Практическое занятие №41

«Изучение видов удобрений и пестицидов»

Цель: познакомится с основными видами удобрений и пестицидов.

Оборудование: коллекция удобрений.

Ход работы

**I. Теоретическое введение**

**Пестициды**

Пестициды (ядохимикаты) - химические препараты для защиты сельскохозяйственной продукции, растений, для уничтожения паразитов у животных, для борьбы с переносчиками опасных заболеваний и т.п. Пестициды в зависимости от объекта подразделяются на: - Гербициды - для уничтожения сорной растительности; - Инсектициды против вредных насекомых; - Зооциды для борьба с грызунами; - Фунгициды - с возбудителями грибковых заболеваний; Дефолианты - для удаления листьев; - Дефлоранты - для удаления цветков.

За последние десятилетия число различных типов пестицидов сильно возросло, только в США их количество достигло 900. По данным А. В. Яблокова (1988) , в нашей стране в 1986г. было применено пестицидов в среднем около 2 кг на 1 га (примерно на 87% пашни) или около 1,4 кг на душу населения, а в США 1,6 кг на 1 га (на 61% пашни) или 1,5 кг на душу населения.

Пестициды распространяются на большие пространства, весьма удаленные от мест их применения. Многие из них могут сохраняться в почвах достаточно долго (период полураспада ДДТ в воде оценивается в 10 лет, а для диэлдрина он превышает 20 лет) . При использовании даже наименее летучих компонентов более 50% активных веществ в момент воздействия переходят прямо в атмосферу, а для таких пестицидов, как ДДТ и диэлдрин, характерна дистилляция с парами воды на земной поверхности. Эта часть пестицидов, не достигших растений, подхватывается ветром и осаждается в районах суши или океана, весьма удаленных от зон применения вещества. Они в конечном итоге попадают в различные экосистемы, включая океан, пресноводные водоемы, наземные биомы и др., в значительных количествах накапливаются в почвах и увеличивают свои концентрации при движении по трофическим цепям.

Пестициды являются единственным загрязнителем, который сознательно вносится человеком в окружающую среду. Пестициды поражают различные компоненты природных экосистем: уменьшают биологическую продуктивность фитоценозов, видовое разнообразие животного мира, снижают численность полезных насекомых и птиц, а в конечном итоге представляют опасность и для самого человека. Пестициды, содержащие хлор (ДДТ, гексахлоран, диоксин, дибензфуран и др.) , отличаются не только высокой токсичностью, но и чрезвычайной биологической активностью и способностью накапливаться в различных звеньях пищевой цепи. Даже в ничтожных концентрациях пестициды подавляют иммунную систему организма, повышая таким образом его чувствительность к инфекционным заболеваниям. В более высоких концентрациях эти примеси оказывают мутагенное и канцерогенное действие на организм человека.

Поэтому в некоторых странах (США, Франция, Германия) начинают уменьшать дозы применения пестицидов или полностью от них отказываться. В последние годы в СГА разработаны гербициды, не представляющие явной опасности для живых организмаов или быстро разрушающиеся в окружающей среде. Широкое применение биологических методов защиты растений позволит уменьшить степень загрязнения среды пестицидами.

**Удобрения**

Удобрения - это неорганические и органические вещества, применяемые в сельском хозяйстве и рыболовстве для повышения урожайности культурных растений и рыбопродуктивности прудов. Они бывают: минеральные (или химические), органические и бактериальные (искусственное внесение микроорганизмов с целью повышения плодородия почв).

**Минеральные удобрения**, добытые из недр или промышленно полученные химические соединения, содержат основные элементы питания (азот, фосфор, калий) и важные для жизнедеятельности микроэлементы (медь, бор, марганец и др.) .

Минеральные удобрения подразделяют на простые (одинарные, односторонние, однокомпонентные) и комплексные. **Простые минеральные удобрения**содержат только одни из главных элементов питания. К ним относятся азотные, фосфорные, калийные удобрения и микроудобрения. **Комплексные удобрения**содержат не менее двух главных питательных элементов. В свою очередь, комплексные минеральные удобрения делят на сложные, сложно-смешанные и смешанные.

**Азотные удобрения.**Производство азотных удобрений базируется не синтезе аммиака из молекулярного азота и водорода. Азот получают из воздуха, а водород из природного газа, нефтяных и коксовых газов. Азотные удобрения представляют собой белый или желтоватый кристаллический порошок (кроме цианамида калия и жидких удобрений) , хорошо растворимы в воде, не поглощаются или слабо поглощаются почвой. Поэтому азотные удобрения легко вымываются, что ограничивает их применение осенью в качестве основного удобрения. Большинство из них обладает высокой гигроскопичностью и требует особой упаковки и хранение. В таблице №1 приведены данные о составе из свойствах основных азотных удобрений.

По выпуску и использованию в сельском хозяйстве главнейшие из этой группы аммиачная селитра и мочевина, составляющие около 60% всех азотных удобрений.

Азотные удобрения используют под все сельскохозяйственные культуры.

|  |
| --- |
| Таблица №1 |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Удобрение** | **Химический состав** | **Содержание азота, %** | **Форма азота** | **Воздействие на почву** | **Гигроскопичность** | | Натриевая селитра | NaNO3 | Не менее 16 | Нитратная | Подщелачивает | Слабая | | Аммиачная селитра | NH4NO3 | 34 | Нитратная и аммонийная | Подкисляет | Очень сильная | | Кальциевая селитра | Ca(NO3) 2 | Не менее 17,5 | Нитратная | Подщелачивает | Очень сильная | | Аммиак жидкий | NH3 | 82 | Аммонийная | Подкисляет | Очень сильная | |

**Фосфорные удобрения.**Фосфор - один из важнейших элементов питания растений, так как входит в состав белков. Если азот в почве может пополняться путем фиксации его из воздуха, то фосфаты - только внесением в почву в виде удобрений. Главные источники фосфора - фосфориты, апатиты, вивианит и отходы металлургической промышленности - томасшлак, фосфатшлак. Все фосфорные удобрения - аморфные вещества, беловато-серого или желтоватого цвета. Основные из них - суперфосфат и фосфоритная мука. Характеристика фосфорных удобрений приведена в таблице №2.

По степени растворимости эти удобрения подразделяют на следующие группы:

***Растворимые в воде***, легкодоступные для растений - суперфосфаты простой и двойной, аммонизированный, обогащенный.

***Труднорастворяемые*** (не растворимы в воде и почти не растворимые в слабых кислотах), они не могут непосредственно использоваться растениями - это фосфоритная и костная мука.

**Фосфоритная мука** - тонко размолотый природный фосфорит, соединения которого труднодоступны растениям. Это удобрение применяют на кислых подзолистых, торфяных, серых лесных почвах, а также на деградированных и выщелоченных черноземах и красноземах.

|  |
| --- |
| Таблица №2 |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Удобрение** | **Химический состав** | **Форма фосфорной кислоты** | **Воздействие на почву** | | Суперфосфат простой гранулированный | Ca(H2PO4) 2+ +2CaSO4+H2O | Водорастворяемая | Подкисляет | | Суперфосфат двойной гранулированный | Ca(H2PO4) 2+ +H2O | Водорастворяемая | Подкисляет | | Преципитат | CaHPO4x2H2O | Растворяемая в лимонно-кислом аммонии | Слабо нейтрализует кислотность | |

**Калийные удобрения**. Калий - необходимый элемент для растений. В основном он находится в молодых растущих органах, клеточном соке растений и способствует быстрому накоплению углеводов.

Многие калийные удобрения представляют собой природные калийные соли, используемые в сельском хозяйстве в размолотом виде. Большие разработки их находятся в Соликамске, на Западной Украине, в Туркмении. Открыты залежи калийных руд в Казахстане, Сибири.

Значительное количество хлора во многих калийных удобрениях отрицательно влияет на рост и развитие растений, а содержание натрия (в калийной соли и сильвините) ухудшает физико-химические свойства многих почв, особенно черноземных, каштановых и солонцовых.

На бедных калием легких почвах и торфяниках все без исключения сельскохозяйственные культуры нуждаются в калийных удобрениях. Недостаток калия в почве восполняется главным образом внесением навоза. Калий не применяют на солоннах и солонцеватых почвах, так как он ухудшает их свойства. Калий легко растворяется в воде и при внесении поглощается коллоидами почвы, поэтому он малоподвижен, однако на легких почвах легко вымывается.

***Калийные удобрения подразделяются на три группы:***

1. Концентрированные, являющиеся продуктами заводской переработки калийных руд - хлористый калий, сернокислый калий, калийно-магниевый концентрат, сульфат калия-магния (калимагнезия);
2. Сырые калийные соли, представляющие собой размолотые природные калийные руды - каинит, сильвинит;
3. Калийные соли, получаемые путем смешения сырых калийных солей с концентрированными, обычно с хлористым калием - 30-ти и 40%-ные калийные соли.

Как калийные удобрения используют также печную золу и цементную пыль.

Наиболее распространенные калийные удобрения и их свойства приведены в таблице №3.

|  |
| --- |
| Таблица №3 |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Удобрение** | **Химический состав** | **Гигроскопичность** | **Воздействие на почву** | | Калий хлористый | KC1 с NaC1 | Малогигроскопичность | Подкисляет | | Калий сернокислый (сульфат калия) | К2SO4 | Негигроскопичен | Подкисляет | |

**Комплексные удобрения**. Их подразделяют по составу: двойные (азотно-фосфорные, азотно-калийные, фосфорно-калийные) и тройные (азотно-фосфорно-калийные) ; по способу производства: сложные, сложно-смешанные (комбинированные) и смешанные удобрения. К сложным удобрениям промышленного производства относят (калиевая селитра, аммофос, диаммофос) . Их получают при химическом взаимодействии исходных компонентов, сложно-смешанные (нитрофос, нитрофоска, нитроаммофос, нитроаммофоска, фосфорно-калийные, жидкие комплексные и др.) - в едином технологическом процессе из простых или сложных удобрений. Смешанные удобрения получают путем смешивания простых.

Сложные и сложно-смешанные удобрения характеризуются высокой концентрацией питательных веществ, поэтому применение таких удобрений обеспечивает значительное сокращение расходов хозяйства на их транспортировку, смешивание, хранение и внесение.

К числу недостатков комплексных удобрений относится то, что пропорции в содержании NPK в них варьируют в нешироких пределах. Поэтому при внесении, например, необходимого количества азота, других питательных элементов вносится меньше или больше, чем требуется.

В небольшом количестве применяют и многофункциональные удобрения, содержащие, кроме основных питательных элементов, микроэлементы и биостимуляторы, оказывающие специфическое влияние на почву и растения.

**Органические удобрения**- это перегной, торф, навоз, птичий помет (гуано) , различные компосты, органические отходы городского хозяйства (сточные воды, осадки сточных вод, городской мусор) , сапропель, зеленое удобрение. Они содержат важнейшие элементы питания, в основном в органической форме, и большое количестве микроорганизмов. Действие органических удобрений на урожай культур сказывается в течение 3-4 лет и более.

**Навоз.**Это основное органическое удобрение во всех зонах страны. Он представляет собой смесь твердых и жидких выделений сельскохозяйственных животных с подстилкой и без нее. В навозе содержатся все питательные вещества, необходимые растениям, и поэтому его называют полным удобрением. Качество навоза зависит от вида животных, состава кормов, количества и качества подстилки, способа накопления и условий хранения.

В зависимости от способов содержания скота различают навоз подстилочный (твердый) , получаемый при содержании скота на подстилке, и бесподстилочный (полужидкий, жидкий) .

*Подстилочный навоз*содержит около 25% сухого вещества и около 75% воды. В среднем в таком навозе 0,5% азота, 0,25% фосфора, 0,6% калия и 0,35% кальция. В его состав входят также необходимые для растений микроэлементы, в частности 30-50г марганца, 3-5г бора, 3-4г меди, 15-25г цинка, 0,3-0,5 молибдена на 1тн.

Кроме питательных веществ, навоз содержит большое количество микроорганизмов (в 1т 10-15кг живых микробных клеток) . При внесении навоза почвенная микрофлора обогащается полезными группами бактерий. Органическое вещество служит энергетическим материалом для почвенных микроорганизмов, поэтому после внесения навоза в почве происходит активизация азотфиксирующих и других микробиологических процессов.

Навоз оказывает многостороннее действие как на почву, так и на растение. Он повышает концентрацию углекислого газа в почвенном и надпочвенном воздухе, снижает кислотность почвы и подвижность А1, повышает насыщенность ее основаниями. При систематическом его внесении увеличивается содержание гумуса и общего азота в почве, улучшается ее структура, лучше поглощается и удерживается влага.

*Бесподстилочный (жидкий) навоз*накапливается в большом количестве на крупных животноводческих фермах и комплексах при бесподстилочном содержании скота и применении гидравлической системы уборки экскрементов. Такой навоз представляет собой подвижную смесь кала, мочи, остатков корма, воды и газообразных веществ, образующихся в период хранения. По содержанию влаги его разделяют на полужидких (до 90%) , жидкий (90-93%) .

Количество и качество бесподстилочного навоза зависит от вида и возраста животных, типа кормления, способа содержания скота и технологии накопления навоза.

Большая часть питательных веществ в этом удобрении находится в легкодоступной для растений форме (до 70% азота в аммиачной форме) , что обусловливает более сильное его действие по сравнению с подстилочным навозом в год внесения и слабое в последующие годы. Фосфор и калий из подстилочного навоза усваиваются растениями так же, как и из минеральных удобрений.

**Птичий помет.**Это быстродействующее органическое удобрение. Питательные вещества в нем хорошо усваиваются растениями. Куриный помет содержит 0,7-1,9% азота, 1,5-2% Р2О5,0,8-1% К2О и 2,4% СаО.

Птичий помет используют в качестве подкормки зерновых и технических культур, растворяют его в 8-10 частях воды и вносят в почву культиваторами-растениепитателя.

**Торф**. Это удобрение представляет собой смесь полуразложившихся в условиях избыточного увлажнения остатков растений, в основном болотных. Торф может быть низкой степени разложения (до 20%) , средней (20-40%) и высокой (более 40%) . Широко применяют в сельском хозяйстве как удобрение.

***Различают три типа торфа:*** верховой, низинный и переходный.

1. *Верховой торф*образуется на бедных питательными веществами возвышенных метах рельефа (сфагновые мхи, пушицы, шейхцерия болотная, подбел, багульник, осока топяная и др.). Верховой торф характеризуется повышенным количеством органического вещества, высокой кислотностью, большой поглотительной способностью и малым содержанием питательных веществ. Применяют указанный торф главным образом в качестве подстилки и для компостирования.
2. *Низинный торф*образуется на богатых питательными веществами пониженных частях рельефа (осоки, гипновые мхи, тростник, хвощ, таволга, сабельники и др.) . Низинный торф содержит больше питательных веществ и меньше органического вещества, чем верховой. Наиболее целесообразно его использовать для приготовления различных компостов.
3. *Переходной торф*занимает промежуточное положение между верховым и низинным. По количеству золы (в %) торфа подразделяют на нормальные (до 12) и высокозольные (более 12) .

**Торфяные компосты.**Торф широко применяют для приготовления компостов. При компостировании с навозом торф быстрее разлагается и полнее используется растениями. Хорошо компостируется торф (верховой или переходной) с известью. Хорошие результаты получают при добавлении к торфу 20 кг фосфоритной муки на 1тн. Торфофосфоритные компосты особенно эффективны на супесчаных почвах, а торфоизвестковые - на кислых.

Кроме этого торф используют на полях орошения, где его компостируют с осадком сточных вод. Широко применяют также торфофекальные компосты. Эти компосты считаются сильнодействующими.

**Осадки сточных вод.**Их получают при очистке сточных вод городов на очистных сооружениях. Влажность свежего осадка составляет около 97%. Для снижения влажности до 80% они проходят этап естественной сушки на иловых площадках и механического обезвоживания на вакуум-фильтрах с применением реагентов (хлорное железо и известь) , а для снижения влажности до 25-30% - проходят термическую сушку в барабанных печах.

Осадки с иловых площадок можно использовать под все культуры, но наиболее целесообразно их применение под овощные и силосные культуры, сахарную свеклу. Осадки после термической сушки, содержащие больше извести и железа, желательнее вносить под отзывчивые на известь культуры.

**Сапропель (пресноводный ил).**Он представляет собой отложившуюся в пресноводных водоемах смесь земли с полуразложившимися растительными и животными остатками. Содержит органические вещества (до 15-30% и более) , азот, фосфор, калий, известь, микроэлементы, некоторые витамины, антибиотики, биостимуляторы.

Наибольшее количество питательных веществ наблюдается в иле водоемов, находящихся около населенных пунктов.

Сапропели применяют как в чистом виде, так и в виде компостов с навозом, фекалиями и навозной жижей.

**Зеленое удобрение.**Оно представляет собой зеленую массу растений-сидератов, запахиваемую в почву в щелях обогащения ее питательными веществами, главным образом азотом, улучшения водного, воздушного и теплового режимов. Наибольшее значение зеленое удобрение имеет на малопрлодородных дерново-подволитстых, песчаных, суглинистых и супесчаных почвах, а также на орошаемых землях и во влажных районах Закавказья.

Важнейшее условие повышения эффективности зеленого удобрения - это правильно сочетание его с другими органическими и минеральными удобрениями и химической мелиорацией почв. Такой способ удобрения широко применяется, так как он дешев (часто не требует транспортных средств) , и по химическому составу зеленое удобрение близко к навозу.

**Бактериальные удобрения.**Препараты, содержащие полезные для растений бактерии, относятся к бактериальным удобрениям. Они способны улучшать питание сельскохозяйственных культур и не содержат питательных веществ.

**II. Практическое задание**

Изучить коллекцию удобрений.

**III. Контрольные вопросы**

1. Что такое пестициды?

2. Что такое удобрения?

3. Какие минеральные удобрения вы знаете?

4. Какие органические удобрения вы знаете?

5. Какие правила нужно соблюдать при внесении удобрений?

**IV. Оформление отчета**

Выполнить задание.

Ответить на вопросы.

Сделать вывод.

\*Отчеты присылать на электронную почту: [andru79r@gmail.com](mailto:andru79r@gmail.com).