Лекция

**Тема: «Задачи и методы агрохимии. Питание растений и приёмы его регулирования. Известкование кислых почв и известковые удобрения»**

1.Задачи и методы агрохимии 2.Питание растений и приёмы его регулирования 3. Известкование кислых почв и известковые удобрения»

**1.Задачи и методы агрохимии**

Агрохимия – это наука, изучающая взаимоотношение между растением, почвой и удобрениями в процессе минерального питания сельскохозяйственных культур. Агрохимия – наука биологическая и сельскохозяйственная. Центральное место занимают три проблемы: питание растений, плодородие почвы и применение удобрений. Цель агрохимии – создание оптимальных условий питания растений. Изучение питания сельскохозяйственных растений всегда было одной из важнейших задач агрохимии. Она исследует также обмен веществ в растениях в связи с условиями питания, которые определяют не только величину, но и качество урожая. Изучение этих вопросов связывает агрохимию с физиологией и биохимией растений. Агрохимия тесно взаимодействует с земледелием, растениеводством и агроэкологией в достижении общих целей – обеспечении устойчивого производства качественной сельскохозяйственной продукции, рациональном использовании природного биоэнергетического потенциала агроэкосистем, сохранении и воспроизводстве основного природного ресурса аграрного сектора – почвенного плодородия, исключении или минимизации негативного воздействия средств химизации на окружающую среду. С этих позиций агроном с высоким уровнем агрохимической подготовки является важнейшим участником решения всего комплекса экологических проблем, возникающих при использовании органических, минеральных удобрений, химических мелиорантов почв и других средств химизации сельского хозяйства. Основным объектом исследования в агрохимии является растение. При изучении питания растений и разработке способов его регулирования с помощью удобрений необходимо учитывать также особенности биологии и технологии возделывания отдельных культур. Здесь прослеживается связь агрохимии с растениеводством, овощеводством. Второй объект исследования агрохимии – почва. Изучение содержания питательных веществ в почве, их доступности растениям, разнообразных процессов превращений удобрений, их действия на свойства и плодородие почвы – важный раздел агрохимии. По этому направлению исследований агрохимия связана с почвоведением и почвенной микробиологией, земледелием. Третьим объектом исследований в агрохимии – удобрения и средства химической мелиорации почв. Изучая их состав, свойства и эффективность, агрохимия связана не только с сельскохозяйственным производством, но и с химической промышленностью, так как в задачу агрохимии входит обоснование потребности сельского хозяйства в минеральных удобрениях и оптимального их ассортимента, а также оценка новых видов и форм выпускаемых удобрений. Три основных объекта, изучаемые агрохимией, – растение, почва и удобрения – находятся в тесной взаимосвязи и взаимодействии.

**Методы агрохимических исследований могут быть разделены на две группы:** биологические и лабораторные, используемые совместно и взаимно дополняющие друг друга. Биологические методы, включают полевой опыт, вегетационный и лизиметрический методы. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений. Включают химические, биохимические и микробиологические методы, а также метод изотопных индикаторов (стабильные и радиоактивные изотопы).

**2. Питание растений** **и приёмы его регулирования**

Питание растений связано с деятельностью различных многочисленных групп гетеротрофных и автотрофных, аэробных и анаэробных почвенных микроорганизмов. Наиболее активно микробиота функционирует в верхнем гумусовом слое почвы, где сосредоточен основной запас органического вещества и питательных веществ. Количество микроорганизмов особенно велико в ризосфере, то есть в той части почвы, которая непосредственно соприкасается с поверхностью корней. Используя в качестве источника питания и энергетического материала корневые выделения, микроорганизмы активно развиваются на корнях и вблизи них и способствуют мобилизации питательных веществ почвы. Ризосферные и почвенные микроорганизмы играют важную роль в превращении питательных веществ почвы и удобрений. Микроорганизмы разлагают органическое вещество почвы, растительные пожнивные и корневые остатки, внесенные органические удобрения, в результате содержащиеся в них элементы питания переходят в усвояемую для растений минеральную форму. Высвободившийся при минерализации органических азотистых соединений аммонийный азот подвергается нитрификации. Параллельно с разложением органического вещества в почве наблюдаются процессы гумификации и иммобилизации элементов минерального питания вследствие биологического поглощения. Некоторые почвенные микроорганизмы обладают способностью фиксировать газообразный атмосферный азот и вовлекать его в круговорот питательных веществ в земледелии. Помимо симбиотических азотфиксаторов (клубеньковых бактерий), живущих на корнях бобовых растений, в почве функционируют азотфиксаторы свободно живущие и ассоциативные, которые обитают в ризосфере различных (в том числе небобовых) культур. В процессе жизнедеятельности почвенные микроорганизмы активно воздействуют на первичные и вторичные минералы почвы. Известны микроорганизмы, обладающие повышенной способностью переводить в доступную для растений форму фосфор и калий минеральной части почв. При определѐнных условиях в результате деятельности микроорганизмов питание и рост растений ухудшаются. Микроорганизмы потребляют для питания и построения своих тел азот и зольные элементы, то есть могут стать конкурентами 50 растений в использовании минеральных веществ. Вместе с тем, иммобилизация питательных элементов микроорганизмами носит временный характер, так как после их отмирания элементы питания могут высвобождаться в минеральной форме и вновь использоваться растениями. Иногда процесс иммобилизации выражен настолько сильно, что неблагоприятно отражается на питании растений. Рассмотрим пример, когда в почву внесено большое количество свежего органического вещества, богатого клетчаткой, но бедного азотом (соломы, соломистого навоза). Микроорганизмы, получив источник энергетического материала, быстро размножаются и интенсивно потребляют минеральные соединения азота из почвы, закрепляя азот в органической форме. В результате питание растений азотом ухудшается, а урожай снижается. Последующая минерализация иммобилизованного азота происходит постепенно, по мере естественного возобновления микробной биомассы. Полное еѐ возобновление в почве происходит раз в декаду на протяжении биологически активного периода года. Благодаря огромной численности микроорганизмов, относительно короткой продолжительности их жизни и высокой скорости регенерации в биологический круговорот вовлекается большое количество микробной биомассы. При еѐ минерализации улучшается снабжение растений элементами питания. Следует знать, что некоторые микроорганизмы выделяют ядовитые для растений вещества или являются возбудителями различных заболеваний. В почве имеются также микроорганизмы, восстанавливающие нитраты до молекулярного азота (денитрификаторы) и вызывающие большие газообразные потери внесенного азота удобрений и минерализуемого почвенного азота. Очевидна необходимость создания с помощью приемов агротехники и мелиорации почв оптимальных условий не только для роста и развития растений, но и для нормального функционирования почвенной биоты как важного фактора плодородия почв и питания растений, экологической устойчивости и безопасности сельскохозяйственного производства.

Аэрация – влияет на содержание кислорода и СО2. минимальное содержание кислорода в почве составляет 10%, при содержании его меньше 5% развитие корней может совершенно прекратиться. Наличие кислорода определяет окислительно-восстановительный потенциал. При недостатке кислорода идѐт образование закисных форм. Аэрация оказывает сильное воздействие на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Аэрация при оптимальной температуре усиливает поступление в растение, как катионов, так и анионов.

**Влияние удобрений.**

Внесение фосфорных и калийных удобрений способствует увеличению зимостойкости озимых культур. Это утверждение основано на способности фосфора ускорять созревание растений и повышать буферность клеточного сока за счѐт присутствия в нѐм катиона калия и минеральных форм фосфора. Известно также положительное влияние калия на синтез пектиновых веществ (что способствует утолщению клеточных стенок) и высокомолекулярных углеводов (прирост накопления сахаров достигает 35%), что, в свою очередь, повышает холодоустойчивость и способность растений к перезимовке. В целом, устойчивость растений к низким температурам усиливается при обильном питании тем элементом, к которому они специфически требовательны: дополнительное азотное питание бобовых или усиленное калийное питание калиелюбивых культур (картофель, гречиха, подсолнечник и др.) смягчает отрицательное действие низких температур (ранневесенних или в течение вегетации). При этом нужно помнить о взаимовлиянии элементов друг на друга. Например, известкование почвы под картофель, повышая долю кальция в почвенном растворе, за счѐт антагонизма этих двух элементов снижает поступление к растениям калия, что усиливает отрицательное воздействие низких температур на посадки картофеля. В такой ситуации дополнительное внесение калийных удобрений под картофель поможет снизить негативный эффект непродуманного известкования. В засушливых условиях положительное влияние на растения оказывает внесение калийных удобрений (так как калий, удерживая воду, способствует повышению оводнѐнности цитоплазмы) и фосфорных (так как обеспеченность рас- 53 тений фосфором в условиях недостатка воды резко снижена – фосфаты поступают в растения преимущественно диффузным путем). Это тем более важно, что обеспеченность растений азотом в засуху достаточно высока (азот поступает в растения преимущественно путем массового потока, то есть меньше зависит от количественной обеспеченности почвы водой). Таким образом, применяя удобрения, можно корректировать влияние погодных условий текущего и предшествующего годов на развитие растений. Так, если осенью выпадает много осадков, то весной следует внести азотные удобрения; в условиях избыточного увлажнения в текущем году растениям необходим калий, а при кратковременных весенних похолоданиях – фосфор; если осень была засушливой, в следующем году значительно возрастет роль фосфорных удобрений при снижении роли азотных; в целом отрицательное влияние засухи можно снизить, используя органические удобрения, и так далее.

**3. Известкование кислых почв. Известковые удобрения**

Кислотность или щелочность почвенного раствора зависит от соотношения в нем ионов Н+ и ОН -. Реакция почвенной среды выражается через рН, имеет важное физиологическое значение для всех растительных микроорганизмов. Изменение рН почвы в результате известкования, когда происходит замена ионов Н+  на Са2+ изменяет возможности использования растениями ряда элементов минерального питания. Кальций тормозит поступление ионов водорода в растения, и они при повышенном содержании кальция способны переносить более кислую реакцию среды. В кислом растворе преобладают ионы Н+ , поэтому увеличение кислотности раствора, улучшает поступление анионов. При подщелачивании раствора усиливается поступление катионов. Так ион NН4+ поступает лучше в растение при нейтральном значении рН, а анион NО3 – при кислой реакции почвенного раствора. Но следует отметить, что в почвенных культурах эта закономерность проявляется не всегда, так как почва является весьма сложной средой. Где поступление элементов питания в растение во многом зависит от их формы и подвижности.

**Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву.**

Необходимо применять такой способ заделки извести, при котором обеспечивается хорошее перемешивание еѐ со всем пахотным слоем почвы, – под плуг с осени под зяблевую обработку или весной под перепашку зяби, лучше всего вместе с органическими удобрениями (навозом, торфом, компостами). При использовании фосфоритной муки еѐ лучше вносить под вспашку зяби, а известь – под перепашку или культивацию. С организационно-хозяйственной точки зрения, наиболее удобно проведение известкования в парующих полях. Известкование можно проводить и зимой. При зимнем известковании приходится учитывать ряд требований. Не рекомендуется проводить известкование: – на полях с уклоном 3-4°; – при глубине снежного покрова более 20-30 см; – на затопляемых весенними паводками угодьях; – при температуре воздуха ниже 10-12°С. В летнее время нельзя проводить известкование: – при влажности почвы более 20%; – при глубине колеи разбрасывания более 7-10 см; – при высоте растений более 20-30 см; – во время дождей. Следует помнить, что известь, внесенная на поверхность почвы, должна быть заделана в почву. До тех пор, пока она находится на поверхности почвы, не окажет положительного влияния. Только при тщательном перемешивании с почвой известь сильнее нейтрализует кислотность в ней. Глубина заделки извести имеет существенное значение только для первой культуры. При дальнейшей обработке почвы (вспашке зяби, перепашке пара, весенней перепашке) она будет перемешана с почвой пахотного слоя.

Машины применяемые для внесения извести: РУМ-8 – производительность 8-14 т/час, рабочая скорость 12-15 км/час, ширина захвата 10-15 м. 1РМГ-4 – производительность 8-14 т/час, рабочая скорость 15 км/час, ширина захвата 8-14 м. КСА-3 – производительность 15 т/час, рабочая скорость 15 км/час, ширина захвата 8-12 м, грузоподъемность 4 т. РМШ-5 – производительность – 15 т/час, рабочая скорость 12 км/час, ширина захвата 8-14 м, грузоподъемность 5 т. АРУП-8 и РУП-8 – производительность – 38, 42 т/час, ширина захвата 10-12 м, рабочая скорость 12 км/час.

**Особенности известкования в различных севооборотах**

Лучшим местом в полевых севооборотах признается поле с чистым или занятым паром. При комплексном агрохимическом окультуривании почв желательно известь внести с осени под зяблевую вспашку после уборки или непосредственно в паровое поле – в любое время летом при условии, если не вносят фосфоритную муку для повышения фосфатного уровня почвы. В севооборотах с клевером неотложному известкованию подлежит покровная культура, при этом следует соблюдать следующие условия: ⅔ дозы известняковой муки вносят под зяблевую вспашку, а ⅓ дозы вносят под предпосевную культивацию для нейтрализации кислотности слоя почвы 5-8 см. Клевер особо чувствителен кислотности почвы в первый год жизни, когда слабо развита его корневая система. Установлено также, что клевер на известкованных почвах лучше переносит холодные зимы, резкие перепады температуры, засушливые периоды весны. Известкование в севооборотах с клевером всех дерново-подзолистых почв является обязательным приемом, обеспечивающим высокую урожайность и хорошее качество этой культуры. В пропашных севооборотах известь необходимо применять в первую очередь под кукурузу и корнеплоды, а в овощных – под капусту и свеклу или под их предшественников. Только на естественных сенокосах и пастбищах известь вносят поверхностно. При залужении и создании культурных пастбищ на кислых почвах известь применяют под вспашку. Известкование кислых почв резко повышает продуктивность кормовых угодий, при этом не только возрастает урожай, но и улучшаются состав травостоя, кормовые достоинства сена и пастбищного корма. На кислых почвах практикуется локальное внесение известковых материалов при высадке рассады (в лунки) овощных и саженцев (в посадочные ямы) плодовых культур. В севооборотах со льном и картофелем высокие дозы СаСО3, особенно при ограниченных дозах минеральных удобрений, отрицательно влияют на качество урожая этих культур. Как указывалось ранее, картофель сильно поражается паршой, при этом снижается содержание крахмала в клубнях, а лѐн болеет бактериозом, что приводит к снижению выхода и ухудшению качества волокна. Исправить негативное влияние извести можно: – увеличением дозы калия на 30-50%; – внесением борных микроудобрений 0,7-1,0 кг/га д.в.; – использованием в качестве известковых удобрений доломитовую муку, цементную пыль и сланцевую золу. – проведением известкования по 5 тонн на га через 4-5 лет. Лѐн не должен быть 2-й и 3-ей культурой. Многие исследователи считают, что в льняных севооборотах известкование необходимо проводить при рН почвы 5,0 и ниже. Лучшим предшественником для льна является клевер, высокую урожайность которого на кислых дерновоподзолистых почвах без известкования получить нельзя, поэтому в севооборотах со льном и клевером известкование желательно проводить по рН солевой или по половине гидролитической кислотности. Полные дозы извести по гидролитической кислотности корректируют с учѐтом ведущих культур севооборота и гранулометрического состава. Дозы извести по обменной кислотности устанавливают с требованиями растений к кислотности почвы. Известь можно вносить практически под любую культуру севооборота, однако больший эффект в первый год после внесения получается, если еѐ вносят под те культуры, которые сильней в ней нуждаются. Это такие культуры, как клевер, люцерна, сахарная и кормовая свѐкла, кукуруза, капуста, зернобобовые и некоторые другие культуры.

**Эффективность известкования почв.**  Под влиянием известкования улучшается использование растениями питательных веществ почвы и удобрений и значительно повышается урожайность сельскохозяйственных культур. Этот прием на средне- и сильнокислых дерново-подзолистых почвах увеличивает урожай озимой пшеницы на 0,4-0,7 т/га, ржи, яровой пшеницы, ячменя – на 0,3-0,5, клеверного сена – на 1,8-3,0 и более, сахарной, кормовой свеклы и капусты – на 4-10, зелѐной массы кукурузы – на 3-7, картофеля – на 1-2 т/га. При известковании сильнокислых почв урожайность повышается в большей степени, чем средне- и слабокислых, прибавки урожая с повышением доз извести увеличиваются. Исключительно большое значение имеет известкование кислых почв для овощных культур. Установлено, что известкование, кроме положительного действия на урожайность, предупреждает развитие грибных болезней, в частности, капустной килы, ржавчины льна. Овощи, выращенные на известкованных почвах, хорошо хранятся в зимнее время.

**Домашнее задание:**

1. Изучить теоретический материал
2. **Контрольные вопросы:**

а) значение известкования.

б) перечислить известковые удобрения и машины, применяемые для внесения известковых удобрений. в) агротехнические требования при проведении зимнего известкования.

Подготовить ответы на контрольные вопросы (в письменной форме).

Выполненное задание присылать на адрес электронной почты: **lm\_novicova@mail.ru**

с пометкой в теме письма: Почвоведение **ФИО гр.16(З)**