нейтральным. Для большинства возделываемых в России сельскохозяйственных культур наиболее благоприятны почвы с нейтральной и близкой к ней реакцией, однако значительные площади сельскохозяйственных угодий приходится на почвы с неблагоприятной реакцией. По количеству легкогидролизуемого азота лишь одно поле с низким содержанием, все остальные с средним содержанием. При анализе почв на содержание подвижного фосфора можно сказать что его количество в почве попадает в интервал трех классов повышенное, высокое, среднее и содержание обменного калия тоже попадает в интервал трех классов повышенное высокое и среднее.

Реакция почвенного раствора наряду с величинами обменной и гидролитической кислотности (Нг) зависит от емкости поглощения (Т) и степени насыщенности почвы основаниями (V).

Степень насыщенности почвы основаниями очень важный показатель нуждаемости почв в известковании. Чем он ниже, тем выше нуждаемость и наоборот, т.е. почва нуждается в известковании при Нг > 2,5мг экв/100г почвы, в нашем случае необходимо известковать 5-ть полей из 6-ти.

## Накопление органических удобрений

Органические удобрения – это разной степени разложения органические вещества растительного, животного, растительно-животного и промышленно-бытового происхождения.

Плановый выход навоза можно рассчитать, используя нормативы (Таб.6).

Годовой выход навоза на 1 голову скота, (по данным ВИУА)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Длина стойлового периода дней | КРС | Свиньи | Овцы | Лошади |
| 220-240 | 8-9 | 1,5-2,0 | 0,8-0,9 | 6-7 |
| 200-220 | 7-8 | 1,2-1,5 | 0,7-0,8 | 5-6 |
| 150-200 | 6-7 | 1,0-1,2 | 0,6-0,7 | 4-6 |
| Выход жидкого навоза в сутки (кг) | | | | |
|  | 25-55 | 50 |  |  |

Среди органических удобрений (навоз, навозная жижа, птичий помет, фекалии, торф, различные компосты, сидераты, сапропели, хозяйственно-бытовые отходы и т.д.) важнейшим является навоз.

Навоз – это смесь твердых и жидких выделений различных животных с подстилкой (подстилочный) и без нее (бесподстилочный).

В жидких выделениях все питательные элементы находятся в легкоминерализуемой и (или) легкорастворимой формах и очень быстро под влиянием микроорганизмов становятся доступными растениям.

Твердые и жидкие выделения неравноценны по составу и удобрительной ценности: почти весь фосфор (более 95%) содержится в твердых, а от 50 до 75% азота и не менее 80-90% калия – в жидких выделениях.

Накопление органических удобрений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид скота | Число голов | Число условных голов | Выход навоза за год, т. | | Выход навозной жижи за год, т. | |
| на 1 голову | от всего поголовья | на 1 голову | от всего поголовья |
| Коровы | 870 | 870 | 9 | 7 830 | 2 | 1 740 |
| Нетели | 300 | 183 | 9 | 1 647 | 2 | 366 |
| Молодняк 1-2 года | 250 | 135 | 9 | 1 215 | 2 | 270 |
| Молодняк 6-12 мес. | 100 | 30 | 9 | 270 | 2 | 60 |
| Молодняк до 6 мес. | 100 | 15 | 9 | 135 | 2 | 30 |
| Итого: | Х | Х | Х | 11 097 | Х | 2 466 |

Выход на 1 га пашни: 3,7 т/га навоза

0,82 т/га навозной жижи

Вместе с твердыми и жидкими выделениями животных в состав навоза входит подстилка, которая увеличивает количество навоза и влияет в зависимости от вида и количества ее на химический состав и потери питательных элементов из него. Подстилка впитывает (поглощает) жидкие выделения животных и образующийся при разложении мочи аммиак, т.е. уменьшает потери азота, калия и других растворимых в воде элементов и газов. Подстилка уменьшает влажность экскрементов, они становятся более рыхлыми, что убыстряет их микробиологическое разложение, облегчает погрузку, транспортировку, внесение и заделку навоза.

Навоз действует на почву и возделываемые на ней растения одновременно непосредственно и косвенно: обогащает их питательными элементами (азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, микроэлементы и др.), углекислотой в почвенном и надпочвенном воздухе, различными микроорганизмами и органическими веществами.

Баланс органических удобрений, т

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название севооборота | Общая площадь севооборота, га | Рекомендуемая насыщенность навозом, т/га | Потребность в навозе, т | Наличие навоза в хозяйстве, т. | Недостающее количество навоза, т. |
| Зернопаропропашной | 1 178 | 8 | 9 424 | 11 097 | -11 963 |
| Зернопаропропашной | 1 410 | 8 | 11 280 |
| Зернопропашной | 175 | 8 | 1 400 |
| Почвозащитный | 126 | 4 | 504 |
| Почвозащитный | 113 | 4 | 452 |
| Итого: | Х | Х | 23 060 | 11 097 | -11 963 |

Данное количество навоза не удовлетворяет потребность хозяйства, более того оно в два раза меньше необходимого количества.

Применение навоза начинают с распределения имеющихся ресурсов его в каждом хозяйстве по севооборотам и внесевооборотным участкам в следующем порядке: овощные, кормовые (прифермерские), полевые – с учетом специализации по наиболее ценным культурам и удаленности от животноводческих ферм, выгонов и площадок.

В полевых севооборотах при удобрении навозом овощных и кормовых культур на него лучше, чем на минеральные удобрения, отзываются кукуруза на зерно и сахарная свекла, традиционно применяют также под озимые зерновые.

Наиболее качественное внесение и заделка навоза под любую культуру севооборота наблюдается в чистых парах и поле раноубираемых предшественников.

Наивысший эффект наблюдается обычно под всеми культурами и на всех почвах при сочетании навоза (органических удобрений) с минеральными удобрениями.

Заделка пожнивных остатков будет также являться источником органического вещества, наряду с этим возможно использование сидеральных культур.

План распределения органических удобрений в хозяйстве

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название севооборота | Площадь севооборота, га | Число полей | Число полей, удобряемых навозом | Норма удобрений, т/га | Средний размер поля, га | Общая потребность в навозе, т | Насыщенность навозом, т/га |
| Зернопаропропашной | 1 178 | 5 | 1 | 20 | 235,6 | 4 712 | 4 |
| Зернопаропропашной | 1 410 | 7 | 1 | 25 | 201,4 | 5 035 | 3,6 |
| Зернопропашной | 175 | 5 | 1 | 35 | 35 | 1 225 | 7 |
| Почвозащитный | 126 | 4 | 1 | - | 31,5 | - | - |
| Почвозащитный | 113 | 4 | 1 | - | 28,3 | - | - |
| Итого: | 3002 | Х | Х | Х | Х | 10 972 | Х |

Данное хозяйство решило целесообразным внесение навоза под зернопаропропашной 5-польный, 7-польный и зернопропашной 5-польный севообороты.

## Составление системы удобрения в севообороте при органических ресурсах удобрений

Озимая пшеница, в сравнении с яровыми зерновыми культурами имеет очень продолжительный период потребления питательных элементов – с осеннего появления всходов до цветения на следующий год, поэтому более полно используют осенне-весенние запасы влаги и, как правило, лучше отзываются на удобрения.

Озимые с осени нуждаются в фосфорно-калийных удобрениях, как правило, с обязательным внесением суперфосфата при посеве (10кг/га д. в), что способствует более мощному развитию корневой системы, накоплению углеводов и, следовательно, лучшей перезимовке.

При возделывании по чистым парам, по бобовым (особенно многолетним) предшественникам, при внесении навоза или других органических удобрений, а так же на хорошо обеспеченных подвижным азотом почвах под озимые азотные удобрения следует вносить только весной.

Дозы минеральных удобрений под озимые культуры зависят от почвенно-климатических условий, уровней плановых или возможных урожаев при имеющихся ресурсах удобрений и организационно-экономических условий землепользователей. Все установленные в конкретных условиях дозы мелиорантов, органических и фосфорно-калийных (за исключением 10кг/га Р₂О₅ при посеве) удобрений во всех зонах под озимые вносят под основную обработку.

Ячмень. В отличие от озимых эта культура имеет весьма короткий период потребления питательных элементов, причем до 70% их поглощается в период от конца кущения до цветения растений.

При возделывании всех яровых зерновых главную роль играют азотные удобрения, без которых фосфорные, а на легких почвах и калийные, как правило, малоэффективны. Органические удобрения под эти культуры обычно не применяют.

Под основную обработку яровых культур применяют мелиоранты и удобрения, причем в зонах достаточного увлажнения и орошаемого земледелия только фосфорно-калийные, а зонах недостаточного увлажнения и азотные удобрения. При посеве под яровые зерновые высокоэффективно внесение гранулированного суперфосфата (10 кг/га д. в) во всех почвенно-климатических зонах.

Лучшим удобрением для коревых подкормок азотом всех яровых зерновых является аммиачная селитра, а лучшим способом внесения – локальный. Формы фосфорных и калийных удобрений следует подбирать с учетом свойств почв, предлагаемых форм удобрений и экономической эффективности их, а лучший способ внесения – локализация вдоль или поперёк рядков.

Сахарная свекла. Высоко-требовательная к обеспеченности питательными элементами (4-й класс) культура, предпочитающая нейтральные и близкие к ним (6-й класс) почвы (рН 6,5-8,0).

Усвоение питательных элементов свеклой происходит в течении всего периода вегетации, причем в начале до образования максимального листового аппарата больше всего потребляется азот, необходимость в котором позже резко снижается, а в калии возрастает. Фосфор в течении вегетации потребляется более равномерно.

Обязательный элемент технологии – припосевное удобрение свеклы, причем оптимальные дозы его 10 кг/га д. в. Р₂О₅ и N, или Р₂О₅, N и К₂О, а лучшие удобрения – борный суперфосфат, нитрофосы и нитрофоски с соотношением элементов 1: 1: 1. Свекла не реагирует на хлор и положительно отзывается на натрий, поэтому лучшие формы калийных удобрений – натрийсодержащие сырые калийные соли и 40% -ная калийная соль.

Известковые, органические, фосфорные и калийные удобрения вносят под основную обработку почвы осенью, а азотные в зонах достаточного увлажнения и орошаемого земледелия – весной под предпосевную обработку.

Подсолнечник. Обладает мощной, проникающей на глубину 4-5метров корневой системой, способной поглощать труднодоступные формы калия и фосфора почв и удобрений. Соотношение потребляемых элементов N: P₂O₅: K₂О при выращивании на семена на черноземах и каштановых почвах составляет 1,2: 1: 6, а на зеленую массу во всех регионах – 1,7: 1: 5, т.е. везде это сильный «калиелюб».

Азот подсолнечник усиленно потребляет от начала образования корзинки до налива зерна; избыток его, особенно при недостатке фосфора, резко снижает масличность семян. Фосфор интенсивно потребляется подсолнечником от всходов до цветения и при наливе семян, а калий – в фазе образования корзинки. Благодаря мощной корневой системе эта культура может использовать питательные элементы из подпахотных слоев и материнской породы почвы.

Подсолнечник хорошо отзывается на органические удобрения, средние дозы которых на разных почвах составляют 20-40 т/га, а лучший способ внесения – до посева под основную обработку почвы.

Удобрения в зависимости от видов, доз, сроков и способов внесения, комбинаций и соотношений их и почвенно-климатических условий обладают неодинаковым действием и последействием. Они наиболее полно используются (и следовательно наиболее эффективны) культурами в севооборотах и в других агроценозах при определенном чередовании их, обусловленном структурой посевных площадей каждого хозяйства. Эти обстоятельства вызывают настоятельную необходимость перехода от удобрений отдельных культур к всесторонне обоснованным системам удобрения каждого севооборота (или другого агроценоза) в любом хозяйстве.

Система удобрений в полевом севообороте, кг/га д. в.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Площадь, га | Урожайность, ц/га | Основное | | | Припосевное | | | Подкормка | | | П отребность на всю площадь, кг | | |
| N | Р | К | N | Р | К | N | Р | К | N | Р | К |
| 1 | Пар | 232 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Оз. пшеница | 241 | 45 | - | 45 | - | 8 | 8 | 8 | 30 | - | - | 9158 | 12 773 | 1 928 |
| 3 | Сах. свекла | 234 | 300 | 90 | 90 | 90 | 16 | 16 | 16 | - | - | - | 25 804 | 24 804 | 24 804 |
| 4 | Ячмень | 233 | 35 | 40 | 40 | 50 | 8 | 8 | 8 | - | - | - | 11 184 | 11 184 | 13 514 |
| 5 | Подсолнеч - ник | 238 | 20 | 60 | 60 | 60 | 8 | 8 | 8 | - | - | - | 16 184 | 16 184 | 16 184 |
| Итого | | 1178 | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | 61 330 | 64 945 | 56 430 |

Итого на всю площадь севооборота 1 178, в среднем на 1 га N52 P55 K48.

Система удобрения – это основанное на знаниях свойств и взаимоотношений растений, почвы и удобрений, агрономически и экономически наиболее эффективное и экологически безопасное применение удобрений при любой обеспеченности ими хозяйства в каждом севообороте и внесевооборотном участке (агроландшафте) с учетом конкретных климатических и экономических условий.

Цель системы удобрения – ежегодно обеспечивать максимально возможную агрономическую и экономическую эффективность и экологическую безопасность имеющихся природно-экономических ресурсов (удобрений, мелиорантов, почв, культур, техники и т.д.) каждого хозяйства при любой обеспеченности ими.

Степень достижения цели и задач системы удобрения существенно изменяется не только от биологических особенностей (природы) возделываемых культур, но и от почвенно-климатических и агротехнических условий, а также от количества (насыщенности) и качества (видов и форм) применяемых удобрений (и мелиорантов), т.е. от всего сложного комплекса факторов жизни и продуктивности возделываемых культур.

## Годовой план применения удобрений

Годовой план внесения удобрений в севообороте

(органических – т/га, минеральных – кг/га)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер поля | Номер рабочего участка | Культура | Обеспеченность питательными веществами (мг/кг почвы и класс обеспеченности) | | | Основное внесение | | | | Припосевное внесение | | | Подкормка | | |
| N | P2O5 | K2O | навоз | N | P2O5 | K2O | N | P2O5 | K2O | N | P2O5 | K2O |
| 1 | 1-1 | Пар | 3 | 4 | 5 | 20 т/га | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 2-2 | Оз. пшеница | 2 | 3 | 4 | - | - | 45 | - | 8 | 8 | 8 | 30 | - | - |
| 3 | 3-3 | Сах. свекла | 3 | 3 | 4 | - | 90 | 90 | 90 | 16 | 16 | 16 | - | - | - |
| 4 | 4-4 | Ячмень | 3 | 5 | 4 | - | 40 | 40 | 50 | 8 | 8 | 8 | - | - | - |
| 5 | 5-5 | Подсолнечник | 3 | 3 | 4 | - | 60 | 60 | 60 | 8 | 8 | 8 | - | - | - |
| 5 | 5-6 | Подсолнечник | 3 | 4 | 4 | - | 60 | 48 | 60 | 8 | 8 | 8 | - | - | - |

Данная система удобрений в севообороте является основным долговременным (как минимум, на ротацию) документом, который ежегодно должен уточнятся с учетом различий в плодородии отдельных полей и фактического чередования по ним культур, ежегодных организационно-экономических изменений в накоплении органических и приобретении минеральных удобрений.

Годовой план, позволяет рекомендовать землепользователям наилучший ассортимент приобретаемых удобрений или указать лучшие формы их среди имеющихся, с учетом почвенно-климатических, агротехнических условий и свойств самих удобрений.

Именно в годовом плане принимают во внимание многие особенности удобрения отдельных культур с учетом почвенно-климатических, агротехнических условий и свойств самих удобрений.

В заключение по каждому севообороту составляют календарный план внесения, накопления и приобретения удобрений на всю удобряемую площадь, соблюдая примерные календарные сроки проведения всех работ.

Общая потребность в минеральных удобрениях

по видам и срокам внесения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Площадь, га | Виды удобрений, ц | | | | | | | | |
| Весна | | | Лето | | | Осень | | |
| Naa | АФК | Кх | Рс | АФК | Кх | АФК | Кс | Рс |
| 1 | Оз. пшеница | 241 | 241 | - | - | 241 | - | - | 120 | - | - |
| 2 | Сах. Свекла | 234 | - | 234 | - | - | - | - | 234 | - | - |
| 3 | Ячмень | 233 | - | 117 | - | - | - | - | 583 | 582 | - |
| 4 | Подсолнечник | 121 | - | 60 | - | - | - | - | 453 | - | - |
| 5 | Подсолнечник | 117 | - | 58 | - | - | - | - | 363 | 36 | 32 |
| Итого | | 946 | 241 | 469 | Х | 241 | Х | Х | 1753 | 618 | 32 |

Именно такой комплексный и последовательный подход к системе удобрений (общая схема, годовой и календарный планы) в каждом севообороте и хозяйстве в целом при прочих удовлетворительных условиях обеспечит получение и плановых, и возможных урожаев культур хорошего качества с одновременным регулированием плодородия почв и соблюдением требований охраны окружающей среды в сочетании с любыми (химическими, биологическими и агротехническими) средствами защиты растений от болезней, вредителей сорняков, полегания посевов и т.д.

## Расчет норм удобрений на планируемый урожай

Расчет норм удобрений на планируемый урожай

№ поля 3, культура сахарная свекла, урожайность 300 ц/га

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | N | P₂O₅ | K₂O |
| Вынос питательных веществ на 1 ц основной продукции, кг | 0,6 | 0,2 | 0,75 |
| Вынос питательных веществ планируемым урождаем, кг с 1 га | 180 | 60 | 225 |
| Содержание подвижных питательных веществ в почве по картограмме, мг на 1 кг почвы | 196 | 78 | 84 |
| Запасы подвижных питательных веществ в пахотном слое почвы, кг на 1 га | 588 | 234 | 252 |
| Коэффициенты использования питательных веществ растениями из почвы,% | 27 | 10 | 30 |
| Будет усвоено питательных веществ растениями из почвы, кг с 1 га | 158,8 | 23,4 | 75,6 |
| Будет внесено с 20 т/га органических удобрений, кг на 1 га | 100 | 50 | 120 |
| Коэффициенты использования питательных веществ из органических удобрений растениями,% | 10 | 5 | 10 |
| Будет усвоено питательных веществ растениями из органических удобрений, кг с 1 га | 10 | 2,5 | 12 |
| Будет усвоено из почвы и органических удобрений, кг с 1 га | 168,8 | 25,9 | 87,6 |
| Требуется внести с минеральными удобрениями, кг на 1 га | 11,2 | 34,1 | 137,4 |
| Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений,% | 50 | 15 | 50 |
| Требуется внести с минеральными удобрениями с учетом коэффициентов использования, кг/на 1 га | 22,4 | 227,3 | 274,8 |

Сходя из выше произведенных расчетов, для получения плановой урожайности сахарной свеклы 300 ц/га, необходимо внести N-22,4; Р-227,3; К-274,8 кг/на 1 га.

## Повышение плодородия почв в севообороте

15. Вынос питательных веществ с урожаем, кг

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Площадь, га | Урожайность, ц/га | На 1 ц продукции | | | С 1 га | | | На всю площадь | | |
| N | Р | К | N | Р | К | N | Р | К |
| 1 | Пар | 232 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Оз. пшеница | 241 | 45 | 2,9 | 1,3 | 2,4 | 130 | 58 | 108 | 31 450 | 14 098 | 26 028 |
| 3 | Сах. свекла | 234 | 300 | 0,6 | 0,2 | 0,8 | 180 | 60 | 225 | 42 120 | 14 040 | 52 650 |
| 4 | Ячмень | 233 | 35 | 2,9 | 1,2 | 2,2 | 101 | 42 | 77 | 23 649 | 9 786 | 17 941 |
| 5 | Подсол-ик | 238 | 20 | 5,0 | 3,0 | 18,7 | 100 | 60 | 374 | 23 800 | 14 280 | 89 012 |
| ИТОГО | | 1 178 | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х | 121 019 | 52 204 | 185 631 |

Итого: N-121 091; Р-52 204; К-185 631;

Итого в среднем на 1 га N-102,7; Р-44,32; К-157,58.

Система применения удобрений должна обеспечивать повышение и постепенное выравнивание плодородия почв на каждом поле, а в некоторых случаях сохранение существенного их плодородия и создавать условия для последовательного роста урожайности отдельных сельскохозяйственных культур и продуктивности севооборота в целом. Поэтому баланс питательных веществ –обязательная составная часть системы удобрений.

В данном случае мы анализируем баланс питательных веществ в зернопаропропашном севообороте по выносу питательных веществ с 1 га и со всей площади урожаем сельскохозяйственных культур.

16. Примерный баланс питательных веществ в севообороте, кг/га

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Статьи баланса | N | P | K |
| 1. | Вынос питательных веществ | 102,7 | 44,32 | 157,58 |
| 2. | Поступление питательных веществ |  |  |  |
|  | с органическими удобрениями | 20 | 10 | 24 |
|  | с минеральными удобрениями | 52 | 55 | 47 |
|  | с многолетними насаждениями | - | - | - |
|  | Итого | 72 | 65 | 71 |
| 3. | Баланс питательных веществ (+или-) | -30,7 | 20,68 | -86,58 |
| 4. | Поступление питательных веществ в% к выносу | 70 | 146 | 45 |

При анализе таблицы 16, к которой отражен баланс можно с уверенностью сказать, что в нашем севообороте потребление питательных веществ неодинаково, так как разные сельскохозяйственные культуры нуждаются в различных питательных веществах. В данном случае поступление питательных веществ по фосфору больше выноса, соответственно с положительным знаком, а по калию и азоту поступление питательных веществ меньше выноса, соответственно с отрицательным знаком.

Такое дифференцирование связанно с тем, что в нашем севообороте имеется подсолнечник, который потребляет 18,7 кг калия на 1 ц продукции, много азота выносит озимая пшеница, ячмень и подсолнечник N-2,9; 2,9; 5 кг на 1 центнер продукции соответственно.

Для стабилизации питательных веществ в почве необходимо увеличить дозы азотных удобрений на 30,7 кг/га, а калийных на 86,58 кг/га.

17. Баланс гумуса в севообороте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | № рабочего участка | Культура | Площадь, га | Минерализация гумуса | | Восполнение гумуса за счет пожнивных и корневых остатков, т/га | | Восполнение гумуса за счет органических удобрений, т/га с 1 га | |
| с 1 га | со всей площади | с 1 га | со всей площади | с 1 га | со всей площади |
| 1 | 1-1 | Пар | 232 | 3,36 | 779 | - | - | 1,32 | 306,24 |
| 2 | 2-2 | Оз. пшеница | 241 | 1,42 | 342 | 1,01 | 243 | - | - |
| 3 | 3-3 | Сах. свекла | 234 | 2,66 | 622 | 0,17 | 40 | - | - |
| 4 | 4-4 | Ячмень | 233 | 1,32 | 307 | 0,58 | 135 | - | - |
| 5 | 5-5 | Подсол-ик | 121 | 2,57 | 310 | 0,34 | 41 | - | - |
| 6 | 5-6 | Подсол-ик | 117 | 2,48 | 290 | 0,34 | 40 | - | - |
| ИТОГО | | Х | 1 178 | Х | 2 650 | Х | 499 | Х | 306,24 |

Итого величина минерализации гумуса со всей площади 2 650 т/га, образование гумуса из корневых и растительных остатков 499 т/га, образование гумуса от вносимых органических удобрений 306,24 т/га, баланс гумуса - 1 844,76 т/га.

Из таблицы видно, что баланс гумуса является отрицательным, из этого следует, что расход гумуса больше прихода, следовательно необходимо довнесение органических удобрений. Дефицит составляет 1,56 т/га.

Для определения дополнительного ежегодного количества навоза на 1 га пашни севооборота необходимо дефицит гумуса в кг/га разделить на 66-75 (количество гумуса, образующегося из 1 т навоза).

1 560/66=23,6 т/га

Необходимо вносить дополнительно на 1 га пашни севооборота 23,6 т/га навоза для обеспечения бездефицитного баланса гумуса.

## Известкование почв

Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на кислых почвах необходимо устранить их повышенную кислотность известкованием. При проведении известкования очень важно установить оптимальную норму извести в зависимости от свойств почв и биологических особенностей возделываемых культур.

На основании агрохимической характеристики почв нужно дать заключение о необходимости проведения известкования.

18. План известкования почвы в севообороте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | № рабочего участка | Площадь участка, га | рНсол | Нг мг/экв на 100г почвы | Очередность известкования | Норма СаСо₃ | | Доза известкового материала | | Год известкования |
| На 1 га | На весь участок | На 1 га | На весь участок |
| 1 | 1-1 | 232 | 5,9 | 2,80 | 4 | 4,2 | 974 | 11,05 | 2 564 | 2012 |
| 2 | 2-2 | 241 | 5,2 | 5,37 | 3 | 16,11 | 3 882 | 42,4 | 10 218 | 2011 |
| 3 | 3-3 | 234 | 5,3 | 4,71 | 2 | 9,42 | 2 204 | 24,8 | 5 803 | 2010 |
| 4 | 4-4 | 233 | 5,0 | 6,25 | 1 | 6,25 | 1 456 | 16,45 | 3 833 | 2009 |
| 5 | 5-5 | 121 | 5,8 | 2,62 | - | - | - | - | - | - |
| 6 | 5-6 | 117 | 5,3 | 3,01 | 5 | 15,05 | 1 760 | 39,6 | 4 633 | 2013 |
| ИТОГО | | 1 178 | Х | Х | Х | Х | Х | Х | 27 051 | Х |

Наиболее точно нуждаемость в известковании почвы в агроценозах (севооборотах и при лбом чередовании культур) определяется комплексом агрохимических показателей (рНсол, степень насыщенности основаниями, содержание органического вещества) с учетом гранулометрического состава почвы.

В первую очередь известкуют сильно нуждающиеся почвы пятой группы и более кислые. Как правило, это наименее плодородные почвы. Поэтому, если землепользователь по финансово-экономическим причинам не может сразу произвестковать все имеющиеся площади кислых почв, выгоднее известковать сначала средне - и слабокислые, как правило, более плодородные почвы. Это позволит с меньшими затратами (при меньших дозах извести и удобрений) получать высокие урожаи наиболее ценных (с учетом конъюнктуры рынка) овощных, пропашных, зерновых и других культур.

Однако следует учитывать отношение сельскохозяйственных культур к кислотности почвы: известкование должно проводиться, в первую очередь, под культуры, наиболее чувствительные к кислотности (свёкла, люцерна, капуста, ячмень, кукуруза, пшеница, корнеплоды, горох и др.).

Норму извести устанавливают по гидролитической кислотности (Нг). При этом полная норма (в т СаСО₃ на 1 га) определяется по формуле:

Норма СаСо₃=Нг\*1,5

При использовании известковых материалов, в которые входят значительное количество примесей и крупных частиц (более 1мм), по формуле:

Норма СаСо₃ \*100 \*100 /% СаСо₃ в удобрении \* (100-% частиц более 1мм)

## Агрономическая эффективность удобрений

Агрономическая эффективность – это оплата единицы удобрений полученной прибавкой товарной продукции (или хозяйственного урожая) культуры (или севооборота) в конкретных почвенно-климатических условиях. В севооборотах ее выражают в кормовых или зерновых единицах.

Эффективность удобрений под каждой культурой при прочих равных условиях зависит от доз и способов их внесения. С увеличением дозы от минимальной до оптимальной наблюдается, как правило, максимальная, но постепенно уменьшающаяся оплата каждого килограмма удобрений получаемыми прибавками продукта. Дальнейшее увеличение доз до максимальных величин обычно сопровождается устойчивым снижением окупаемости удобрений.

Максимальная окупаемость (не менее 20 кг зерн. ед) каждого килограмма удобрений прибавками урожаев всех культур наблюдается при оптимальных дозах припосевного (рядкового, припосадочного) удобрения. Азотные подкормки озимых зерновых культур и многолетних злаковых трав (при оптимальных дозах) обеспечивают 10-20 кг зерн. ед. прибавки на каждый килограмм внесенных удобрений.

Оптимальные дозы основного (допосевного) внесения минеральных удобрений обеспечивают в среднем оплату каждого килограмма удобрений не менее 5 кг зерн. ед. При локальных способах заделки оптимальных доз подкормок и основного удобрения эффективность их возрастает, как правило, не менее чем на 50%.

19. Окупаемость удобрений урожаем сельскохозяйственных культур

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование с/х культур | Внесено  NРК,  кг/га | Урожайность,  ц/га | Прибавка  ц/га | Оплата 1 кг NРК  урожаем | |
| кг | % |
| 1 | Пар | - | - | - | - | - |
| 2 | Озимая пшеница | 99 | 32,76 | 6,43 | 6,49 | 138 |
| 3 | Сахарная свекла | 318 | 254,4 | 104,50 | 32,86 | 110 |
| 4 | Ячмень | 154 | 25,23 | 6,03 | 3,92 | 98 |
| 5 | Подсолнечник | 204 | 16,4 | 2,88 | 1,41 | 83 |
| 6 | Подсолнечник | 192 | 16,4 | 2,79 | 1,45 | 85 |
| ИТОГО: | | 967 | Х | Х | Х | Х |

Данные показатели свидетельствуют о разной окупаемости сельскохозяйственных культур, например самая высокая окупаемость у озимой пшеницы 138%, а самая низкая у подсолнечника 83%.

## Экономическая эффективность удобрений

Экономическая эффективность – это стоимостное сопоставление произведенной продукции с суммарными затратами на ее производство, выраженное рядом показателе: чистый доход, производительность труда, окупаемость затрат, себестоимость продукции и др. Расчеты показателей экономической эффективности удобрений можно осуществлять по данным полевых и производственных опытов в типичных природно-экономических условиях, а так же по нормативам прибавок урожаев и суммарным средним затратам на единицу (т, кг) удобрений.

Экономическая эффективность применения удобрений должна быть определена по величине дополнительного (чистого) дохода к уровню хозяйственной рентабельности. Расчет рекомендуется проводит по методике Российского НИИ экономики сельского хозяйства.

Прежде всего, определяется сумма затрат на удобрения, куда входят стоимость удобрений, затраты на доставку, хранение и подготовку к внесению, стоимость транспортировки в поле, затраты на внесение, расходы на уборку, доработку и реализацию дополнительного урожая.

Рассчитав затраты на применение удобрений, определяют размер прибавки урожая по нормативной окупаемости 1 кг NРК. Такие нормативы разрабатываются научно-исследовательскими учреждениями на основании результатов многочисленных полевых опытов.

20. Экономическая эффективность удобрений

при внесении под сахарную свеклу

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Количество |
| 1. Фактическая урожайность (ц/га) | 254,40 |
| 2. Прибавка урожая за счет удобрений (ц/га) | 104,50 |
| 3. Цена 1 ц продукции (руб) | 120 |
| 4. Стоимость прибавки урожая (руб. /га) | 12 540 |
| 5. Внесено удобрений: |  |
| минеральных (ц/га) | 2 |
| органических (ц/га) | - |
| 6. Затраты на покупку, доставку и внесение удобрений (руб. /га) | 2 500 |
| 7. Затраты на уборку дополнительной продукции (руб. /га) | 4 762 |
| 8. Общая сумма затрат, связанных с применением удобрений (руб. /га) | 7 262 |
| 9. Условный чистый доход (руб/га) | 1,72 |
| 10. Условный чистый доход на 1 рубль затрат (руб) | 0,02 |

## Заключение

Хозяйство ЗАО «Бобравское» расположено в Ракитянском районе Белгородской области. Специализация хозяйства молочно – зерносвекловичная. Площадь землепользования составляет 4 456га, в том числе сельскохозяйственных угодий 4 456га, из них пашни 3 002га, лугов и пастбищ 1 423га, прочих земель не имеется.

Климат зоны расположения хозяйства характеризуется достаточно благоприятными условиями для возделывания зерновых культур, сахарной свеклы, подсолнечника, просо, гречихи, кукурузы, ячменя и других культур.

Потребность хозяйства в органических удобрениях составляет – 23 060т, годовой выход навоза – 11 097т, недостающее количество навоза – 11 963т. Наблюдается дефицит органических удобрений.

В связи с дефицитом органических удобрений, применение навоза планируется только в зернопаропропашном и зернопропашном севооборотах.

Насыщенность минеральными удобрениями 1 га пашни составляет N52Р55К48. В проектируемом севообороте большая часть минеральных удобрений вноситься под культуры имеющие большое народно-хозяйственное значение – это озимая пшеница, сахарная свекла, ячмень, органическое удобрение вносят в пар, что создает хорошие условия для последующих культур озимой пшеницы и сахарной свеклы.

С учетом обеспеченности почв органическими удобрениями, дозы основного внесения минеральных удобрений корректируются.

В хозяйстве планируется применение следующих удобрений: аммонийная селитра, суперфосфат двойной гранулированный, калиевую соль. Эти удобрения будут вноситься следующей техникой: в основное внесение – РУМ-2, при посеве – СЗ-3,6 под зерновые культуры, ССТ-12 под сахарную свеклу, подкормка озимой пшеницы – СЗ-3,6.

Для получения запланированного урожая озимой пшеницы, в ее предшественника пар, было внесено органическое удобрение в количестве 20т/га. Баланс питательных веществ в севообороте по фосфору положительный, а по калию и азоту отрицательный.

Баланс гумуса в севообороте отрицательный, дефицит составляет 1,56т/га, для стабилизации гумуса необходимо внести 23,6т/га навоза.

Общая потребность в известковых удобрениях составляет 27 051,3т, т.к необходимо известковать 5-ть полей из 6-ти. Применение удобрений под сахарную позволило получить доход в размере \_\_\_\_\_руб на 1 га. Окупаемость удобрений на один рубль затрат составила \_\_\_рублей.

## Список используемой литературы

1. Агрохимия Б.А. Ягодин; под редакцией Б.А. Ягодина –М.: Колос, 1989-655с.
2. Артюшин А.М., Державин Л.М., краткий справочник по удобрениям –М.: Колос, 1984-208с.
3. Донских И.Н. Курсовое и дипломное проектирование по системе удобрения –М.: Колос, 2004-142с.
4. Ефимов В.Н., Донских И.Н., Царенко В.П. Система удобрения –М.: Колос 2003-320с.
5. Методические рекомендации по повышению плодородия почв Белгородской области. Белгород, 1982-740с.
6. Методические рекомендации по разработке системы и технологии применения удобрений в специализированных хозяйствах. ЦИФ ВИУА – Белгород, 1978-39с.
7. Минеев В.Г. Агрохимия –М.: МГУ, 1990-486с.
8. Научно обоснованная система земледелия Белгородской области на 1982-1985 годы – Белгород, 1982-с.43-57.
9. Научно обоснованная система земледелия Белгородской области – Белгород, 1990-24с.
10. Система применения удобрений, методические указания и рабочая тетрадь для выполнения курсовой работы по агрохимии для студентов специальности 3102 – Агрономия. Изд-во БелГСХА, Белгород 2006-52с.