МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«БОЛЬШЕЕЛАНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

**РАБОЧАЯ П Р О Г Р А М М А**

**элективного курса**

РОЛЬ ХИМИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Учитель:

Серебров О.А., первая квалификационная категория

Программа рассмотрена на заседании ШМО

Протокол №\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2016 г

Цели курса:

* развитие познавательного интереса учащихся к химии и создание мотивационной основы для осознанного выбора профиля в дальнейшем обучении
* способствовать готовности ученика усвоить выбранный пред­мет на повышенном уровне.

Задачи:

1. Расширить знания учащихся о практической роли химии;
2. Развить самостоятельность в приобретении новых знаний, творческое мышление учащихся;
3. Сформировать представление о химических веществах, необ­ходимых для сельского хозяйства.
4. Привить навыки работы с лабораторным оборудованием, хи­мической посудой и реактивами.

Пояснительная записка

Содержание курса раскрывает основные направления использо­вания химических веществ в сельском хозяйстве в целом и на личном приусадебном участке в частности. Понятие о различных видах удоб­рений и их рациональном использовании актуализирует экологиче­ские аспекты изучаемого курса. Данный курс рассчитан на 8 часов учебного времени. Он состоит из разнообразных видов деятельности учащихся: активного слушания лекций, выполнения практических ра­бот, участия в семинарах, проведения лабораторных опытов. Практи­ческая часть программы предусматривает применение учащимися знаний, полученных при изучении химии, биологии (естествознания), в работе на пришкольном или своём приусадебном участке (особенно актуально для сельских школ). Курс нацелен на развитие способно­стей школьников оценивать воздействие продуктов химической про­мышленности на природу, учит рациональному природопользованию.

Учащиеся должны знать классификацию удобрений, их химиче­ский состав и свойства, экологические и медицинские проблемы, свя­занные с их применением; уметь проводить химический эксперимент по определению минеральных удобрений и обнаружению нитратов в продуктах питания.

Учебно-тематический план

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование тем курса и их содержание | Кол-во часов | Виды дея­тельности |
| 1. | Почва и ее свойства. Воздействие химических веществ на почву для улучшения её качественного состава. Понятиео почве, значение её **в** сельском хо­зяйстве, химический состав и свойст­ва почвы. Понятие о гумусе и гуму- сообразовании. Изменение кислотно­сти почв | 2 | Лекция, ла­бораторный опыт, тест, выбор тем исследования проектов |
| 2. | Удобрения компенсирующие недостаток питательных веществ в почве.  Классификация удобрений. Макро­элементы и микроэлементы. | 1 | Лекция, сообщения учащихся |
| 3. | Азотные, калийные, фосфорные удобрения, Понятия о двойных, сме­шанных и комплексных удобрениях | 1 | Лекция, сообщения учащихся |
| 4. | Защита растений химическими средствами. Виды ядохимикатов. Понятие о гербицидах и инсектици­дах | 1 | Лекция, ла­бораторный опыт |
| 5. | Практическая работа №1  Качественный анализ минераль­ных удобрений. | 1 | Практический эксперимент |
| 6 | Практическая работа № 2  Расчет доз внесения удобрений под культуру | 1 | Практический эксперимент |
| 7. | Охрана окружающей среды от хи­мических средств, применяемых в сельском хозяйстве. Методы защи­ты природопользования | 1 | Защита про­ектных работ |
| Итого | | 8 |  |

Темы проектных работ и сообщений учащихся

* + 1. Выращивание растений на питательных растворах.
    2. Использование химических веществ в кормовом рационе животных.
    3. Перспективы туковой промышленности России.
    4. Проблемы выращивания экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Литература

Для учителя:

* + - 1. Глинка Н. А. Общая химия. Л.: Химия, 1988.
      2. Тупикин Е.Н. Химия в сельском хозяйстве. Изд-во: дрофа, 2009.
      3. Л.Н. Щербакова, Н.Н. Карпун Защита растений. Изд-во: Академия, 2008.
      4. Сайт журнала «Агрохимический вестник», [agrochemv.ru](http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1352.kkKZrxEAPQK8x_6fq3GjSma5jCxnpt_SxWhdkSFR5SIWf36Axb_8YYY7fOPuplVX8Y6auA9eF15HnEZPfHHfk8OrGwwoln1wZAaRPj3PrTbwy2T2tcGavieWo1LorcyR.af3c318d503e04efe8b9f5bfa25bd0579a883dce&uuid=&state=PEtFfuTeVD4jaxywoSUvtNlVVIL6S3yQ2WZQR_2RUzj9lkDsHU232A,,&&cst=AiuY0DBWFJ7q0qcCggtsKXlbGVwWJtlHyLKdT1AjyAoYTCYA7tcnVeMRCpVVrwFj7nkOb9UErutL_8QZZE90W41ufi46LMLbV-v92uW0qhyddNVBpxm6iRTwujMIdLgJb2TGAD6jPm-tnhwudRB_X-5o0NBPMHWOGLo6Ilbmh8JrFyLhzXHpk7cGm4qxlwADf1Y6EH9Q2kKBXGdcjmtngKJN4owBkCXRaEwthYjsI23PV61mnUIc9zqRkH9P2omUQ2EgjXs9Be5ftTBaKL-71zOuBh1OEE55Z-JAko7cMcgUYgqd78ed-GkJsoZ6YUSkszGl47O2olFPQ1bWb7xNdxgxj1enuKueoAjU9HKCftqoWFBchUCDj_ZLqcxumnwoyEvB4oRKtuwWh5OU0pV3IJBUoIEGJnfic3I9wCxOgCDH0rhp7LKbd7ET0qtW49UORV9CzNbhyubF1TMISE0CMin8eU0k_UCFcl4Q22VcweUEiY9xpTkJmeHbY1A00e3n&data=UlNrNmk5WktYejdiZGJXMlpCZGtSYWNhN245cnJ1al9mbkFqRHdUYVlWRlpXMm5ESnllTEQySW1QaHF4RkhCRVZqblBSWk5GN0puR3ZnTE1UVVFiNTVXUVpHbHNFOEtN&sign=00c384887492881356986d604f80cfda&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kpt8x7XURrh8K17OB7FHkpz10CoQM60obXxGf2uSStnK5KIZwMpPDeo_DmVV5sbTS4DrcEwpcZv-XkLLyS_59qcc2bUy2X2tutDPZqBkT_7MBR3wckgsPq3ewc6J-HlbV9InPvxRiYihVMl9WqBuNw_lTyLfTva-U8mX4spx5OjA7s1uCXhWtTLSb1T3KlH22ptmyEnueP7O2fJJ2BEe0Kdby0MVmTfFcWeb7smDW-UmcAf9ctBKOvgUL3xWDFJ57uaOjHR6lC3LGx7ZJBMHFtQpcmzo6cQod0kAumPyfR4YrjSDwEHPhgLLXufi82YL-6iDXB0m3Co4Qut6zgD7fKILSStC9kwwDAeUdgfhN-J8pPL1pPG_-B--4ylSW32ekG&l10n=ru&cts=1488866960046)
      5. Заев П. П. Общее земледелие с почвоведением. Л.: Колос,

1978.

* + - 1. Литвак Ш. И. Азот, калий, фосфор на службе урожая. М.: Про­свещение, 1979.
      2. Орлова А. Н. Химия в сельском хозяйстве. М.: Просвещение,1988.
      3. Безуглова О.С. Удобрения и стимуляторы роста. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000

Для учащихся:

* + - * 1. Очкин А. В. Химия защищает природу. М.: Просвещение,

1984.

* + - * 1. Ракитин Ю. Как управлять ростом и развитием растений. - М.: Агропромиздат, 1980.

Приложение 1

**Почва и ее свойства. Воздействие химических веществ на почву для улучшения** её **качественного состава**

Основоположник современного почвоведения В. В. Докучаев дал следующее определение почв: «...это суть поверхностнолежащие ми­нерально-органические образования, которые всегда более или менее заметно окрашены гумусом; эти тела всегда имеют свое собственное происхождение: они всегда и всюду являются результатом совокуп­ной деятельности материнской горной породы, живых и отживших организмов (как растений, так и животных), климата, возраста страны и рельефа местности...». Следовательно, почвой называется самостоя­тельное природное тело, образовавшееся в результате изменения верхней части земной коры под длительным и совместным влиянием растительных и животных организмов, климата, рельефа, а также про­изводственной деятельности человека.

Почва играет большую роль в природе и в жизни человеческого общества. С одной стороны, благодаря тому, что растения усваивают воду и питательные элементы из почвы, она является необходимым условием их развития; с другой стороны, сами растения служат пищей для животных и человека. Следовательно, почва, являясь продуктом жизни, одновременно служит условием дальнейшего развития жизни на Земле.

Почва - это основное средство сельскохозяйственного производства и объект труда. Сельское хозяйство целиком построено на ис­пользовании почвы: в растениеводстве это среда для развития растений, животноводство в свою очередь развивается на основе продукции растениеводства, а в земледелии, которое создает благоприятные ус­ловия для роста и развития растений, почва является объектом труда. Таким образом, все отрасли сельского хозяйства основаны на использовании почвы, поэтому знание ее состава, свойств, видов почвы и их распространения и путей повышения плодородия является необходи­мым условием развития сельскохозяйственного производства.

Почва представляет собой сложное природное тело и состоит из твердой, жидкой и газообразной фаз. Твердая фаза в свою очередь включает минеральную и органическую части. Минеральная часть является преобладающей и образует 90-95% массы почвы.

Минеральная часть почвы состоит из первичных минералов - кварца, слюды, полевых шпатов, авгита и роговой обманки - и вто­ричных - глинистых минералов (монтмориллонит, иллит, каолинит), гидрогелей железа и кремния, солей кислородных кислот (кальцит, магнезит, доломит, гипс и т. д.).

Состав и соотношение минералов в той или иной почве зависят от характера материнской породы, из которой образовалась почва, и от условий почвообразования.

Минеральная часть играет большую роль в жизни почвы и ее плодородии: она является источником многих элементов питания для растений, определяет важные свойства почвы (механический состав, влагоемкость, водопроницаемость и т. д.).

Жидкая фаза представлена водой с растворенными в ней органи­ческими и минеральными веществами и газами.

Органическая часть почвы состоит из органических остатков (корешков и наземного опада), не потерявших анатомического строе­ния, и специфического вещества - гумуса. Гумус (или перегной) пред­ставляет собой особую форму органического вещества, окрашиваю­щего верхнюю часть профиля и являющегося неотъемлемой состав­ной частью почвы.

Источники образования гумуса в почве. Источниками образо­вания гумуса в почве служат органические остатки растительного, микробного и животного происхождения.

Состав органических остатков сложный. В них входит три груп­пы соединений:

I. Группа безазотистых соединений - углеводы, лигнин, жиры и др.;

Группа азотистых соединений, представленных белками;

Зольные элементы (Са, Mg, К, Si, Р, S и т. д.).

Соотношение этих групп соединений в разных органических ос­татках различное: в растительных остатках преобладают обычно без­азотистые соединения, в микробных, наоборот, азотистые.

Образование гумуса. Образование гумуса происходит в две ста­дии. Первая стадия заключается в разложении исходных органических остатков. Под влиянием ферментов, выделяемых микроорганизмами, нарушается анатомическое строение остатков, а сложные органиче­ские соединения (белки, углеводы и др.), образующие ткани растений, распадаются на более простые. Так, белки расщепляются на амино­кислоты, полисахариды - на моносахариды, лигнин на фенолы и т. д. Эти более простые соединения растворимы в воде, подвижны и назы­ваются промежуточными продуктами превращения органических ос­татков.

Промежуточные продукты подвергаются дальнейшим превраще­ниям. Одна часть их разлагается микроорганизмами с образованием конечных продуктов распада (Н20, С02), т. е. минерализуется, другая используется гетеротрофными бактериями для питания и построения плазмы и тем самым снова превращается в сложные соединения - белки, углеводы, лигнин и др. Третья часть промежуточных продуктов превращения участвует во второй стадии гумусообразования - синтезе гумусовых веществ. Если разложение исходных органических остат­ков представить в виде схемы, то она будет выглядеть следующим образом.

Исходные органические остатки (белки, углеводы и др.)

• Промежуточные продукты превращения (аминокислоты, моносахариды, полифенолы и др.)

Минерализация до Питание Синтез гумусовых

СО2, H2O, нитрат- микроорганизмов веществ

иона

Вторая стадия гумусообразования заключается в синтезе гумусо­вых веществ из промежуточных продуктов превращения органиче­ских остатков.

В состав твердой части почвы входят разнообразные химические вещества, которые подразделяют на две группы - органические и ми­неральные. К органическим веществам относят гумус и неразложив- шиеся или полуразложившиеся органические остатки, а к минераль­ным веществам - разнообразные первичные и вторичные минералы.

Элементарный состав почвы сложный, так как ее образует много разнообразных химических элементов. Значительная часть их нахо­дится в очень малом количестве, наиболее же распространенными элементами являются углерод, кислород, водород, азот, кремний, алюминий, железо, кальций, магний, калий, натрий, сера, фосфор, ти­тан и марганец.

Элементарный химический состав минеральной части почвы: Si, Л1, Fe, Са, Mg, К, Na, S, Р, Ti и Мп. Из этого числа преобладающими в почве являются Si, А1 и Fe. Кремний находится в почве в форме квар­ца, опала, входит в состав нонтронита Fe2032Si022H20. Кальций мо­жет встречаться в виде разнообразных солей - CaC03, CaS04, СаС12. Суммарное количество разнообразных форм того или иного элемента показывают в виде окисла - Si02, А1203, Fe203, CaO, MgO и т. д.

Химические средства компенсации недостатка

питательных веществ в почве

Основатель отечественной агрохимии Д. Н. Прянишников писал, что главным условием, определяющим среднюю высоту урожая в раз­ные эпохи, была степень обеспеченности сельскохозяйственных куль­тур азотом. Азот входит в состав белковых веществ, нуклеиновых ки­слот, хлорофилла, витаминов и других органических веществ. В связи с этим русский микробиолог В. J1. Смелянский считает, что с обще­биологической точки зрения азот более драгоценен, чем самые редкие из благородных металлов.

При недостатке азота в почве у растений наступает азотное голо­дание. Оно характеризуется изменением зеленой окраски листьев, так как задерживается образование хлорофилла. Листья приобретают бледно-зеленую окраску. Другой признак азотного голодания расте­ний - это сильная задержка в росте из-за резко ограниченного образо­вания белков, необходимых для формирования молодых клеток. Пло­ды, стебли, листья бывают мельче, чем при нормальном питании.

Правильная организация азотного питания является важной задачей сельскохозяйственного производства. Азотные удобрения вносятся под все культуры.

Для существования человека необходимо ежедневно иметь 1 кг продовольствия («2/3 растительного и 1/3 животного происхожде­ния), 2 л воды и 5-10 г поваренной соли. Ежедневный рацион состав­ляет около 3000 ккал. Обеспечить его для человечества - непростая задача. Во многих странах население не имеет возможности получить указанную норму продовольствия. Одним из эффективных методов увеличения продовольствия является химизация сельского хозяйства. Практика многих стран показывает, что урожай основных сельскохо­зяйственных культур на 50% и более зависит от применения удобре­ний. При использовании 1 т удобрений прирост урожая составляет примерно следующие цифры: зерна - 1,5 т, сахарной свеклы -7 т, картофеля и овощей -8-10 т.

В настоящее время в состав макроудобрений входят следующие элементы: Н, С, N, О, Na, Mg, Са, Р, S, К, Fe, в состав микроудобрений - В, Mn, Со, Си, Zn, Mo, I. Рядом исследователей показана целесооб­разность использования в качестве удобрений еще 7-10 элементов. Можно отметить, что примерно до 1/3 элементов периодической сис­темы Д. И. Менделеева в той или иной мере используется для химиза­ции сельского хозяйства. Дальнейшие исследования, несомненно, по­зволят расширить гамму элементов, необходимых сельскому хозяйст­ву.

Азотные удобрения играют исключительно важную роль. Расте­ния, ассимилируя азот из минеральных азотных соединений, создают органические азотные соединения, конституционные белки, хлоро­филл и запасные белки. В связи с наличием в почве различных бакте­рий совершаются: 1) процессы дефиксации азота - образование орга­нических азотных соединений в почве, выделение элементарного азо­та, фиксация азота в кристаллической решетке глинистых материалов и 2) процессы фиксации азота из атмосферы. Исследования показали, что примерно до 25-35% вносимого в почву азота дефиксируется. В ряде стран, в частности в США, Японии и др., проводились опыты по применению некоторых ингибиторов, например 2-хлор-6-(трихлорметил)-пиридина, дициандиамида, которые могут подавлять действие микробов, дефиксирующих минеральные азотные соедине­ния. Вместе с тем следует отметить, что часть азота, ассимилируемая растениями, получается из соединений, которые создаются в почве азотфиксирующими бактериями, свободно живущими в почве и на клубнях бобовых растений.

В настоящее время имеется возможность вносить в почву бакте­риальные удобрения, производимые в промышленности, - азотобактерин (свободно живущие бактерии) и нитрагин (для бобовых расте­нии). Первый препарат позволяет накопить за год в почве до 50 кг, второй - до 400 кг азота. Действие препаратов усиливается в нейтральной почве и при наличии в ней соединений Р, В, Мо. Механизм действия микробов недостаточно выяснен до сих пор. Существует ряд гипотез образования азотных соединений в почве при действии мик­робов - в частности, через аммиак, гидроксиламин, гидразин и др. Наиболее важными азотными удобрениями являются аммиак, амми­ачная селитра, мочевина. Нитрат аммония (35,5% N) является самым массовым азотным удобрением, производимым в России начиная с 30- х годов.

Применение добавок к аммиачной селитре выполняет различную роль. Добавка таких солей, как KNO3, может приводить к образова­нию двойных солей, в результате чего меняется растворимость амми­ачной селитры. Добавка солей магния приводит к эффекту «оттягива­ния» влаги от основного вещества - аммиачной селитры, препятствуя тем самым образованию монолита. Добавки к аммиачной селитре должны способствовать уменьшению ее растворимости в воде. В ре­зультате полиморфных превращений при изменении температуры ам­миачная селитра может выпадать из раствора и цементировать, соеди­нять отдельные кусочки продукта в монолитную массу. В последние годы весьма бурно развивается производство мочевины - карбамида (47% N).

Калий играет большую роль в регулировании жизненных про­цессов в растениях, в частности, он активизирует деятельность фер­ментов и улучшает водный режим. По запасам сырья для калийных удобрений Россия занимает первое место в мире. В качестве калийно­го удобрения в основном производят хлористый калий (соль, содер­жащую 92-95% КС1 или 58,1-60% К20) в кристаллическом и грану­лированном виде. Весьма интересным калийным удобрением является поташ. Поташ может быть применён для поглощения сернистого газа из отбросных газов. При этом в качестве продукта можно также полу­чить сульфат калия. Ценным удобрением является калийная селитра.

Известно, что без калия не развиваются никакие растения. Он концентрируется в молодой растущей ткани, где наиболее активно идут процессы обмена веществ. Калий необходим для образования углеводов, так как он повышает активность ферментов, участвующих в углеводном обмене.

Идущий на удобрение хлорид калия содержит 80-95% чистого хлорида калия или 52-60% калия (в пересчете на К20). Хлорид калия - белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде. Бла­годаря меньшему, чем в сильвините, содержанию хлора, хлорид калия можно применять под такие культуры, как табак, виноград, картофель, ягодные культуры, лен. Большие дозы хлора им вредят.

Сульфат калия по внешнему виду - мелкокристаллический по­рошок серого цвета, в котором 48 52% калия (в пересчете на К20). Это ценное бесхлорное калийное удобрение. Эффективно действует на всех почвах. Рекомендуется для картофеля, льна, конопли, люпина, табака, винограда, клевера и других культур.

Сильвинит содержит около 12-15% калия (в пересчете на К20). Для устранения отрицательного влияния хлора сильвинит вносят в почву с осени, так как в этом случае значительная часть хлора будет вымыта.

Каинит - твердое удобрение белого, серого и красного цвета. В нем 10-12% калия. Благодаря примеси сульфата магния представляет более ценное удобрение, чем сильвинит, для сахарной свеклы, карто­феля, трав, капусты.

Фосфор - непременная составная часть каждой растительной клетки. Минеральные соединения фосфора входят в состав растений в виде фосфатов. Но главную роль в жизни растений играет фосфор, входящий в состав органических соединений, и в первую очередь - в состав нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты - сложные высо­комолекулярные соединения, участвующие в передаче наследствен­ных признаков организмов. Эти соединения принимают участие в синтезе белков в клетках. Особенно их много в зародышах семян, в точкам роста корней и т. д.

Фосфор влияет также на азотный обмен, при недостатке фосфора растения испытывают азотное голодание, а в результате этого умень­шается синтез белков. Источником фосфора для растений являются фосфаты почвы и удобрения. Растения поглощают фосфор в основном в виде растворимых солей фосфорной кислоты, которых в почве очень мало. Значительно больше фосфора содержится в органических остат­ках почвы, например, в черноземах.

В почве доступного для растений фосфора немного. Поэтому для

изучения высоких урожаев необходимо систематическое внесение фосфорных минеральных удобрений. Зная свойства почвы и удобрений, можно правильно применять удобрения на полях.

Фосфор в качестве удобрения вносят в почву в виде односторон­не удобрений - суперфосфата, двойного суперфосфата, фосфоритной муки ив качестве компонента комплексных удобрений. По запасам природных фосфатных руд Россия занимает третье место в мире после Марокко и США.

В качестве перспективного концентрированного фосфорного удобрения можно рассматривать красный фосфор, получаемый нагреванием желтого фосфора. Красный фосфор становится доступным для растений лишь в процессе медленного окисления до Р2О5. Добавление соединений меди, например СиО, в количестве 1% Си от количества фосфора ускоряет процесс окисления внесенного в почву красного фосфора. Кроме того, использование катализированного красного фосфора в смеси с низкопроцентными удобрениями является перспек- тинным приемом повышения концентрации удобрений. Например, гранулированная смесь из 30% простого суперфосфата и 70% красно- I о фосфора содержит 55% усвояемого Р2О5.

Существуют и удобрения, содержащие два или три основных элемента (N, Р, К). Они называются комплексными и содержат 30- 60% питательных веществ. Применение комплексных удобрений зна­чительно снижает расходы на транспортировку, хранение и внесение их в почву по сравнению с количеством питательных веществ в оди­нарных удобрениях.

В настоящее время комплексным удобрениям уделяют большое внимание. Кроме основных питательных элементов, в их состав вво­дя! магний, серу, а также микроэлементы: бор, молибден, марганец, цинк, медь, йод и др.

По числу основных питательных элементов, содержащихся в комплексных удобрениях, их подразделяют на двойные и тройные, сложные, сложно-смешанные, смешанные и жидкие.

Сложные удобрения образуются при химическом взаимодейст­вии исходных компонентов; смешанные тукосмеси получают механи­ческим смешиванием готовых удобрений; сложно-смешанные удоб­рения производят путем обработки кислотами, аммиаком, аммиаката­ми смешанных порошковидных удобрений с последующей грануля­цией.

Комплексные удобрения характеризуются высокой концентраци­ей питательных веществ, значительно сокращают расходы при подго­товке удобрений к внесению.

Аммофос - концентрированное комплексное фосфорно-азотное удобрение. Получают его нейтрализацией фосфорной кислоты аммиа­ком.

H3PO4+ NH3 NH4H2PO4

H3PО4 + 2 NH3 (NH4)2HPO4

Основу аммофоса составляет дигидрофосфат аммония (80%), на долю гидрофосфата аммония приходится 20%. Это удобрение можно применять в различных районах нашей страны для подкормки зерно­вых, технических, овощных и других сельскохозяйственных культур.

Нитроаммофоска - сложное азотно-фосфорно-калийное удобре­ние, получаемое нейтрализацией фосфорной и азотной кислот аммиа­ком с последующим добавлением хлорида калия.

Высокая концентрация питательных веществ в нитроаммофоске позволяет значительно сократить (в сравнении с простыми удобре­ниями) расходы на перевозку, хранение и внесение в почву. Много­летний опыт свидетельствует о высокой эффективности этого удобре­ния на различных почвах страны.

Метафосфат калия (KPO3)n концентрированное фосфорно- калийное удобрение, не содержащее балластных примесей. Производ­ство его основано на взаимодействии хлорида калия с фосфорной ки­слотой при высокой температуре:

nКСl + nН3РO4 = (КРOз)n + nНС1 + nН2O.

В метафосфате калия фосфора содержится в три раза больше, чем в простом суперфосфате. Метафосфат калия обладает хорошими физическими свойствами: не слеживается, негигроскопичен. При удобрении метафосфатом увеличивается сахаристость томатов, крах- малистость картофеля.

Защита растений химическими средствами

Из животных, вредящих сельскому хозяйству, наибольшее зна­чение имеют насекомые. Около 700 видов насекомых у нас являются опасными вредителями сельскохозяйственных растений; на одной только пшенице встречается около 200 видов различных вредных на­секомых.

Для уничтожения личинок применяют химические меры борьбы -впрыскивание в почву испаряющихся ядовитых веществ, пары которых, будучи тяжелее воздуха, остаются в почве, отравляя личинок и куколок.

Борьба с сорняками

11аряду с агротехническими приемами борьбы с сорняками ши­роко используются в сельском хозяйстве эффективные и экономически выгодные химические способы уничтожения сорняков гербици­дами (от слов герба - трава, цидо - убиваю).

Химические способы борьбы с сорняками являются не только эффективными и дешевыми, но и высокопроизводительными, так как трудоемкие работы по прополке в этом случае на больших площадях производятся сельскохозяйственной техникой.

При помощи гербицидов в короткие сроки и при относительно небольших затратах труда и средств уничтожают сорняки в посевах сельскохозяйственных культур, очищают луга и пастбища от ядовитых растений и кустарников, ликвидируют зарастание каналов кол- лек горно-дренажной сети, под линиями электропередач на железных дорогах и т. д.

По химическому составу гербициды разделяются на неорганиче­ские и органические.

Современные гербициды - в большинстве своем органические соединения, однако в качестве гербицидов применяются и некоторые неорганические вещества в очень ограниченных масштабах.

К органическим гербицидам относятся главным образом произ­водные различных органических кислот - хлорфеноксиуксусной, хлорфеноксимасляной, трихлоруксусной, карбаминовой - и произ­водные мочевины, фенолов и т. д.

По характеру действия на растения гербициды разделяются на гербициды сплошного и избирательного действия.

Гербициды сплошного действия уничтожают всю раститель­ность, и поэтому их используют в тот период, когда на поле нет куль­турных растений (в чистых парах, при предпосевной и предвсходовой обработке), или для уничтожения нежелательной древесной и кустар­никовой растительности, а также для борьбы с зарастанием дорог, от­косов каналов и др.

Гербициды избирательного действия уничтожают сорняки в по­севах культурных растений без вреда для последних. Избирательность их действия определяется анатомическими и морфологическими раз- линиями культурных и сорных растений, степенью нарушения про­цессов обмена веществ у растений в результате воздействия химиче­ского препарата, способностью растений преодолевать эти нарушения и разлагать химические вещества на безвредные для них соединения. Кроме этого, избирательность действия данных гербицидов объясня­ется и различной степенью смачиваемости листьев и разной скоро­стью распада токсического вещества в культурном и сорном растении. Гербициды избирательного действия применяют при опрыскивании наземных органов или вносят в почву.

Если проникает установленная доза гербицида, то эти нарушения оказываются необратимыми, и сорняки погибают. Поэтому токсич­ность данных гербицидов определяется не количеством попавшего на растение раствора, а количеством проникшего в ткани гербицида.

Наиболее распространенным способом применения гербицидов является опрыскивание, при котором особенно важно правильно оп­ределить сроки обработки, чтобы не повредить культурные растения и уничтожить сорняки, правильно установить дозу препарата и норму расхода жидкости. Для приготовления растворов гербицидов приме­няются соответствующие дозы воды, большие для контактных герби­цидов с целью более полного и равномерного смачивания растений. Для приготовления растворов передвигающихся гербицидов доза во­ды зависит главным образом от способа опрыскивания.

Выбор дозировки гербицида и норма расхода жидкости опреде­ляются свойствами гербицида, видовыми и возрастными особенно­стями культурных и сорных растений, степенью засоренности участка и погодными условиями.

С целью усиления действия препаратов довольно часто приме­няют смеси гербицидов, а для того чтобы уменьшить снос и испарение препаратов при авиаобработке и повысить гербицидную активность, применяют эфиры 2,4-Д в виде эмульсий (типа воды в масле) или ис­пользуют гербициды в виде пены.

При работе с гербицидами необходимо соблюдать все меры пре­досторожности, так как многие из них опасны для человека, живот­ных, птиц. Надо также выполнять и правила хранения гербицидов. При применении гербицидов, кроме соблюдения мер личной безопас­ности, необходимо помнить, что рядом с обрабатываемыми посевами могут находиться посевы культур, чувствительных к данному герби­циду, что он в момент опрыскивания может быть занесен ветром на соседние поля. Чтобы избежать этого, вокруг обрабатываемого поля оставляют защитные неопрыснутые полосы.

Дальнейшая интенсификация земледелия невозможна без использования химических мер борьбы с вредителями, болезнями расте­ний, сорняками. За последние годы применяемые препараты претерпели существенные изменения в направлении снижения их токсичности и совершенствования технологии использования.

Рациональное использование химических мер борьбы должно сочетаться с агротехническими мероприятиями, возделыванием устойчивых сортов и с активным внедрением биологических мер защиты растений.

В настоящее время наряду с уничтожением сорняков почвообрабатывающими машинами, орудиями и гербицидами получает даль­нейшее развитие биологический способ борьбы - уничтожение сор­ных растений с помощью специализированных насекомых, грибов и бактерий.

Приложение 2

Практическая работа № 1

Качественный анализ минеральных удобрений

Целью практической работы будет определение минеральных удобрений с помощью качественных реакций. Задача качественного анализа состоит в том, чтобы не только определить данный набор удобрений, но и научиться безошибочно и быстро отличить любое минеральное удобрение от всех остальных, научиться анализировать образцы минеральных удобрений, овладеть методом определения со­держания питательных элементов в минеральных удобрениях.

В сельском хозяйстве применяется много видов минеральных удобрений. Большое внешнее сходство некоторых из них, загрязнение при транспортировке и хранении часто затрудняют распознавание в производственных условиях. Все это ведет к некоторой путанице и влечет за собой возможное внесение в почву вовсе не того удобрения, которое намечено к использованию, что не может не снижать эффек­тивность мероприятий по химизации земледелия. Это вызывает необ­ходимость быстрого качественного аналитического определения в ла­бораторной обстановке.

При качественном обнаружении удобрений используют такие свойства веществ: внешний вид, растворимость, действие на лакмус и раскаленный уголь, реакции со щелочью, кислотой, хлоридом бария,

нитратом серебра.

Все азотные (кроме цианамида кальция) и калийные удобрения хорошо растворимы в воде и могут быть отделены от нерастворимых (фосфорных, известковых и цианамида кальция). К растворимым от­носятся также некоторые виды сложных удобрений. По растворимо­сти удобрения можно условно разделить на несколько групп:

1. хорошо растворимые;
2. заметно растворимые (растворяется не менее половины взято­го удобрения);
3. слабо растворимые (растворяется менее половины взятого удобрения);
4. нерастворимые (видимого уменьшения в воде объема взятого удобрения не произошло).

Удобрения по-разному реагируют на раскаленный уголь: селит­ры дают вспышку, аммиачные соли и мочевина дымят, сгорают, выде­ляя газообразный аммиак, калийные удобрения остаются без измене­ния. При реакции аммиачных солей со щелочью выделяется аммиак (характерный запах), а мочевина такое соединение не образует. Реак­ция с хлоридом бария позволяет установить в составе удобрения ани­он S042- , а с нитратом серебра - анионы хлора и фосфорной кислоты. Разнообразные формы калийных хлористых солей различают по внешнему виду.

К нерастворимым удобрениям относится фосфоритная мука и цианамид кальция темно-серого цвета. Цианамид кальция при взаи­модействии с уксусной кислотой вскипает, выделяется оксид углерода (IV). При этом образуются в пробирке черные кольца (очень легкие частички удобрения увлекаются появляющейся пеной). Нераствори­мые известковые удобрения белого цвета и при реакции с уксусной кислотой вскипают. Суперфосфат дает кислую реакцию на лакмус, преципитат - нейтральную. Для распознавания сложных удобрений используют эти же реакции. Учащиеся должны в тетради начертить таблицу.

Таблица 1

Свойства и способы распознавания минеральных удобрений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № удобрения | Название | Состав | Внешний вид и запах | Растворимость в воде | Взаимодействие водного раствора | | | Отношение к прокаливанию на угле | Другие свойства |
| С растворами щелочи | С раствором кислоты и хлорида бария | С раствором соли азотной кислоты |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

По мере выполнения работы учащиеся записывают в тетради уравнения соответствующих реакций.

Приложение 3 Практическая работа № 2 Вычисление дозы удобрения на определённую площадь

Пример: Вычислить количество простого суперфосфата (содер­жит 18,5% Р2О5.) на площадь 10 га при норме 25 кг Р205 на один гек­тар.

Решение: 1) 25 10 = 250 кг Р205 на 10 га;

2) 250x0,185 = 1350 кг= 13,5 ц простого суперфосфата.

Весь этот ход рассуждений при вычислении количеств удобре­ний можно выразить в виде формулы:

В

где D - доза минерального удобрения в кг/га;

В - вынос пита­тельного элемента в кг/га с планируемым урожаем; п - коэффициент усвоения питательного элемента из почвы и минеральных удобрений; а - содержание питательного элемента в почве в кг/га по данным аг­рохимических анализов; Н - содержание питательного элемента в удобрении (и и Н выражены десятичными дробями).

Для самостоятельного решения можно предложить:

* + 1. При урожае озимой пшеницы 30 ц/га зерна и 45 ц/га соломы выносится азота: с зерном - 2,4%, с соломой - 0,6%. Сколько надо внести аммиачной селитры, чтобы возместить потерю азота почвой?
    2. С посевом семян кукурузы обязательно надо вносить 45 кг су­перфосфата на гектар. Сколько будет внесено пятиокиси фосфора (Р205) с указанной дозой удобрения?
    3. Нормы внесения питательных веществ на подзолистых почвах для картофеля: азота (N2) - 60 кг/га, пятиокиси фосфора (Р205) - 45 кг/га, оксида калия (К20) — 60 кг/га. Сколько надо внести мочевины, двойного суперфосфата, содержащего 50% Р20з, и 30-процентной ка­лийной соли КС1, чтобы обеспечить указанные нормы?
    4. При урожае зеленой массы кукурузы 600 ц/га из почвы выно­сится: азота (N2) - 160 кг/га, пятиокиси фосфора (Р205) - 55 кг/га, ок­сида калия (К20) - 145 кг/га. Сколько надо внести аммиачной селит­ры, преципитата и хлорида калия, соответствующего 60% К20, чтобы возместить потерю почвой питательных веществ?
    5. Нормы внесения удобрений под озимую рожь таковы: двойно­го суперфосфата - 0,5 ц/га, аммиачной селитры - 0,8 ц/га. Какие коли­чества пятиокиси фосфора (Р205) и азота (N2) будут внесены в почву с вышеуказанными удобрениями?
    6. На гектар площади под картофель рекомендуют вносить: про­стого суперфосфата — 2 ц, 35-процентной калийной соли - 1 ц, амми­ачной селитры - 0,8 ц. Какие количества фосфоритной муки, сульфата калия и мочевины надо взять?
       1. Сколько надо взять мочевины?

NH4NO3 эквивалентно по содержанию азота CO(NH2)2

80 кг - 60 кг

80 кг (рекомендуемая доза)- х кг

Х= 60 кг (это заменяющая доза).

* + - 1. Сколько надо взять фосфоритной муки?

Ca(H2P04)2 - 2CaS04 эквивалентно по содержанию Р205  Са3(Р04)2

506 кг --- 310 кг

200 кг --- х кг

х = 122,5 кг

* + - 1. Сколько хлорида калия в рекомендуемой дозе удобрения?

1 ц '0,35 = 0,35 ц, или 35 кг, КС1

* + - 1. Сколько надо взять сульфата калия?

2КС1 эквивалентно по содержанию К20, K2S04

149кг

35 кг

х = 40,8 кг

Приложение 4

Охрана окружающей среды от химических средств, приме­няемых в сельском хозяйстве

Жизнь на планете Земля занимает очень тонкий и хрупкий слой толщиной 30 км. Он простирается примерно на 5 км в глубь планеты и на 20-25 км поднимается над её поверхностью. Земля - мать всех богатств, и поэтому её охрана необходима. По подсчётам агрохимиков, около 50% азота и фосфора, внесённых под посевы с удобрениями, вымывается почвенными водами, попадает в водоёмы и вызывает ин- 1снсивное их зарастание. При этом не только теряются удобрения, но и наносится большой вред водному хозяйству. С почвенными водами попадают в водоёмы и химические средства защиты растений, произ­водство и применение которых с каждым годом растёт.

Труд земледельца и животновода - это и есть, по существу, ис­пользование естественной среды (земли, воды, леса, лугов, пастбищ и | д.) для удовлетворения нужд человека, и оно должно быть разум­ным, учитывающим особенности местных условий. При рациональ­ном ведении сельского хозяйства имеются неограниченные возмож­ности для усиления комплексной охраны почвы, лугов, пастбищ, леса, атмосферного воздуха, водоёмов, животного и растительного мира, а 1акже обеспечения рационального использования и производства при­родных ресурсов.

При авиаобработке сельскохозяйственных культур пестицидами следует учитывать направление и скорость ветра, с тем чтобы не до­пустить попадания распыляемых веществ в каналы, реки, пруды, ле­сополосы. Обработку пестицидами лучше проводить наземным путём с заделкой их в почву.

174 кг

X кг

Частое применение одних и тех же препаратов вырабатывает у вредителей иммунитет. Недостатки химических средств защиты растений - это прежде всего токсичность для человека и животных, а также отсутствие избирательности действия, когда вместе с вредными насекомыми гибнут и полезные. Можно ли сделать дозу пестицида губительной только для сельскохозяйственных вредителей, но совер­шенно безопасной для человека и животных?

Сейчас на 1 га при опрыскивании с самолета или наземной уста­новки затрачивают по 100 и более литров раствора. Применяют такие количества, рассчитывая, что вся поверхность растения будет покрыта ядохимикатом и насекомые неминуемо соприкоснутся с последним. Однако значительная часть растворов не достигает цели. Ядохимикат попадает на одну сторону листа, и жуки, сидя на другой, внутренней, как под зонтиком, живут припеваючи. Эффективность опрыскивания не превышает 1%, большая же часть ядохимикатов загрязняет окру­жающую среду, попадая в воздух, почву и воды. Необходимо менять технику опрыскивания, получая мелкие капли ядохимикатов, которые не падают вниз, а могут переноситься ветром по горизонтали. В таком случае и листья, и ствол растения будут обработаны полностью, и вредителям не будет спасения. Уменьшение диаметра капель до сотых долей миллиметра (современная техника распыления позволяет это сделать) в свою очередь понизит расход инсектицидов в тысячи раз. Кроме того, новая техника предусматривает использование малолету­чих органических растворителей вместо воды. Можно создавать ус­тойчивые облака ядохимикатов с диаметром капель 0,01-0,03 мм, ко­торые будут непреодолимым препятствием на пути полчищ комаров, стай саранчи и других скоплений насекомых.

Использование новых методов защиты растений, обработки по­лей и садов значительно уменьшит вред, наносимый окружающей среде. Применение малых объемов растворов пестицидов при опры­скивании повысит производительность сельскохозяйственной авиа­ции. Возможность получения капель определенных размеров окажется полезной и при химической прополке полей гербицидами.

Современная защита сельскохозяйственных культур мыслится только как комплексная. В ней используют агротехнические и сани- тарно-профилактические мероприятия, химические и биологические методы. Без химических методов пока обойтись нельзя, но недостатки пестицидов можно уменьшить применением новой техники и строгим соблюдением правил обращения с ядохимикатами.

Всё большее число загрязнений даёт сельское хозяйство пропор­ционально его химизации. Применению химии в сельском хозяйстве мы обязаны такого рода «загрязнениям», которые учёные даже пред­положить не могли. У 224 видов насекомых выработался полный им­мунитет к самым сильным ядам. Мы, люди, создали комаров, которые не боятся ДДТ. Меняются организмы не только быстро размножаю­щихся насекомых или бактерий, но и медленно размножающихся, таких, как лягушки или сурки. Привыкают к ядам сорняки. В «содружестве» с насекомыми-вредителями они уничтожают добрую треть всего мирового урожая. В невеселой шутке: «Мы питаемся тем, что оставляют нам вредители», - есть еще довольно основательная доля прав­ды.

Особую опасность представляет сброс в малопроточные водоемы примышленных, бытовых и сельскохозяйственных вод, содержащих нитраты и фосфаты. Эти соединения и в воде продолжают свое дейст­вие, ускоряя развитие растений, но теперь такими растениями, впитывающими удобрения, являются сине-зеленые водоросли - сорняки. Их буйное развитие вызывает цветение водоемов. При этом вода окраши­вается в зеленоватый цвет, приобретает неприятный вкус и запах.

В деле защиты природы наиболее важная роль отводится заботе о сохранности сельскохозяйственных угодий, которая включает борь**­**бу с эрозией почвы, мелиорацию и последующую агрохимическую Подготовку почвы.

Приложение 5

Вопросы контроля

1. По какому принципу химические элементы подразделяются на макроэлементы и микроэлементы?

Это подразделение основано на количественном содержании этих элементов в организме и на потребностях растений и живот­ных в тех или иных элементах: **макроэлементы** содержатся в количестве 10-1, 10-2% (N, Р, К и др.); **микроэлементы** - 10-1, 10-2% (Си, В, Мп и др.).

1. Какие соли натрия используются в сельском хозяйстве?

Натриевая, кальциевая селитра - азотное удобрение для растений.

1. Какие агроприемы относятся к химической мелиорации почв?

Известкование и гипсование почв.

1. Какие реакции происходят при известковании почв?

Реакции нейтрализации:

2Н+ + Са(0Н)2  = 2Н20 + Са 2+

2Н+ + СаС03 = Са2+ + Н20 + С02

1. Какая составная часть почвы может быть названа «кладом плодородия»?

Перегной.

1. Какие химические удобрения применяются в сельском хозяй­стве?

(NH4)Н2Р04, KN03, хлористый калий, аммиачная селитра и су­перфосфат.

1. Каким великим русским химиком была издана книга «Работа по сельскому хозяйству и лесоводству»?

Д. И. Менделеевым.

1. Почему зола является хорошим удобрением?

Потому что она содержит в своем составе поташ и известь.

1. Исследуя раствор сульфата аммония лакмусом, учащиеся об­наружили, что индикатор краснеет. Значит, сульфат аммония имеет кислую среду и, находясь в почве, подкисляет ее. Чтобы избежать это­го, один из учеников предложил вносить сульфат аммония в смеси с известью, другой возразил ему и предложил смешивать удобрение с известняком. Кто из учеников был прав?

Прав был ученик, который предложил вносить сульфат аммо­ния в почву с известняком. Сульфат аммония нельзя смешивать с из­вестью, так как при этом происходит реакция, приводящая к поте­рям азота в виде аммиака:

(NH4)2S04 + Ca(0H)2 = CaS04 + 2NH3 + 2H20

1. Чем отличаются простой и двойной суперфосфат?

Простой суперфосфат имеет в своём составе две соли, двойной

суперфосфат - одну. Сходство - содержание первичного фосфата калия.

1. Что такое пестициды, инсектициды, фунгициды, гербициды?

Пестициды - общее название ядохимикатов. Инсектициды -

ядохимикаты для уничтожения насекомых-вредителей. Фунгициды химические средства борьбы с грибковыми заболеваниями. Гербициды - средства химической прополки сорняков.

Задания

1. Запишите определения, составьте формулы веществ:

Селитры - это .

Например: калиевая селитра , натриевая селитра

, аммонийная селитра .

2. Напишите формулы удобрений: фосфорит

простой суперфосфат , двойной суперфосфат

, преципитат . Какое из них наи­более богато фосфором? Произведите необходимые вычисления.