#### 18. Химические меры борьбы с сорняками

Гербициды — химические вещества, применяемые для борьбы с сорными растениями в посевах (посадках) культурных растений, на лугах и пастбищах, а также участках несельскохозяйственного пользования (обочины дорог, вдоль каналов и других участках).

По химическому составу гербициды подразделяются на органические и неорганические. Однако в сельскохозяйственном производстве применяют лишь органические гербициды.

Органические гербициды представлены разнообразными группами химических соединений: производные фенола (нитрафен); производные алифатических карбоновых кислот; производные бензойной кислоты; производные арилоксикарбоновых кислот; производные карбаминовой и тиокарбаминовой кислот; ароматические амины; производные мочевины; производные симметричного триазина; гетероциклические соединения; комбинированые гербициды (смеси).

По фитотоксичности различают гербициды сплошного (общеистребительного) и избирательноrо (селективного) действия. При обработке почвы или вегетирующих растений гербицидами сплошного действия наблюдается уничтожение всей растительности. Препараты этой группы не рекомендуется применять в посевах культурных растений. Используют их в основном для уничтожения нежелательной растительности вдоль каналов, обочин полевых дорог и землях несельскохозяйственного пользования.

Гербициды избирательного действия уничтожают одни виды растений и не повреждают другие. Причем среди них выделяются гербициды, отличающиеся узкой специализированностыо по отношению к защищаемой культуре.

Большинство же избирательных rербицидов применяют для борьбы с сорняками в посевах нескольких сельскохозяйственных культур. Так, аминная соль 2,4-Д используется в посевах зерновых культур (пшеница, овес, ячмень, просо, рис и др.), кукурузы, многолетних злаковых травах (тимофеевка, райграс, овсяница, мятлик и др.), сенокосах и пастбищах, парах и отдельных эфиро-масличных культурах (роза, лаванда). Трефлан рекомендован для применения на посевах (посадках) хлопчатника, сои, подсолнечника, капусты, томатов, кориандра и отдельных эфиромасличных культурах (мята, герань, тмин).

Гербициды также подразделяются на гербециды контактного и системного действия. Контактные гербициды оказывают действие только на те части растения, на которые они попадают. Эти препараты не перемещаются в растениях. Системные гербициды могут проникать и перемещаться в органах растений. Обработка этими препаратами вегетирующих растений вызывает их гибель. Причем большинство из указанных препаратов обладают избирательным действием, то есть уничтожают одни виды растений и не повреждают другие.

Использование гербицидов предполагает строжайшее соблюдение норм, сроков, способов их применения, выполнения правил техники безопасности, а также условий, определяющих максимальный технический и экономический эффект и обеспечивающих охрану окружающей среды от загрязнения их остатками.

Нормы, сроки и способы применения гербицидов на посевах сельскохозяйственных культур приведены в справочниках по гербицидам. При выборе препарата и его дозы необходимо учитывать степень засоренности полей, видовой состав сорняков, уровень биологической возможности культуры угнетать сорняки, почвенную разность. В этой связи минимальные дозы гербицидов можно рекомендовать на легких по механическому составу почвах при средней засоренности, а также высоком уровне биологической возможности культуры угнетать сорняки. Средние дозы гербицидов применяют на средне-суглинистых по механическому составу почвах при сильной их засоренности, а также высоком уровне биологической возможности культуры угнетать сорняки. Максимальные дозы гербицидов используют на тяжелых по механическому составу почвах и торфяниках при очень сильной их засоренности, особенно многолетними сорняками, а также при слабой биологической возможности культуры угнетать сорняки.

Гербициды применяют способом опрыскивания наземной или авиационной аппаратурой. Их используют в послеуборочный период (при подготовке участка для будущеrо года), до посева (посадки), во время посева, до всходов сорняков, после посева по вегетирующим сорнякам, но до появления всходов культурных растений и по вегетирующим культурным и сорным растениям.

Обработка гербицидами в послеуборочный период осуществляется в конце лета или начале осени (утал, трихлорацетат натрия, далапон) в борьбе с многолетними сорными растениями.

До посева применяют обычно гербициды почвенного действия, требующие заделки их в поверхностный слой почвы.

Во время посева используют эти гербициды с небольшой заделкой в почву, обычно при ленточном способе их применения (в одном агрегате с сеялкой).

Гербициды почвенного действия применяют также до всходов культурных и сорных растений и без заделки указанных препаратов в поверхностный слой почвы. В отдельных случаях используют эти гербициды по вегетирующим сорнякам, но до всходов культурных растений. Этот способ применяют при ограниченной избирательности гербицидов для определенной сельскохозяйственной культуры.

Преимущество гербицидов почвенного действия заключается в том, что они уничтожают сорные растения в период их прорастания или всходов, когда сорняки еще не оказали отрицательного влияния культурным растениям.

Получил распространение ленточный способ применения гербицидов в посевах пропашных культур. При этом способе гербицидом опрыскивают рядки и защитные полосы посевов указанных культур, а в междурядиях обрабатывают рабочими органами культиватора.

Уделяется большое внимание разработке гранулированных форм гербицидов. Эти препараты удобно вносить одновременно с посевом или междурядной обработкой почвы.

Гранулированные гербициды медленно отдают действующее вещество в почву, в связи с чем, увеличивается срок их фитотоксического действия. Эти препараты практически не сносит ветром, и их можно вносить одновременно с другими агротехническими операциями (посев, подкормки, междурядные обработки и т. д.). Однако гранулированные гербициды эффективны лишь при наличии влаги в поверхностном слое почвы, в связи с чем ограничивается их широкое применение.

#### 24. Корневищные сорняки. Представители, меры борьбы с ними

Корневищные сорняки одни из самых вредоносных, они быстро расселяются и размножаются, заполняя корневищами весь пахотный слой. Подземные органы сильно иссушают и истощают почву, угнетают культурные растения. Обладая высокой экологической пластичностью и жизнеспособностью такие сорняки создают трудности при их уничтожении.

Пырей ползучий (Еlуtrigiа rереns (L.) Nеvsкi.) относится к семейству мятликовые. Сорняк распространен повсеместно. Это один из злостных сорняков для всех культур, при сильном засорении вытесняет всю другую растительность. Пырей сильно иссушает и истощает почву, с 1 га выносит до 250 кг питательных веществ, затрудняет обработку почвы, увеличивая тяговое сопротивление почвообрабатывающих орудий. Произрастает на различных по плодородию почвах, предпочитает гумусированные, обеспеченные влагой рыхлые почвы.

Пырей ползучий имеет прямой гладкий стебель высотой 60...120 см. Главная масса корневищ залегает на глубине 10...12 см. Чем плотнее почва, тем ближе корневища к поверхности почвы. Корневища содержат большое количество запасных питательных "веществ".

Для уничтожения сорняков проводят обработки почвы, направленные на ослабление жизнеспособности корневищ. Лучший способ борьбы с ним — метод удушения, предложенный В. Р. Вильямсом. Пырей ползучий не выносит сильного затенения. Культуры, быстро растущие, вызывают угнетение сорняка. В последние годы в борьбе с пыреем широко используют rербициды ТХА, раундап (глифосат).

Хвощ полевой (Еguisеtum аrvеnsе L.) относится к семейству хвощевые. Распространен повсеместно, предпочитает переувлажненные, различные по плотности и реакции среды почвы. Засоряет все культуры, луга, пастбища, откосы оросительных каналов и водоемов. Сорняк обладает высококонкурентной способностью по отношению к культурным и сорным растениям. Экономический порог вредоносности не превышает двух — пяти сорняков на 1 м2. Попадая в корм животным, хвощ полевой вызывает паралич дыхательного центра.

Корневая система в виде суставчатого корневища, проникающеrо в почву от 30...50 до 100 см. Основная масса корневищ сосредоточена на глубине 30..60 см. Всходы из спор и побеги от подземных почек появляются с наступлением устойчивой теплой погоды.

Методы борьбы с хвощом основаны на его истощении. Это обычно достигается глубокой подрезкой корневой системы сорняка безотвальными орудиями. Химические средства борьбы должны предусматривать проникновение препаратов в корневую систему. К таким гербицидам следует отнести банвел-Д, тордон. Широко применяемые препараты группы 2,4-Д способны уничтожить только надземную часть, и через определенное время происходит полное восстановление сорняка.

Мать-и-мачеха обыкновенная (Тussilаgо fаrfаrа L.) относится к семейству астровые. Сорняк распространен повсеместно на сырых глинистых почвах. Растет в садах и огородах, поселяется иногда почти на бесплодных, обнаженных, каменистых почвах. Наиболее обременительным и злостным сорняком является в посевах овощных культур. Особенностью биологии сорняка является очень быстрое развитие и интенсивный рост, что приводит к полному вытеснению других растений.

Основные меры борьбы с мать-и-мачехой должны быть направлены на уничтожение молодых розеток. Лучше всего это достигается с самой ранней фазы их развития. Хорошие результаты получают при сочетании приемов поверхностной обработки с послойными глубокими рыхлениями и подрезанием корневищ безотвальными орудиями. К широко применяемым гербицидам сорняк устойчив. Положительные результаты дает применение банвела-Д, тордана, которые обладают способностью проникновения в корневища.

Тысячелистник обыкновенный (Аснillеа мillеfоliuм L) относится к семейству астровые. Распространен повсеместно и является типичным растением лугов, садов, огородов, пастбищ.

Корневая система и корневища располагаются близко к поверхности почвы. Всходы из семянок, побеги от корневищных почек появляются рано весной.

В начальные периоды роста и развития тысячелистник растет медленно. Медленный рост и поверхностное расположение корневищ позволяют уничтожить сорняк обычными обработками. На лугах и пастбищах сорняк уничтожают при проведении мероприятий по уходу и при перезакладке. Сорняк считается довольно устойчивым к гербицидам.

Мята nолевая (Меnтна аrvеnsis L.) относится к семейству яснотковые. Распространена повсеместно, предпочитает увлажненные, рыхлые, плодородные почвы. Засоряет многие культуры, особенно обильно пропашные и овощные. Корневая система в виде изогнутых корневищ со множеством спящих почек находится на всей глубиие пахотного слоя. Всходы из орешков и побеги из подземных почек появляются рано весной.

Для уничтожения в посевах мяты полевой применяют лущение участков после уборки культур в сочетании с глубокой вспашкой плугами с предплужника.

Крапива двудомная (Urtiса diоiса L.) относится к семейству крапивные. Распространена повсеместно, предпочитает рыхлые плодородные почвы. Засоряет сады, огороды, овощные культуры. Корневая система в виде тонких корневищ, расположенных в поверхностном слое почвы.

Всходы появляются рано весной. К мерам борьбы следует отнести вычесывание корневищ и уничтожение молодых проростков при обработке почвы.

#### 50. Боронование и прикатывание как приёмы поверхностной

#### обработки почвы, условия их проведения

Боронование способствует крошению, рыхлению, перемешиванию и выравниванию поверхности почвы, повреждению и уничтожению проростов и всходов сорняков различными боронами (сетчатые, зубовые, игольчатые).

Боронование, как правило - первый прием весенней предпосевной обработки почвы - которое надо провести сразу после поспевания почвы. Задержка с боронованием, особенно в засушливые годы, хотя бы на один день приводит к безвозвратной потере влаги из почвы и ухудшает качество последующих обработок и посева яровых культур.

Выбор орудий для первого рыхления зависит от типа почвы, состояния ее поверхности, плотности и влажности. На рыхлых структурных и легких почвах первое весеннее рыхление проводят с помощью легких борон или шлейфов, а на тяжелых, глинистых, заплывающих почвах используют тяжелые бороны. Гребнистую и рыхлую поверхность пашни лучше сначала обработать шлейфами-боронами, которые выравнивают почву, рыхлят и образуют более мелкие агрегаты и одновременно слегка уплотняют ее, а заплывшую почву — тяжелыми боронами.

Однако под некоторые культуры (сахарная свекла, масличные мелкосеменные) одни бороны и одни шлейфы не обеспечивают качественной подготовки посевного слоя. Лучше, когда эти орудия применяют в одном агрегате или раздельно в последовательности: на гребнистой рыхлой пашне сначала шлейфы, затем бороны; на выровненной зяби и на тяжелых заплывающих почвах сначала тяжелые бороны, затем шлейфы в аrрегате с райборонками. Если почва хорошо крошится, то сразу за боронами пускают шлейфы, а если почва прилипает, то с перерывом в 1—2 ч.

После шлейфования поле нельзя оставлять незаборонованным, так как при этом к поверхности почвы начинается капиллярное движение влаги, которая быстро испаряется. Боронование проводят поперек основной обработки или под углом 45°, обеспечивая качественное рыхление и выравнивание поверхности пашни. Каждую последующую обработку и посев нужно проводить поперек предыдущей обработки для лучшего выравнивания поверхности почвы и равномерной глубины посева семян.

Число следов прохода борон зависит от состояния поверхности и рыхлости почвы. На разрыхленной и выровненной почве можно ограничиться боронованием в один след. Если после боронования выпадут осадки, то вскоре (через 1—2 дня) надо его повторить с таким расчетом, чтобы не допустить образования трещин на поверхности. Для боронования зяби лучше использовать гусеничные тракторы, поскольку с их помощью можно раньше начать обработку и при этом почва меньше уплотняется.

Раннее весеннее боронование зяби не всегда дает положительные результаты. Под ранние яровые оно эффективно лишь в условиях сухой и жаркой весны. Под сахарную свеклу обязательно боронование зяби в оптимальные сроки.

Прикатывание обеспечивает крошение глыб, комков, уплотнение и выравнивание поверхности почвы гладкими, кольчатыми, ребристыми и другими катками. Проводят его одновременно с посевом или сразу после него.

Этот прием особенно полезен, когда почва рыхлая, сухая. При уплотнении верхнего слоя почвы улучшается контакт ее твердой фазы с семенами, восстанавливается капиллярный подток влаги к ним, что ускоряет их набухание, прорастание и появление более дружных всходов. После прикатывания создаются лучшие условия для образования и развития вторичной корневой системы у злаковых растений. В уплотненной почве молодые корни лучше вступают в контакт с почвой и при оптимальной плотности обеспечивают растения водой и питательными веществами, а также быстрее приобретают опорную функцию растений. Однако при слишком плотной почве проникновение корней в почву затрудняется, и они деформируются.

При повышенной влажности посевного слоя, особенно на тяжелых поч-вах, прикатывание может причинить вред, так как после него образуется почвенная корка, затрудняющая появление всходов культурных растений, особенно тех, семена которых выносят семядоли на поверхность (подсолнечник, гречиха, соя, люnин, фасоль, кормовые бобы, клевер, люцерна, клещевина, хлопчатник). В таких случаях целесообразно использовать коль-чатый каток. При использовании гладкого катка сразу после прикатывания поверхность почвы необходимо взрыхлить легкими посевными боронами или шлейфами. Послепосевное прикатывание чаще проводят в зоне неустойчивого увлажнения, а довсходовое — в районах с положительным водным балансом. Особенно полезно послепосевное прикатывание для культур среднего и позднего сроков посева или для семян, которые заделывают неглубоко в почву (сахарная свекла, лен, просо, сорго, суданская трава, многолетние травы и др ).

При сплошном послепосевном прикатывании не для всех высеянных семян создаются одинаковые условия, так как катки с широким рабочим захватом уплотняют ее неравномерно. После прикатывания повышается всхожесть не только семян культурных растений, но и большинства семян сорняков. Кроме того, после сплошного прикатывания почвы ухудшается впитывание летних осадков, на склонах усиливается сток воды и смыв почвы. Эти недостатки можно устранить, применяя сеялки, оборудованные специальными каточками, уплотняющими почву по следу сошника сеялки.

Довсходовое боронование. Проводят через 5—7 дней после прикатывания, т.е. при прорастании максимального количества семян сорняков. Проростки и всходы сорных растений уничтожаются, почвенная корка разрушается, аэрация почвы улучшается.

Бороновать почву до появления всходов культурных растений можно и без предварительного послепосевного прикатывания. Довсходовое боронование чаще всего проводят на тех полях, где высевают крупносеменные культуры. Их семена высевают глубоко в почву и при движении бороны ее зубья не достигают проростков культурных растений. Выбор типа борон для довсходового боронования зависит от расстояния между проростками растений и поверхностью пашни.

В годы с холодным весенним периодом иногда проводят двухкратное довсходовое боронование. Боронование особенно эффективно в посевах пропашных культур с целью уничтожения прорастающих сорняков (в фазе «ниточки»), особенно если период от посева (посадки) до появления всходов продолжительный (например, у картофеля).

Послевсходовое боронование. Проводят на тех полях, где требуется разрыхлить верхний слой почвы с целью борьбы с сорной растительностью, а также улучшения аэрации почвы и уничтожения почвенной корки. Чтобы предупредить повреждение культурных растений зубьями борон, посевы боронуют, когда культурные растения хорошо укоренились, а некоторые бобовые (горох, вика, чечевица, чина) еще не образовали усики. Чтобы было меньше травмированных культурных растений, боронуют обычно поперек рядков или по диагонали. Вдоль рядков бороновать нельзя, так как при этом могут пострадать целые рядки растений, попавшие под зубья бороны. Бороновать необходимо только посевы с хорошо развитыми растениями и нормальной их густотой. Нельзя бороновать посевы при сильных ветрах, поднимающих в воздух массу мелкозема почвы. Иногда бороновать посевы целесообразно в 2 следа с некоторым интервалом между ними.

#### 77. Типы и виды систем земледелия

В настоящее время в хозяйствах, расположенных в различных природно-экономических зонах России, встречаются следующие основные системы земледелия.

Зернопаровая система земледелия. При этой системе в посевах на пашне преобладают зерновые продовольственные (озимая пшеница, яровая пшеница, рожь) и фуражные (ячмень, овес и др.) культуры. Значительные площади (от 5 до 25 %) отводят под чистые пары. Данная система обеспечивает высокий выход зерна с 1 га севооборотной площади. Плодородие почвы поддерживается и повышается при использовании органических и минеральных удобрений, почвозащитных мероприятий (полосное размещение пара и т. д.), влагонакоплении и очищении от сорняков в пару, соответствующих обработках почвы. Получила широкое распространение в зерновых засушливых районах Сибири, Зауралья, Поволжья, Северного Кавказа.

Зернопропашная система земледелия. Зерновые и пропашные культуры в этой системе занимают основную часть пашни. Она более интенсивна, чем паровая, обеспечивает наибольший выход растениеводческой продукции с 1 га севооборотной площади, что сопровождается высоким выносом питательных веществ из почвы. Плодородие почвы поддерживается и повышается за счет внесения высоких доз органических и минеральных удобрений, а также обработки почвы. В связи с отсутствием в севооборотах чистого пара необходимо применять гербициды. Наибольшее распространение получила в Центрально-Черноземном, Центральном, Волго-Вятском районах.

Зернопаропропашная система земледелия. Большую часть пашни в этой системе занимают зерновыми, пропашными культурами, чистым паром. По интенсивности она уступает зернопропашной, но выше зернопаровой. Обеспечивает высокий выход зерна, кормов и другой продукции с 1 га севооборотной плошади. Вынос питательных веществ из почвы высокий. Для поддержания и повышения плодородия почвы нуждается в применении высоких доз органических и минеральных удобрений, почвозащитных мероприятий. В связи с наличием в севообороте чистого пара менее, чем зернопропашная, требует применения пестицидов. Широко используют ее в хозяйствах зерно-животноводческого направления Поволжья, Центрально-Черноземной района, Северного Кавказа, значительное распространение имеет Сибири.

Зернотравяная система земледелия. Не менее половины площади пашни при данной системе занимают зерновые продовольственные и фуражные культуры в сочетании с посевом трав. Чистые пары отсутствуют. Обеспечивает средний выход зерна с 1 га севооборотной площади и хороший, с высоким содержанием протеина выход сочных и грубых (сена) кормов. В засушливых районах из-за недостатка влаги может значительно снижать продуктивность. Обладает высокой почвозащитной способностью за счет посевов многолетних трав и зерновых сплошного высева. При введении в севообороты чистых паров продуктивность повышается. Воспроизводство плодородия обеспечивается выращиванием трав, особенно многолетних, применением органических и минеральных удобрений. Распространена в более увлажненной лесостепной и лесной зонах с осадками 450— 700 мм в год в хозяйствах с развитым животноводством.

Плодосменная система земледелия. При этой системе зерновые занимают не более половины площади пашни, а на остальной площади возделывают пропашные и бобовые культуры. Обеспечивает высокий выход растениеводческой продукции с 1 га севооборотной площади. Сопровождается высоким выносом питательных веществ из почвы. Нуждается в больших дозах органических и минеральных удобрений, пестицидах. Плодородие почвы поддерживается и повышается плодосменом — чередованием зерновых, бобовых и пропашных культур, применением удобрений и почвозащитных мероприятий. Распространена в хозяйствах Нечерноземной зоны, в лесостепной полосе и на орошаемых землях.

Пропашная (промышленно-заводская) система земледелия.

Больщую часть пашни занимают интенсивными пропашными культурами (кукуруза на зерно, сахарная свекла, хлопчатник и др). Кроме того, применяют посевы повторных и промежуточных культур. Обеспечивает высокий выход продукции с 1га севооборотной площади. Сопровождается очень большими выносом питательных веществ и физическими нагрузками (уплотнение, распыление) на почву в связи с интенсивной обработкой. Требует обязательного применения почвозащитных и почвоулучшающих мероприятий. Плодородие почвы поддерживается и повышается применением больших доз органических и минеральных удоб-рений. Для успешной борьбы с сорняками, возбудителями болезней и вредителями необходимы пестициды.

#### 92. Физические свойства почв

ПЛАСТИЧНОСТЬ ПОЧВЫ

Способность влажной почвы необратимо менять форму без образования трещин непосредственно после приложения нагрузки определенной интенсивности называется пластичностью почвы. Она зависит от механического и химического состава, влажности почвы, содержания органического вещества в ней. Сухие и переувлажненные почвы не обладают пластичностью.

Величину пластичности измеряют числом пластичности, которое представляет собой разность между влажностью почвы при верхнем и нижнем пределах пластичности. Каждая почва характеризуется своим интервалом влажности, при котором проявляется пластичность, и определенным числом пластичности.

Верхним пределом пластичности (нижней границей текучести) называется такое увлажнение, при котором почва из пластичного состояния переходит в текучее. Нижним пределом пластичности называется такое состояние увлажнения, при котором образец почвы можно раскатать в жгут диаметром 3 мм без образования в нём разрывов.

Липкость почвы.

Липкостью называют способность почвы прилипать к соприкасающимся с ней предметам. Она зависит от механического состава, структуры и влажности почвы и оказывает заметное влияние на качество выполнения полевых работ. При излишней липкости увеличивается тяговое сопротивление почвообрабатывающих орудий и резко ухудшается качество обработки почвы. Липкость почвы прямо пропорциональна содержанию физической глины.

Усадка почвы.

Сжатие почвы при изменении влажности и действии других факторов называется усадкой почвы. Она характеризуется линейными и объёмными деформациями.

Твёрдость почвы.

Твёрдость – свойство почвы в естественном сложении сопротивляться сжатию и расклиниванию. Твёрдость почвы оказывает механическое сопротивление развивающейся корневой системе растений, часто обусловливает снижение всхожести семян, влияет на водный, воздушный и тепловой режимы почвы, тяговые сопротивления почвообрабатывающих машин и орудий.

Водоудерживающая способность почвы.

Водоудерживающая способность почвы пропорциональна ее дисперсности, т. е. зависит, прежде всего, от гранулометрического состава. Зависит она также от минералогического и химического состава почвы. Различают 3 вида сорбции: хемосорбцию, сорбцию парообразной влаги и адсорбцию жидкой влаги. Практическое значение имеют два последних вида сорбции. Свойство nочвы nоглощать nарообразную влагу называют гuгроскоnuчностью. Гигроскопичность зависит от гранулометрическоrо и минералогического состава почвы, а также от степени ее гумусированности. Она возрастает по мере насыщения воздуха водяными парами. При относительной влажности почвы, равной 100 %, почва максимально гигроскопична, а предельное постоянное количество влаrи, поглощенное почвой, называют максuмальной гuгроскотшческой влажностью (МГ). Максимальная гигроскопическая влажность меняется в очень широком интервале влажности (от сотых долей до десяти и более процентов).

Влагоемкость почвы.

Влагоемкостью почвы называют способность ее удерживать воду. Различают капиллярную, наименьшую (полевую) и полную влагоемкость. Каnuллярная влагоемкость определяется количеством воды, содержащимся в капиллярах почвы, подпертых водоносным горизонтом. Наuменыuая влагоемкость аналогична капиллярной, но при условии отрыва капиллярной воды от воды водоносного горизонта. Полная влагоемкость — состояние влажности, когда все поры (капиллярные и некапиллярные) полностью заполнены водой.

Водопроницаемость почвы.

Водопроницаемостью почвы называют способность впитывать и пропускать через себя воду. Водопроницаемость зависит от гранулометрического состава, структуры почвы и степени увлажнения. Определяют водопроницаемость, пропуская через слой почвы воду.

Водоподъемная способность почвы.

Водоподъемная способность почвы — способность к капиллярному подъему воды. Обусловлено это свойство действием менисковых сил смоченных водой стенок почвенных капилляров.

Водоподъемная способность почвы зависит от размеров почвенных капилляров, структурного состава и сложения почвы. Помимо высоты капиллярного подъема воды, большое значение имеет скорость подъема. Скорость капиллярного подъема в большой мере зависит от содержания в почвенном растворе минеральных веществ.

ВОЗДУХОЕМКОСТЬ ПОЧВЫ.

Объем почвенных пор, содержащих в себе воздух при влажности почвы, соответствующей предельной полевой влагоемкости, называется воздухоемкостью. Ее выражают в процентах общего объема пор.

Воздухоемкость почвы зависит от ее механического состава, плотности и структуры, а также от степени осушения почвы. Воздухоемкость суглинистых почв варьирует в пределах 10—25%, глинистых — 0—15, болотных — 0—25%.

Для нормального роста и развития большинства культурных растений требуются почвы с достаточной воздухоемкостью: для трав — 6—10%, пшеницы и овса — 10—15, ячменя, сахарной свеклы—15—20%.

ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВЫ.

Свойство почвы пропускать через себя воздух называется воздухопроницаемостью. В природных условиях поступление воздуха в почву происходит под действием атмосферного давления и воды, заливающей поверхность почвы. Воздухопроницаемость зависит от влажности почвы, ее механического состава, плотности и структуры и измеряется количеством воздуха, протекающего за единицу времени через площадь почвы 1 см2. Она может быть выражена и в относительных величинах—процентах к скорости выхода определенного объема воздуха в атмосферу.

#### Роль микроэлементов в жизни растений. Микроудобрения.

Микроэлементы принимают участие во многих физиологических и биохимических процессах у растений, являются обязательной составной частью многих ферментов, витаминов, ростовых веществ. Многочисленными исследованиями установлено большое значение микроэлементов в ускорении развития растений, в процессах оплодотворения и плодообразования, синтеза и передвижения углеводов, в белковом и жировом обмене веществ и т. д.

Растения содержат марганец, бор, молибден, медь, цинк, кобальт. Количество их колеблется от тысячных до стотысячных долей процента, поэтому они получили название микроэлементов.

Марганец принимает участие в окислительно-восстановительных процесах, являясь составной частью ферментов или их активатором. Недостаток марганца вызывает хлороз листьев. При сильном голодании они полностью обесцвечиваются и зелеными остаются только жилки. Хлорозные участки становятся тусклыми, буровато-серыми и отмирают.

Бор играет большую роль в опылении и оплодотворении цветков растений. При недостатке бора у многих растений погибают точки роста. На листьях часто появляются ожоги, крапчатость и пигментация. Они скручиваются. При борном голодании растений ухудшается углеводный и белковый обмен в растениях, сахар и крахмал накапливаются в листьях и заддерживается оттоких в корнеплоды и другие органы.

Роль молибдена в жизни растений многообразна. При недостатке молибдена в растениях содержится меньше белков, накапливается больше нитратов и нормальный обмен азотистых веществ нарушается. Молибден принимает участие также в окислительно-восстановительных процессах, в углеводном обмене, в синтезе витаминов и хлорофилла, поэтому недостаток его приводит к замедлению образования хлорофилла, резкому снижению содержания аскорбиновой кислоты.

Симптомы молибденового голодания наиболее четко проявляются на капустных и бобовых растениях. У растений капусты на листьях появляются пятна, края закручиваются и листья увядают. При остром недостатке молибдена молодые листья закручиваются в спираль, листовая пластинка не развивается. У бобовых вследствие ослабленной фиксации атмосферного азота проявляются признаки азотного голодания, урожай растений при этом резко снижается.

Медь участвует в процессах окисления, входит в состав окислительных ферментов, например полифенолоксидазы, усиливает интенсивность дыхательных процессов, что сказывается на характере углеводного и белкового обмена веществ, придает хлорофиллу большую устойчивость. Без меди затруднен синтез белка. Важную роль она играет в водном балансе, и при недостатке меди растения теряют тургор, листья становятся вялыми.

Симптом медной недостаточности проявляется прежде всего у злаковых культур. Листья на концах бледнеют и скручиваются, растения кустятся, но дают мало колосьев. В зависимости от степени недостаточности меди колосья, метелки частично или полностыо не выполнены, зерна щуплые, и урожай вследствие этого небольшой.

Болезнь растений, вызываемую недостаточностью меди, называют белоколосицей, или белой чумой, болезнью вновь освоенных торфяных почв. Не все растения одинаково страдают от недостатка меди: ячмень, яровая и озимая пшеница в большей степени, чем озимая рожь.

Цинк входит в состав ряда ферментов, усиливает активность каталазы, пероксидазы, липазы, протеазы, инвертазы. Он принимает участие в белковом, липоидном, углеводном, фосфорном обмене веществ, в биосинтезе витаминов (аскорбиновой кислоты и тиамина) и ростовых веществ — ауксинов.

Недостаток цинка приводит к нарушению обмена веществ у растений, в частности, происходит распад белков под действием фермента рибонуклеазы, деятельность которого подавляется при достаточном содержании этого микроэлемента. Цинковое голодание нарушает также углеводный обмен, задерживает образование сахарозы и крахмала.

При резком недостатке цинка нарушается процесс образования хлорофилла и наблюдается пятнистый хлороз — желтуха (позже пятна приобретают красновато-бронзовую окраску). Цинк улучшает водоудерживающую способность растений, повышает количество прочносвязанной воды.

Кобальт необходим и растениям и животным. Он входит в состав витамина В12, при недостатке которого нарушается обмен веществ в животном организме (ослабляется образование гемоглобина, белков, нуклеиновых кислот) и развиваются болезни акобальтоз, сухотка, авитаминоз.

Витамин В12 находят в бобовых растениях. Небольшое количество кобальта требуется бобовым культурам для усиления работы клубеньковых бактерий. Однако потребность в кобальте для фиксации молекулярного азота во много раз меньше, чем в молибдене.

 Борные удобрения. Выпускаемые в настоящее время борные удобрения содержат бор в форме хорошо растворимой в воде борной кислоты. Наиболее распространены следующие борные удобрения: гранулированный боросуперфосфат— светло-серые гранулы, содержащие 18,5— 19,3 % Р2О6 и 1 % борной кислоты; двойной боросуперфосфат, содержащий 40—42 % Р3О6 и 1,5 % борной кислоты; борная кислота — мелкокристаллический порошок белого цвета, содержит 17 % бора, легко растворяется в воде; бормагниевое удобрение — тонкий порошок серого цвета, являющийся отходом производства борной кислоты, содержит до 13 % борной кислоты и 20 % окиси маrния. Применяют также борнодатолитовое удобрение, которое получают путем разложения серной кислотой датолитовой породы. В нем содержится около 2 % бора, или 12—13 % борной кислотьr. Борнодатолитовое удобрение представляет собой порошок светло-серого цвета, обладающий хорошими физическими свойства-ми. Применяют также борацитовую муку — размолотые борные руды. При мелком размоле бор в этом удобрении переходит в доступное для растений состояние.

Из молибденовых удобрений наиболее распространены следующие: молибдат аммония — мелкокристаллическая соль белого цвета, содержит около 50 % молибдена, хорошо растворяется в воде; молибдат аммония-натрия — соль с желтоватым оттенком, содержит около 35 % молибдена, растворима в воде; молибденизированный гранулированный суперфосфат содержит 18—20 % Р2ОВ и 0,1—0,2 % молибдена.

Молибден имеется также в некоторых промышленных отходах. Например, в шлаках заводов ферросплавов содержится 0,2—0,6 % молибдена, в отходах молибденовых обогатительных фабрик — 0,002—0,05 %, в отходах электроламповых заводов 5—6 %; это порошок бледно-розового цвета.

В качестве медных удобрений широко используют сернокислую медь (медный купорос) и отходы промышленности, содержащие медь. Сернокислая медь — мелкокристаллическая соль голубовато-синего цвета, содержит 25,4 % меди, хорошо растворима в воде. Пиритные огарки — отход промышленности при производстве серной кислоты, меди в них содержится 0,3—0,7 %. Кроме нее, имеются железо и некоторые другие микроэлементы (марганец, кобальт, циик, молибден).

В качестве медных удобрений можно использовать также шлаки цинкэле-ктролитных и медеплавильных заводов, содержащие 0,2— 0,5 % меди, а также низкопроцентные окисленные медные руды с содержанием этого элемента около 0,9 %.

В качестве марганцевых удобрений наиболее часто используются следующие: сернокислый марганец — мелкокристаллическая сухая безводная соль с содержанием 32,5 % марганца, хорошо растворима в воде; марганизированный суперфосфат представляет гранулы светло-серого цвета (содержит 1,4—1,9 % марганца и 18,7—19,2 % Р2О5), получают его путем добавления при грануляции к обычному порошковидному суперфосфату 10—15 % марганцевого шлама; марганизированная нитрофоска, кроме азота, фосфора и калия, содержит в своем составе около 0,9 % марганца, который хорошо усваивается растениями; марганцевые шламы — отход марганцевой промышленности, содержащий 10—17 % марганца, около 20% — кальция и маrния, 25—28% — кремнекислоты, 8—10 % полуторных окислов и сравнительно небольшое количество фосфора.

В качестве цинковых удобрений применяют сернокислый цинк и различные отходы промышленности. Сернокислый цинк — белый кристаллический порошок, содержит 25 % цинка, хорошо растворим в воде. Шлаковые отходы химических заводов представляют тонкие порошки темно-серого цвета непостоянноrо состава. Кроме цннка, в них присутствуют марганец, бор, медь, кальций, магний, кремний, железо, небольшое количество алюминия, следы молибдена и других микроэлементов. Цинковые полимикроудобрения в среднем содержат 19,6 % окиси цинка и 17,4 % силикатного цинка. В шлаках медеплавильных заводов определяют 2—7 % цинка.

#### Список литературы

1. Баздырев Г.И.,Смирнов Б.А. Сорные растения и борьба с ними — М.: Московский рабочий, 1986. — 190с.
2. Доспехов Б.А.,Васильев И.П.,Туликов А.М. Практикум по земледелию — М.: Агропромиздат, 1987. — 383с.
3. Земледелие / под ред.проф.С.А.Воробьёва. — М.: Агропромиздат, 1991. — 527с.
4. Основы сельскохозяйственных знаний / под ред.Е.В.Колесникова. — М.: Просвещение, 1979. — 256с.
5. Панников В.Д.,Минеев В.Г. Почва,климат,удобрение и урожай — 2-е изд.,перер. и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. — 512с.
6. Системы защиты растений / под ред.И.В.Бондаренко. — Л.: Агропромиздат, 1988. — 367с.