Лекция № 2

**Тема: «Почва, её состав и свойства. Типы почв. Классификация, характеристика и способы применения удобрений»**

Почва представляет собой биокосную систему, в которой роль живого вещества особенно велика. В.И. Вернадский показал, что в этой оболочке все процессы носят в той или иной степени биогеохимический характер. Почва образуется в ходе почвообразовательного процесса – совокупности явлений превращения и перемещения веществ и энергии под влиянием Солнца в поверхностном слое горных пород при взаимодействии живых организмов и продуктов их распада с минеральными соединениями горных пород, воды и воздуха.

**Почва** – сложная открытая динамическая система, состоящая из трех фаз: твёрдой, жидкой и газообразной.

В состав твердой фазы входят минеральные и органические вещества. Минеральная часть почвы слагается минералами. В органической части твёрдой фазы выделяют слаборазложившиеся остатки растений, грубый гумус, пыль –вещество аморфного состояния. Органическая часть поступает в почву с надземными частями растений, также при отмирании микроорганизмов и животных, обитающих в почве. Особенно большое количество поступает с корнями растений.

**Свойства почвы:**

1. **Воздушно -физические свойства почвы** характеризуются рядом показателей, главными из

которых являются воздухопроницаемость и воздухоемкость.

***Воздухоемкость*** – это максимально возможное количество воздуха, которое может со-

держаться в воздушно-сухой почве. Выражается в объемных процентах. Величина воздухоемкости приближается к пористости сухих почв, исключая объема, занятого гигроскопической водой и поглощенным воздухом. Она имеет наибольшие показатели в сухих структурных рыхлых почвах, а также в почвах легкого гранулометрического состава.

Существует капиллярная и некапиллярная воздухоемкость. ***Капиллярная*** воздухоем-

кость – это способность почвы в сухом состоянии поглощать и удерживать воздух в капиллярных порах малого диаметра. Чем выше капиллярная воздухоемкость, тем меньше подвижность воздуха и сложнее газообмен между почвой и атмосферой. ***Некапиллярная*** воздухоемкость -это способность почвы при капиллярном насыщении водой содержать определенный объем свободного воздуха. Некапиллярная водухоемкость прямо пропорциональна некапиллярной скважности почвы.

Соотношение капиллярной и некапиллярной воздухоемкости является важным показате-

лем воздушно-физических свойств почвы. Структурные почвы всегда имеют определенную величину некапиллярной скважности, которая свободна от воды и заполнена воздухом даже при большой влажности почвы. Это обеспечивает определенную степень проветриванности почвы.

***Воздухопроницаемость*** – это способность почвы пропускать в единицу времени через

единицу объема определенное количество воздуха. Водопроницаемость является необходимым условием для осуществления газообмена между почвой и атмосферой. Передвижение воздуха в почве происходит по порам, соединенным друг с другом и не заполненных водой. Чем крупнее поры аэрации, тем лучше выражена воздухопроницаемость почв как в сухом, так и во влажном состоянии. Водопроницаемость структурных рыхлых почв значительно выше, чем плотных

бесструктурных глинистых почв, она максимальна в сухих почвах и быстро снижается при увлажнении.

Свойства почв определяющие процессы обмена почвенного воздуха с атмосферным,

называется ***газообменом*** или ***аэрацией***. Газообмен осуществляется через систему почвенных пор, сообщающихся между собой и атмосферой. ***Аэрация*** почв – это величина фактического содержания воздуха в почве, выраженная в объемных процентах. Величина аэрации характеризует разность между общей скважностью и влажностью почвы. Чем выше влажность, тем меньше аэрация, так как большая часть объема почвы занята влагой. Максимальная степень аэрации характерна при воздушно-сухом состоянии почв, минимальная – при избыточном увлажнении почв вследствие близкого залегания грунтовых вод, поверхностном заболачивании или затоплении, а также в условиях водоносных горизонтов.

1. К **физико-механическим *свойствам*** относятся пластичность, липкость, набухание, усадка, связность, твердость и сопротивление при обработке.

Процессы, протекающие в почвах, во многом зависят от удельной поверхности почв, которая является важной физической характеристикой почвы. **Удельная поверхность почвы** –это суммарная поверхность всех частиц почвы, отнесенная к единице веса или объема. Выражается чаще всего в **м2/г** или **м2/см3** почвы.

С величиной **удельной поверхности**связаны величины объемов поглощения минеральных веществ, зольных элементов, паров, газов, особенности передвижения в почве воды и воздуха, а также другие физические и технологические свойства почвы.

Удельная поверхность почвы зависит от минералогического и гранулометрического состава.

**Плотность сложения почвы –** масса абсолютно сухой почвы ненарушенного сложения

(т.е. с почвенными порами) в единице объема. Выражается в **г/см3.** Она зависит от структурности и сложения почвы, а также характера слагающих почву минералов, ее гранулометрического состава и содержания органического вещества.

Величина плотности сложения почвы изменяется в широких пределах: для минеральных

почв от 0,9 до 1,8 г/см3, для торфяно-болотных - от 0,15 до 0,40 г/см3.

Чем *больше* в почве перегноя и чем *лучше* выражена в ней структура, тем *меньше* плотность сложения почвы.

На плотность сложения почвы существенное значение оказывает ее обработка. После

механической *обработки* почва становится наиболее рыхлой с *меньшей* плотностью сложения почвы. Этот период времени бывает достаточно коротким, потом начинается ее уплотнение, что приводит к увеличению плотности сложения почвы. После определенного периода времени, разного для разных типов почв, почва достигает определенной степени плотности, которая затем изменяется крайне мало. Такая плотность называется ***равновесной*** и ее величина является важной характеристикой почв. Величина плотности сложения почвы существенно влияет на водный, воздушный и тепловой режим почвы, что сказывается на развитии растений.

К значимым физическим свойствам почв относится плотность твердой фазы почвы.

**Плотность твердой фазы почвы**.– это масса абсолютно сухих почвенных частиц при сплошном заполнении ими единицы объема,. **г/см3**. Почвы различных типов и их отдельные горизонты характеризуются неодинаковой плотностью твердой фазы, которая, зависит от содержания вней *органических веществ* и состава слагающих ее *минералов*. Интервалы показателей плотности твердой фазы почвы составляют для минеральных почв – от 2,4 до 2,8 г/см3. Для подзолистых почв он составляет 2,5-2,65, черноземных – 2,37 и торфяных- от 1,4 до 1,8 г/см3.

**Пористость** – это суммарный объем всех пор и промежутков между частицами твердой

фазы почвы определенного объема. Выражается в **%** от общего объема почвы. Интервал показателей пористости составляет для минеральных почв – 25-80%, для торфяных – 80-90%. При рыхлении почвы пористость *увеличивается*, при уплотнении *уменьшается*.

Почвенные поры могут быть различной формы и диаметра. В зависимости от величины

пор различают *капиллярную* и *некапиллярную* пористость.

***Капиллярная пористость*** равна объему капиллярных промежутков в почвах и обу-

словлена наличием в почве *глинистых минералов*.

***Некапиллярная пористость*** равна объему крупных пор и связана со структурным

строением почвы.

Сумма обеих видов пористости составляет ***общую пористость*** почвы. Величина пористости зависит от структурности,плотности, гранулометрического и минералогического состава почвы.

С пористостью почвы связаны важнейшие свойства почвы: водо- и воздухопроницае-

мость, влагоемкость и воздухоемкость, газообмен между почвой и атмосферой.

**Под** **пластичностью** понимают способность почвы во влажном состоянии изменять и

сохранять приданную ей внешним воздействием форму. В зависимости от степени увлажнения характер пластичности меняется. Следует различать несколько характерных состояний почвы:*нижний предел текучести* и *предел раскатывания в шнур.*

***Нижний предел текучести*** – это такое увлажнение почвы, при котором пласт почвы,

разрезанный пополам, при повторном встряхивании сливается воедино. Это состояние влажности принимается за ***верхний предел пластичности.***

***Влажность почвы, при которой она перестает раскатываться в шнур, определяет предел раскатывания в шнур.*** *Такое увлажнение принимается* ***за нижний предел пластичности.***

***Число пластичности -*** это разность между верхним и нижним пределами пластичности. Пластичность тесно связана с гранулометрическим составом почв и обусловлена наличием в ней глинистых частиц, диаметр которых меньше 0,002 мм.

Глинистые почвы имеют число пластичности – 17, суглинистые – 7-17, супесь – менее 7, пески совершенно не пластичны. Кроме механического состава, существенное влияние на пластичность почвы оказывает состав коллоидной фракции, состав поглощенных катионов, а также содержание гумуса.

**Липкость –** это способность почвы прилипать к различным поверхностям.

Величина липкости определяется силой, необходимой, чтобы оторвать почву от поверхности прилипания. Выражается в г/см2.

Как и пластичность, она обусловлена наличием в почве глинистых частиц и воды, а

также составом поглощенных оснований. У глинистых почв липкость значительная, у песка минимальная.

Липкость проявляется при увлажнении почвы, приближающейся к верхнему пределу

пластичности. Сухая почва липкостью не обладает. Прилипание повышается по мере увлажнения примерно до 80% от полного насыщения почвы водой, затем начинает уменьшаться.

По липкости почвы делятся на предельно вязкие (> 15 г/см2), сильно вязкие (5 - 15 г/см2),

средне вязкие (2 - 5 г/см2), слабо вязкие (меньше 2 г/см2).

С липкостью почвы связано важное агрономическое свойство почвы – физическая спе-

лость. Когда при обработке почва перестает прилипать к сельскохозяйственным машинам и начинает крошиться на комки, то такое состояние почвы отвечает ее физической спелости.

Нижним пределом влажности, при котором возможна обработка почвы, является

**влажность,** отвечающая полуторной величине максимальной гигроскопичности почвы, а верхним пределом – 60-70% полной влагоемкости данной почвы.

**Набухание** – это способность почвы изменять в объеме под влиянием различных факто-

ров, главным образом увлажнения и замерзания. Большое значение в этом процессе играют почвенные коллоиды, особенно органические, способные резко увеличиваться в объеме присмачивании и уменьшаться при высыхании. Вследствие этого песчаные почвы с низким содержанием коллоидов практически не набухают, глинистые и суглинистые обладают значительной набухаемостью.

На величину изменения объема влияет минералогический состав почв, наличие и состав

обменных катионов, количество органических веществ.

**Усадка** – это сокращение объема почвы при высыхании. Величина усадки зависит от тех

же факторов, что и набухание. Усадка измеряется в объемных процентах по отношению к исходному объему.

**Связность** – это способность почвы сопротивляться внешнему усилию, стремящемуся

разъединить частицы почвы. Связность вызывается силами сцепления между частицами почвы.

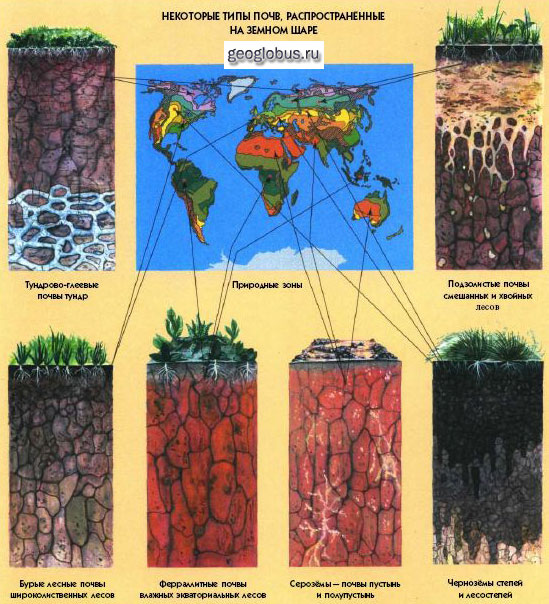
Степень сцепления обусловлена гранулометрическим и минералогическим составом, структурным состоянием и влажностью почвы, а также характером ее сельскохозяйственного использования.\_

**Твердость** – это сопротивление, которое оказывает почва при проникновении в нее какого-либо тела. Величина твердости выражается в кг/см2. Твердость определяется прибором твердомером. Твердость почвы зависит от ее увлажнения, структурности, составом поглощенных оснований, гумусированности и гранулометрического состава. По мере уменьшения влажности твердость почвы резко возрастает. Почва комковато-зернистой структуры при высыхании оказывает значительно меньшее механическое сопротивление, чем распыленная. Хорошо гумусированные почвы, насыщенные двухвалентными катионами, обладают меньшей твердостью, чем малогумусированные.

Высокая твердость является признаком плохих физико-химических и агрономических

свойств почв и требует больших затрат на ее сельскохозяйственную обработку. С твердостью почвы связана такая важная технологическая характеристика, как сопротивление ее обработке.Она выражается удельным сопротивлением. ***Удельное сопротивление***– это усилие, затрачиваемое на подрезание пласта, его оборот и трение о рабочую поверхность. Выражается в кг на 1см2. Этот показатель изменяется от 0,2 до 1,2 кг/см2 в зависимости от механического состава, физико-химических свойств, влажности и агрохозяйственного состояния почв.

**Типы почв распространенные на земном шаре**



- Подзолистые – почвы серого цвета, мощность пахотного горизонта – 20-25 см., содержание гумуса- 2-3% - Серые- лесные – почвы темно - серого цвета, мощность пахотного горизонта более 25 см., содержание гумуса- 2,5-3,5 % - Черноземы - почвы черного цвета, мощность пахотного горизонта достигает 100 см., содержание гумуса- 10-15% - Каштановые - распространены в зоне сухих степей, почвы каштанового цвета, мощность пахотного горизонта – 20-40 см., содержание гумуса- 3-5% - Сероземы-(пустынная зона) характерны для средней Азии и центрального Казахстана, окраска почв серого цвета, содержание гумуса- 1,5- 2,5%.

- Красноземы- характерны для субтропиков имеют красно-бурую окраску, мощность пахотного горизонта достигает 15-20 см. - Солонцовые почвы - вкраплены пятнами , а иногда и большими массивами в серые лесные почвы, черноземы, в каштановы почвы, бурые почвы и сероземы. Мощность надсолонцового горизонта от 5 -18 см и более 18 см.

Солончаки –встречаются пятнами и массивами среди незасоленных почв пустынной зоны. Они бесплодны содержание солей колеблется от 3 до 25%. Содержание гумуса колеблется от 1до 8%.

1. **Классификация, характеристика и способы применения удобрений**

Удобрения классифицируются на 2 виды: органические и минеральные.

1. **Роль удобрений для растений. Виды удобрений.**

Задача удобрения почв заключается в том, чтобы путем регулирования пищевого режима растений обеспечить получение высоких и устойчивых урожаев, улучшение его качества на фоне повышения плодородия почвы.

Известно, что в состав растений входит более 60 химических элементов. Основная роль среди них принадлежит азоту, фосфору, калию, сере, железу, кальцию и магнию. (**макроэлементы**)

Помимо названных элементов для получения высокого урожая растения необходимо обеспечить так называемыми **микроэлементами**, такими, как бор, марганец, молибден, цинк, медь.

Органические удобрения, помимо того, что содержат практически все необходимые для питания растений минеральные компоненты, способствуют поддержанию и накоплению гумуса в почве, активизации микрофлоры и создают благоприятные физические условия в почве.

Правильная система удобрений должна включать:

*1)****местные удобрения****: навоз, солома, навозная жижа, компост;*

*2)****пожнивные и корневые остатки****, особенно однолетних и многолетних бобовых и кормовых растений, которые дополнительно обогащают почву гумусом и азотом;*

*3)****минеральные удобрения****: азотные, фосфорные, калийные, известковые, магниевые, а также микроудобрения.*

II. Минеральные удобрения, виды, свойства и применение

***Минеральные удобрения****— неорганические соединения, содержащие необходимые для растений элементы питания.*

Минеральные удобрения содержат питательные вещества в виде различных минеральных солей. В зависимости от того, какие питательные элементы содержатся в них, удобрения подразделяют на простые и комплексные. **Простые (односторонние)** удобрения содержат один какой-либо элемент питания. К ним относятся фосфорные, азотные, калийные и микроудобрения. **Комплексные**, или **многосторонние**, удобрения содержат одновременно два или более основных питательных элемента.

Виды минеральных удобрений

Азоту принадлежит особое место в жизни растений и животных. Он является обязательным компонентом белков. Все ферменты имеют в своей основе молекулу белка. Азот также входит в состав РНК, ДНК, хлорофилла, алкалоидов, ряда витаминов и других органических веществ. Растения используют аммиачный и нитратный азот, а бобовые и другие растения в симбиозе с микроорганизмами - и молекулярный азот.

***Выпускаемые промышленностью азотные удобрения можно подразделить на следующие группы:***

*1. Аммиачные удобрения (безводный и водный аммиак).*

*2. Аммонийные (сульфат аммония, хлористый аммоний).*

*3. Натриевые (натриевая и кальциевая селитры).*

*4. Аммонийно-нитратные (аммиачная селитра).*

*5. Амидные (мочевина, цианамид кальция, мочевиноформальдегидные удобрения).*

Основное количество фосфора в растениях представлено в органической форме. В первую очередь фосфор необходим для синтеза нуклеиновых кислот ДНК и РНК, а также для синтеза АТФ.

*Производимые промышленностью фосфорные удобрения подразделяются на растворимые, полурастворимые и нерастворимые.*

4/5 калия содержится в клеточном соке. Больше его в хорошо освещенных растениях. Ночью он частично выделяется растениями через корни. Большее количество калия содержится в нетоварной части урожая, за исключением клубнеплодов, зернобобовых и льна. В клубнях картофеля к уборке содержится 96% калия.

***Наша промышленность выпускает следующие виды калийных удобрений:***

*1) концентрированные, получаемые в результате переработки сырых калийных солей;*

*2) смешанные - смесь сырых солей и концентрированных удобрений;*

*3) сырые соли, получаемые в результате размола природных калийных минералов.*

# III. Хранение, дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений

Хранят минеральные удобрения в специальных складах.

Они должны быть расположены в стороне от других построек и иметь хорошие подъездные пути. В складские помещения не должна проникать сырость.

Удобрения в заводской упаковке размещают в штабелях. Насыпью можно хранить сульфат аммония, томасшлак, фосфоритную муку, калийную соль. В каждом отсеке склада располагают только один вид удобрений. На табличке указывают название и количество удобрения, а также дату его поступления.

## Сроки внесения удобрений.

***По срокам внесения различают удобрение:***

*основное (допосевное);*

*припосевное*

*послепосевное (подкормка).*

## Способы внесения удобрений.

Любые удобрения бывают доступными для растений только в том случае, если размещаются в достаточно влажном слое почвы.

При внесении удобрений учитывают способность их перемещаться в глубь почвы.

В случае мелкой заделки под растения с глубоко расположенной корневой системой эти удобрения дадут слабый результат. Поэтому малоподвижные минеральные удобрения вносят в те слои почвы, где расположена основная масса активных корней. Для травянистых растений таким будет 20—30-сантиметровый слой почвы, а для древесных растений — 60—80-сантиметровый.

## IV. Органические удобрения, виды, состав и применение

***Органические удобрения****— удобрения, содержащие элементы питания растений преимущественно в форме органических соединений.*

*К ним относят навоз, компосты, торф, солому, зелёное удобрение, ил (сапропель), промышленные и хозяйственные отходы и др.*

Органические удобрения содержат азот, фосфор, калий, кальций и другие элементы питания растений, а также органическое вещество, которое положительно влияет на свойства почвы.

Органические удобрения состоят из веществ животного и растительного происхождения, которые, разлагаясь, образуют минеральные вещества, при этом в приземный слой выделяется диоксид углерода, необходимый для фотосинтеза растений.

## Виды органических удобрений

***Навоз***

Это наиболее ценное органическое удобрение.

*В навозе разных животных в среднем содержится (%): воды 75, органического вещества 21, общего азота 0,5, усвояемого фосфора 0,25, окиси калия 0,6.*

*Качество навоза зависит от вида животного, его корма, подстилки и способа хранения.*

***Различают четыре стадии разложения навоза:***

*У****слаборазложившегося****(свежего) цвет и прочность соломы изменяются незначительно. Вода при его промывании приобретает красноватый или зелёный оттенок.*

*У****полупревшего****навоза солома становится тёмно-коричневой, теряет прочность и легко разрывается. Водный раствор тёмного цвета. Навоз в этой стадии теряет 30 % первоначальной массы.*

***Перепревший****навоз представляет собой чёрную мажущую массу. Солома разлагается полностью, навоз теряет 50 % массы.*

***Перегной****— рыхлая землистая масса. В этой стадии разложения потери первоначальной массы достигают 75 %.*

Навоз в стадии меньшего разложения вносят осенью, большего — весной.

***Птичий помёт***

По химическому составу птичий помёт относится к числу лучших видов органических удобрений.

*Наиболее ценным считается куриный и голубиный помёт, менее ценным — утиный и гусиный.*

При частом внесении помёта в почве накапливается азот, поэтому данное удобрение лучше заделывать осенью, равномерно распределяя по всей площади.

***Торф***

В торфе содержится немного доступных для растений питательных элементов, но зато он увеличивает содержание гумуса и улучшает структуру почвы.

Тёмный цвет торфа способствует поглощению тепла и быстрому прогреву почвы.

***По степени разложения различают несколько видов торфа.***

***Верховой****отличается слабой степенью разложения растительных остатков и высокой кислотностью.*

***Низинный****характеризуется высокой степенью разложения и меньшей кислотностью.*

***Переходный****торф занимает промежуточное положение между ними.*

***Сидераты***

Это органическое удобрение представляет собой запаханную в почву высокостебельную растительную массу одно- или многолетних бобовых растений (ярового гороха, яровой вики, кормовых бобов, люпина, сераделлы), а также фацелии, гречихи, подсолнечника и других. По своему действию сидераты почти равноценны свежему навозу. Питательные элементы, содержащиеся в растительной массе сидератов, попадая в почву и постепенно разлагаясь, переходят в доступное состояние для последующих культур, а органическое сидеральное вещество способствует восстановлению почвенной структуры. Некоторые сидеральные культуры (люпин, гречиха, горчица) увеличивают растворимость и доступность для растений малоподвижных почвенных фосфатов, а люпин может использовать труднодоступные форм

# V. Хранение, сроки и способы внесения органических удобрений Способы хранения навоза.

***Существуют три способа хранения навоза:***

*горячий (рыхлый),*

*холодный (плотный)*

*горячепрессованный (рыхло-плотный).*

Лучший способ хранения — холодный, который предусматривает плотную укладку навоза в штабеля шириной 5 —6 м и высотой каждого слоя 1 м.

Первый слой утрамбовывают, на него укладывают последующие до тех пор, пока высота всех уплотненных слоев не достигнет 2 — 3 м. Уплотненный штабель сверху слоем 8—15 см накрывают торфом, резаной соломой или землей. Сбоку, вплотную к первому, укладывают второй и так, пока не будет заполнено все навозохранилище.

***Хранение навоза под скотом****— другой вариант плотного хранения.*

*Его применяют при беспривязном содержании животных в полевых загонах, выгульных площадках и в животноводческих помещениях.*

На всей площади настилают торф или солому слоем 30 — 50 см, эту подстилку перемешивают с навозом и уплотняют. При переувлажнении верхнего слоя добавляют следующие слои подстилки.

***Рыхло-плотное хранение****применяется, когда нужно добиться быстрого разложения навоза, например сильносоломистого, или при необходимости биотермического уничтожения семян сорняков и возбудителей желудочно-кишечных заболеваний, которыми чаще заражается свиной и овечий навоз.*

Навоз в штабелях шириной 2 — 3 м и высотой 1 м оставляют без уплотнения. Разложение навоза идет в аэробных условиях, температура его на 4—6-й день достигает 60 — 70 "С.

***Рыхлое****хранение наблюдается только в том случае, когда на­воз в штабелях шириной 2 —3 м оставляют без уплотнения.*

Разло­жение идет в аэробных условиях при высокой температуре, про­исходят большие потери азота и органического вещества. Внутри куч навоз сильно разлагается, а по краям пересыхает и разлагает­ся плохо.

**Домашнее задание:**

1.Изучить теоретический материал.

2. Ответить на тесты.

**1. Тест**

**1. Гумус – это:**

А – поверхностный слой земли;

Б – не все органические остатки, а только вновь возникшее органическое вещество;

В – совокупность генетических горизонтов, идущих от поверхности почвы до не тронутой почвообразованием материнской породы.

**2. Механический состав почвы – это:**

А – соединения, которые появляются в почве в результате почвообразовательного процесса;

Б – степень плотности, пористости трещиноватости почвы;

В – соотношение в почве частиц различного размера.

**3. Структура почвы – это:**

A – агрегаты, на которые распадается почва при механическом воздействии;

Б – способность почвы противостоять механическому воздействию;

В – пригодность её для механической обработки.

**4. Влагоёмкость почвы – это:**

А – способность впитывать и фильтровать через себя воду;

Б – количество воды, которое почва может удерживать в себе;

В – общее количество воды, содержащее в почве.

**5. Содержание гумуса в гумусовом горизонте дерново-подзолистых почв:**

А – 3-6%;

Б – 1,5-3%;

В - >10%.

**6. Реакция почвенного раствора каштановых почв:**

А – нейтральная;

Б – кислая;

В – слабощелочная.

**7. Мероприятия по повышению плодородия чернозёмов:**

А – известкование;

Б – накопление и сохранение влаги;

В – борьба с эрозией почв;

Г – осушение;

Д – гипсование.

**8. Бонитировка почвы – это:**

А – сравнительная оценка различных почв по их производительности;

Б – объединение почв в группы по происхождению

В – группа почв, сформировавшихся в одинаковых природных условиях под воздействием одних и тех же процессов и имеющих профиль из однотипных взаимосвязанных генетических горизонтов.

**9. Тёмный цвет почве придают:**

А. гумусовые вещества и соединения марганца;

Б. окислы кремния и углекислые соли кальция;

В. углекислые соли кальция и магния;

Г. окислы железа;

Д. легкорастворимые соли, глинистые минералы и гидраты окиси алюминия.

**10. Первыми поселяются на почвообразующей породе, участвуют в образовании гумуса, разрушении и синтезе многих веществ и минералов:**

А. черви;

Б. землерои;

В. микроорганизмы;

Г.травы;

Д. кустарники.

**11. Существенное накопление гумуса в пахотных почвах обеспечивает:**

А. внесение минеральных удобрений;

Б. внесение извести;

В. осушение земель;

Г. внесение органических удобрений;

Д. внесение гипса.

**12. Почвы, которые медленно прогреваются весной, трудно поддаются обработке, называются:**

А. супесчаные;

Б. легкосуглинистые;

В. среднесуглинистые;

Г. тяжелосуглинистые;

Д. глинистые.

**!3. Почвы, которые легко поддаются обработке, имеют хорошую водопроницаемость, воздушный режим в них неустойчив и зависит от выпадения осадков называются:**

А. легкосуглинистыми;

Б. среднесуглинистыми;

В. легкоглинистыми;

Г. супесчаными;

Д. песчаными

**14. Состояние почвы, при котором она легко обрабатывается, не мажется, а крошится на комки разной величины называется:**

А. связность;

Б. пластичность;

В. усадка;

Г. биологическая спелость;

Д. физическая спелость.

**15. Для улучшения аэрации почвы применяются следующие приемы:**

А. прикатывание почвы;

Б. рыхление почвы;

В. орошение;

Г. внесение удобрений;

Д. осушение.

**16. Наиболее благоприятный вводно-воздушный режим складывается в почвах:**

А. песчаных;

Б. супесчаных;

В. легкосуглинистых;

Г. среднесуглинистых;

Д. глинистых.

**17. Большему накоплению в верхней части профиля гумуса и элементов питания способствует:**

А. травянистая растительность;

Б. хвойные деревья;

В. мелколиственные и широколиственные деревья;

Г. мхи;

Д. кустарники и полукустарники.

**18. Растительность, которая имеет очень высокую влагоёмкость и способствует заболачиванию, называется:**

А. злаковые травы;

Б. мхи;

В. древесная растительность;

Г. бобовые травы;

**19. Гумус на механические элементы почвы оказывает следующее влияние:**

А. накапливает азот;

Б. склеивает и цементирует;

В. увеличивает водопроницаемость;

Г. накапливает основные элементы питания;

Д. создаёт структуру почвы.

**20. Более интенсивно происходит минерализация органической части на почвах:**

А. глинистых и суглинистых;

Б. тяжёлых глинах;

В. песчаных и супесчаных;

Г. средних суглинках;

Д. лёгких и средних суглинках.

**Домашнее задание:**

1. Изучить теоретический материал
2. Подготовить ответы на тесты (в письменной форме)

Учебник: Н.Н. Третьяков, Б.Я. Ягодин, А.М. Туликов «Основы агрономии» стр. 22-59, 112-150.

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

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