**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**Дисциплина «Агрохимия»**

**Содержание**

1.В какой форме поступают основные питательные вещества в растение;

2. Агрохимическая характеристика основных подтипов чернозёмов (выщелоченных, типичных, обыкновенных, южных). Эффективность удобрений на этих почвах;

3. Источники фосфора для растений. Вынос фосфора с урожаем;

4. Роль бора, молибдена, марганца для растений.

**1.В какой форме поступают основные питательные вещества в растение**

Азот и зольные элементы поглощаются из почвы деятельной поверхностью корневой системы растений в виде ионов (анионов и катионов). Так, азот может поглощаться в виде аниона и катиона (только бобовые растения способны в симбиозе с клубеньковыми бактериями усваивать молекулярный азот атмосферы), фосфор и сера — в виде анионов фосфорной и серной кис лот—калий, кальций, магний, натрий, железо — виде катионов, а микроэлементы — в виде соответствующих анионов или катионов.

Растения усваивают ионы не только из почвенного раствора, но и поглощенные коллоидами. Более того, растения активно (благодаря растворяющей способности корневых выделений, включающих угольную кислоту, органические кислоты и аминокислоты) воздействуют на твердую фазу почвы, переводя необходимые питательные вещества в доступную форму.

В процессе поступления питательных веществ в растения проявляется синергизм ионов, когда поглощение одних ионов способствует лучшему поглощению других.

физиологическая уравновешенность легче всего восстанавливается при введении в раствор солей кальция. При наличии в растворе кальция создаются нормальные условия для развития корневой системы, поэтому в искусственных питательных смесях катион кальция должен преобладать над всеми другими ионами. Особенно сильно ухудшаются развитие корней и поступление в них питательных элементов при высокой концентрации ионов водорода, т.е. при повышенной кислотности раствора.

Корни растений имеют очень высокую усвояемую способность и могут поглощать питательные элементы из сильно разбавленных растворов. Большинство растений нормально развивается при содержании N и К20 по 20—30 мг и Р2Оз 10—15 мг на 1 л раствора и даже при значительно более низкой концентрации, если она поддерживается на том же уровне.

Для нормального развития корней важное значение имеет также соотношение солей в растворе, его физиологическая уравновешенность. Физиологически уравновешенным называется раствор, в котором отдельные питательные элементы находятся в таких соотношениях, при которых происходит наиболее эффективное использование их растением. Раствор, представленный какой-либо одной солью, физиологически не уравновешен.

Поступившие в растения элементы минерального питания в виде катионов и анионов используются на синтез органических соединений и обеспечение различных физиологических функций. С увеличением уровня питания каким-либо ионом его концентрация в растениях в минеральной форме также возрастает в определенных пределах. Так, поступивший в растения нитратный азот восстанавливается уже в корневой системе, а аммо­нийный азот быстро используется на синтез органических азотистых соединений. Значительные количества нитратов обнаруживается в надземные органах растений обычно лишь при повышенном уровне снабжения азотом. Поглощенный корнями фосфор также интенсивно включается в состав органических соединений и накапливается в тканях растений в минеральной форме только при обильном питании. Концентрация других минеральных ионов в растительных тканях отражает степень обеспеченности растений соответствующими элементами.

Повышенное содержание минеральных соединений отдельных элементов в растениях может наблюдаться и при ограничении синтеза органических веществ вследствие недостатка других элементов питания, прочих неблагоприятных условий для роста и развития растений.

**2. Агрохимическая характеристика основных подтипов чернозёмов (выщелоченных, типичных, обыкновенных, южных). Эффективность удобрений на этих почвах**

Черноземы. Агрохимические свойства основных подтипов черноземов характеризуются показателями, приведенными в таблице

Черноземы от других почв отличаются более высоким естественным плодородием, имеют мощный гумусовый горизонт, значительно больше содержат гумуса и общего азота (0,2—0,5 %) в пахотном горизонте с постепенным снижением их по профилю. Валовой запас гумуса и азота в слое 0—20 см составляет соответственно 60—220 и 3—15 т/га, а в метровом слое — в 3—4 раза больше. Общее содержание фосфора колеблется от 0,1 до 0,3%, а валовой запас его составляет 2—4,5 т/га. Все подтипы черноземов богаты калием, общее содержание его составляет 2,5—3 %, а валовой запас— 75—90 т/га. Черноземы имеют высокие емкость поглощения и степень насыщенности основаниями.

У типичного чернозема наибольшая мощность гумусового го­ризонта, более высокое относительное содержание гумуса и общего азота, а также фосфора и валовые их запасы (соответственно 120—220; 7—15 и 3,5—4,5 т/га) и емкость поглощения. К северу у выщелоченного чернозема и к югу у обыкновенного и особенно у южного черноземов значения этих показателей снижаются. У выщелоченного чернозема реакция почвы слабокислая, обменная кислотность, как правило, отсутствует, но гидролитическая кислотность может достигать значительных величин. У обыкновенного и южного черноземов реакция нейтральная или слабощелочная.

Несмотря на высокое потенциальное плодородие черноземов, обеспеченность их усвояемыми формами азота и подвижным фосфором

(особенно старопахотных и слабо удобрявшихся черноземов) очень часто невысокая. Поэтому здесь эффективны фосфорные удобрения, а при более благоприятных условиях увлажнения и азотные. На старопахотных и слабо удобрявшихся черноземах по сравнению с целинными уменьшаются запасы общего и обменного калия. На таких почвах, особенно под калиелюбивые культуры (сахарная свекла, картофель, подсолнечник и др.), целесообразно вносить калийные удобрения (вместе с азотными и фосфорными). Применение минеральных удобрений дает наилучшие результаты в более увлажненных западных районах Черноземной зоны, в восточных районах (параллельно с ухудшением условии увлажнения) эффективность удобрений снижается.

**3. Источники фосфора для растений. Вынос фосфора с урожаем**

Из органических соединений фосфора наиболее важную роль в растениях играют нуклеиновые кислоты — сложные высокомолекулярные вещества, состоящие из азотистых оснований, молекулы углеводов (рибозы или дезоксирибозы) и фосфорной кислоты. Они участвуют в самых важных процессах жизнедеятельности организмов — синтезе белка, росте и размножении, передаче наследственных свойств. Нуклеиновые кислоты образуют комплексы с белками — нуклеопротеиды, участвующие в построении цитоплазмы и ядра клеток. Фосфор входит в состав фосфатидов (фосфоглицеридов), которые образуют белково-липидные клеточные мембраны и регулируют их проницаемость для различных веществ. Значительное количество фосфора в растениях находится в составе фитина — запасного вещества семени, используемого как источник этого элемента во время прорастания. Важная группа фосфорорганических соединений в тканях растений — сахарофосфаты, образующиеся в процессах фотосинтеза, синтеза и распада углеводов. Фосфор входит также в состав витаминов и многих ферментов.

Минеральные фосфаты присутствуют в тканях растений обычно в небольших количествах, но играют важную роль в создании буферной системы клеточного сока и служат резервом для образования органических фосфорсодержащих соединений.

Фосфор имеет большое значение в энергетическом обмене и о разнообразных процессах обмена веществ в растительных организмах. Он участвует в углеводном и азотном обмене, в процессах фотосинтеза, дыхания и брожения. Энергия солнечного света в процессе фотосинтеза и энергия, выделяемая при окислении в процессе дыхания ранее синтезированных органических соединений, аккумулируется в растениях в виде энергии фосфатных связей макроэргических соединений. Важнейшее из таких соединений — АТФ. Накопленная в АТФ энергия используется для всех жизненных процессов роста и развития растения, в том числе для поглощения питательных веществ из почвы, синтеза органических соединений, их транспорта. При недостатке фосфора нарушается обмен энергии и веществ в растениях.

Фосфора, как и азота, больше всего содержится в репродуктивных и молодых растущих органах и частях растения, где интенсивно идут процессы синтеза органического вещества. Из более старых листьев фосфор может передвигаться к зонам роста и использоваться повторно, поэтому внешние признаки его недостатка проявляются у растений, прежде всего на нижних листьях.

Растения наиболее чувствительны к недостатку фосфора в самом раннем возрасте, когда их слаборазвитая корневая система обладает низкой усвояющей способностью. Отрицательное действие недостатка фосфора в этот период не может быть исправлено последующим даже обильным фосфорным питанием.

Важную роль играет обеспечение растений фосфором и в период формирования репродуктивных органов. Его недостаток в этот период тормозит развитие и задерживает созревание растений, вызывает снижение урожая и ухудшение качества продукции.

При недостатке фосфора растения резко замедляют рост, листья их приобретают (сначала с краев, а затем по всей поверхности) серо-зеленую, пурпурную или красно-фиолетовую окраску. У зерновых злаков при дефиците фосфора уменьшаются кущение и образование плодоносных стеблей. Признаки фосфорного голодания обычно проявляются уже в начальный период развития растений, когда они имеют слаборазвитую корневую систему и не спо­собны усваивать труднорастворимые фосфаты почвы.

Вынос питательных веществ с урожаем — важный показатель, который необходимо учитывать при определении потребности культур в удобрениях, расчете доз удобрений в конкретных условиях.

Общая потребность сельскохозяйственных культур в элементах минерального питания характеризуется размерами биологического выноса — количеством этих элементов во всей формируемой биомассе растений, т. е. в надземных органах и корнях. Следовательно, биологический вынос включает содержание питательных веществ как в отчуждаемой с поля основной и побочной продукции (хозяйственный вынос), так и в корневых и пожнивных остатках, листовом опаде (остаточный вынос). Если нетоварную часть урожая (солому или ботву) оставляют в поле, то содержащиеся в ней питательные элементы не учитывают в хозяйственном выносе. Остаточная часть выноса составляет значительную долю от биологического выноса, особенно у многолетних трав (50—60 %) и овощных культур (40—60 % у капусты белокочанной и огурца, 70—80 % у капусты цветной). У зерновых культур, картофеля, кукурузы на силос на остаточную часть выноса обычно приходится 20—35 % общего, т. е. биологического выноса этими культурами. Питательные элементы из пожнивно-корневых остатков, опавших листьев вновь вовлекаются в круговорот и в дальнейшем частично используются растениями.

**4. Роль бора, молибдена, марганца для растений**

Бор. Сильно влияет на углеводный, белковый, нуклеиновый обмен и другие биохимические процессы в растениях. При его недостатке нарушаются синтез и особенно передвижение углеводов, формирование репродуктивных органов, оплодотворение и плодоношение. Бор не может реутилизироваться в растениях поэтому при его недостатке страдают прежде всего молодые растущие органы, происходит отмирание точек роста.

Более требовательны к бору и чувствительны к его недостатку корнеплоды, подсолнечник, бобовые культуры, лен, картофель и овощные растения. У сахарной, кормовой и столовой свеклы дефицит бора вызывает поражение гнилью сердечка и появление дуплистости корнеплодов. Лен при недостатке бора поражается бактериозом. Отмирание верхушечной точки роста приводит к усиленному образованию боковых побегов, которые также останавливаются в росте, резко снижаются выход и качество волокна. У подсолнечника острый дефицит бора вызывает полное отмирание точки роста, при более позднем проявлении недостатка бора наблюдаются ненормальное развитие цветков, пустоцвет и снижение урожая семян. При борном голодании бобовых культур нарушается развитие клубеньков на корнях и снижается симбиотическая фиксация молекулярного азота из атмосферы, замедляются рост и формирование репродуктивных органов. Картофель при недостатке бора поражается паршой, у плодовых деревьев появляется суховершинность, развиваются наружная пятнистость и опробковение тканей плодов. Недостаток бора чаще проявляется на известкованных дерново-подзолистых и серых лесных, дерново-глеевых и темноцветных заболоченных почвах.

Молибден. Ему принадлежит исключительная роль в азотном питании растений: он участвует в процессах фиксации молекулярного азота (бобовыми в симбиозе с клубеньковыми бактериями и свободноживущими почвенными азотфиксирующими микроорганизмами) и восстановления нитратов в растениях. В растениях содержится молибден (мг на 1 кг сухого вещества): в зерне овса и пшеницы — 0,16—0,19, в корнеплодах и листьях сахарной свеклы — 0,16—0.6, в сене клевера —0,91, в зеленой массе люпина— 1,12.

Особенно требовательны к наличию молибдена в почве в доступной форме бобовые культуры и овощные растения (капуста, листовые овощи, редис).

Внешние признаки недостатка молибдена сходны с признаками азотного голодания — резко тормозится рост растений, вследствие нарушения синтеза хлорофилла они приобретают бледно-зеленую окраску (листовые пластинки деформируются, и листья преждевременно отмирают).

Дефицит молибдена также ограничивает развитие клубеньков на корнях бобовых культур, резко снижает урожай и содержание белка в растениях. Недостаток молибдена при больших дозах азота может приводить к накоплению в растениях, особенно в овощных и кормовых, повышенных количеств нитратов, токсичных для человека и животных. Растениям не хватает молибдена обычно на кислых почвах, особенно легкого гранулометрического состава.

Марганец. Входит в состав окислительно-восстановительных ферментов, участвующих в процессах дыхания, фотосинтеза, углеводного и азотного обмена растений, играет важную роль в усвоении растениями нитратного и аммонийного азота. Наиболее чувствительны к недостатку марганца и требовательны к его наличию в доступной форме в почве свекла и другие корнеплоды, картофель, злаковые, а также яблоня, черешня и малина.

Характерный симптом марганцевого голодания — точечный хлороз листьев. На листовых пластинках между жилками появляются мелкие желтые хлоротичные пятна, затем пораженные участки отмирают. Недостаток марганца бывает, как правило, на болотных, нейтральных и щелочных, а также на легких почвах.