Содержание

Введение

Глава 1. История развития окультуривания почв

1.1 Человечество познает почву

1.2 В.В. Докучаев – основатель генетического почвоведения

1.3 Дифференциация почвоведения в начале XX века

1.4 История развития плодородия пахотных земель

Глава 2. Факторы и условия почвообразования

2.1 Почвообразующие породы

2.2 Климат и почвообразование

2.3 Значение рельефа в почвообразовании

Глава 3. Химические и физические свойства почв

3.1 Поглотительная способность почв

3.2 Химические свойства почв

3.3 Физические свойства

3.4 Водные свойства почвы

3.5 Влажность почвы

3.6 Влагоемкость почв

Глава 4. Плодородие почв

4.1 Плодородие и его элементы

4.2 Динамика плодородия

Глава 5. Пахотные земли

5.1 Земельные ресурсы в мире и в России

5.2 Пахотные земли

Глава 6. Окультуривание – основа повышения плодородия пахотных земель

6.1 Окультуривание. Углубление корнеобитаемого слоя

6.2 Окультуривание почвы. Известкование

Глава 7. Окультуривание, внесением органических и минеральных удобрений

7.1 Органические удобрения

7.2 Минеральные удобрения

Заключение

Список литературы

Введение

Почвоведение ‑ наука о почве. Она входит в состав естествознания. Почвоведение изучает происхождение, развитие, строение, состав, свойства, географическое распространение и рациональное использование почв.

С давних времен человек при использовании земли оценивал ее прежде всего с точки зрения способности производить урожай растений. Поэтому понятие окультуривания почвы было известно еще до становления почвоведения как науки и выражало наиболее существенное свойство земли как средства производства.

Почвоведение как научная дисциплина оформилась в нашей стране в конце 19 столетия благодаря трудам выдающихся русских ученых В.В. Докучаева, П.А. Костычева, Н.М. Сибирцева.

Тема работы весьма актуальна, так как благодаря своим особым качествам почва играет огромную роль в жизни органического мира. Являясь продуктом и элементом ландшафта – особым природным телом, она выступает как важная среда в развитии природы земного шара.

Целью работы является изучение окультуривания почвы.

Задачи работы:

- рассмотреть историю развития окультуривания почв;

- рассмотреть факторы и условия почвообразования;

- выявить химические и физические свойства почв;

- изучить плодородие почв;

- изучить пахотные земли;

- изучить окультуривание как основу повышения плодородия пахотных земель;

- рассмотреть окультуривание, внесением органических и минеральных удобрений.

Глава 1. История развития окультуривания почв

1.1 Человечество познает почву

Десять тысяч лет назад человек совершил переход от собирательства и охоты к земледелию.

Самый примитивный способ обработки почвы ‑ мотыжный ‑ требовал некоторых знаний о ее физических свойствах, к ним надо было приспосабливать конструкцию мотыг и родственных им орудий, от этого же зависел урожай. «Исходный пласт» земледелия в долине Иордана и в соседних местах, быть может, восходит к IX—X тысячелетиям до н. э. В районах Передней Азии между VII и III тысячелетиями до н. э. земледелие развивалось в местностях с песчаными и глинистыми почвами.

В лесистых и кустарниковых районах Азии, Африки, Европы, Центральной и Южной Америки люди довольно быстро перешли к подсечно-огневой системе земледелия. Она уже объединяла большую цепь технологических процессов, из которых многие были связаны с почвами: выбор лесного участка, подсека и пожог его, перемешивание золы с почвой, ее рыхление сначала палками, затем мотыгами, а, в конце концов, и плугами с металлическими сошниками. Возникали первые представления о роли золы в почвенном плодородии, ее значении для питания растений. Человек рано познал особенности почв, климата и ландшафтов предгорных территорий, которые явились первыми зачатками семи установленных Н.И. Вавиловым центров мирового земледелия. Из предгорий оно перешло в долины рек с их плодородными аллювиальными почвами. Знание пойменных почв и ландшафта, явилось предпосылкой для перехода к орошаемому земледелию [9].

Почвы делились на «пшеничные», подвергаемые искусственному затоплению; водно-болотные, предназначенные для культивирования гидрофильных растений и разведения птицы; «степные», не затопляемые Нилом. Почвы виноградников и садов ценились особо.

В Индии и Китае задолго до нашей эры существовали разные виды земледелия, то это справедливо для Передней Азии и обширной области Средиземноморья, здесь переплетались пять видов земледелия: подсечно-огневое, «предырригационное», поливное, неполивное средиземноморского типа; земледелие, «связанное с разведением клубневых и корневых растений». Все эти виды земледелия так или иначе связаны с определенными знаниями о почве. Средиземноморское земледелие на маломощных каменистых почвах требовало, с одной стороны, их сохранения, а с другой - частых рыхлений для поддержания нужной влажности.

«Клубневое земледелие» чаще базировалось на рыхлых и легких почвах. Со свойствами почв и видами земледелия тесно связана длительная эволюция почвообрабатывающих орудий, изобретение и дальнейшее совершенствование плуга.

Металлические части плуга в Передней Азии встречаются с III тысячелетия до н. э. В Древней Месопотамии известны два типа плугов — легкий и тяжелый. Первый применялся на легких и мелких почвах, его обычно тянули ослы. Тяжелый плуг появился позднее. Он предназначался для связных и мощных почв, в него впрягали пару, четверку или шестерку быков. У народа майя сначала господствовала подсечно-огневая система земледелия. Субтропические почвы, вообще очень нестойкие, быстро истощались. Самые плодородные использовались подряд не более 3—4 лет, затем их надо было на 6—10 лет оставлять под лесом. Существовало в Южной и Центральной Америке и настоящее орошение.

В этот период люди многое узнали о почве и научились не только ее обрабатывать, но и переделывать.

К древним грекам восходят сохранившиеся до нашего времени агрономические, биологические и географические сочинения, в которых немало говорится о земле - почве, ее плодородии, свойствах.

Греческая агрономия была преемницей древневосточной, точно так же сельскохозяйственные знания римлян развивались под влиянием знаний греков.

Со времени появления рукописи Катона, начинается блестящая эпоха римской агрономии, которая продолжалась до начала V в. н.э. и завершилась сочинением Палладия. На протяжении всего этого времени римляне настойчиво интересовались почвой как главным объектом любой агрономической деятельности.

Феодализм в Европе охватывает период с V по XVII в. В одних регионах мира его элементы возникли значительно раньше, а в других он затянулся до XX в.

В представлениях о почве в Китае, Японии и Индии было много общего: почве уделялось большое внимание, разрабатывались сходные способы поддержания почвенного плодородия.

Отчетливое представление о знаниях византийцев о почве дает объемистая сельскохозяйственная энциклопедия, созданная в X в. Полное ее название «Геопоники, выборки о сельском хозяйстве». В книге дается описание почв, климата, всех разделов земледелия, животноводства, пчеловодства и даже рыболовства.

Почва считается хорошей, если «в засуху она не очень сильно трескается, если от проливных дождей она не превращается в болото, а впитывает всю дождевую влагу в свои недра». Затрагиваются и более точные методы определения качества почвы, по Вергилию, путем получения водной вытяжки из «комка почвы».

Арабы издавна разделяли пустынные почвы на три вида: равнинные красные песчаные почвы, всхолмленные песчаные почвы — более бесплодные и каменистые или «железные» почвы. Кроме того, были известны долины временных потоков, обильно увлажняемые во время редких ливней.

В XI—XIII вв. происходит массовый подъем сельского хозяйства: расширяются посевные площади, усиливается так называемая внутренняя колонизация, т. е. освоение новых почв — иногда плодородных, иногда требовавших солидных мелиорации (осушение болот). В отдельных местах начинают применять в качестве удобрения мергель, вырабатываются приемы дренажа избыточно увлажненных почв.

Главные достижения последних столетий средневековья в Европе сводятся к восстановлению античных источников, к признанию роли почвы в земельном кадастре, формированию некоторых новых взглядов на природу почвы и ее роль в жизни растений. Все это в наибольшей мере проявилось в труде Альберта Великого [4].

Первые исторические сведения о почвах нашей страны относятся к ее окраинам, известным грекам и римлянам. В районах европейской части СССР, например в Приднестровье, земледельческие племена обитали еще в IV—III тысячелетиях до н.э. У древних славян начиная с VII—VIII вв. было развито пашенное земледелие и культура разнообразных сельскохозяйственных растений.

На Севере России — в Двинской и Архангельской земле — уровень сельского хозяйства и агрономических знаний был выше, чем в других частях государства. Пахотные земли здесь высоко ценились. Паровое поле давало отдых почве, в него же вносился навоз, хотя и нерегулярно. При внесении навоза учитывалось природное плодородие почв; там, где они были особенно бедными, его всегда не хватало.

К XVI—XVII вв. восторжествовали народные представления о необходимости отдыха (паровое поле) и удобрения (унавоживания) почвы для поддержания ее плодородия [1].

1.2 В.В. Докучаев – основатель генетического почвоведения

Василий Васильевич Докучаев родился 1 марта 1846 г. Первые научные работы Докучаева были посвящены изучению генезиса поверхностных отложений, форм рельефа, речной сети и болот Северо-Западной России и завершились изданием в 1878 г. книги «Способы образования речных долин европейской России».

В 1875 г. Чаславский приглашает Докучаева принять участие в составлении почвенной карты Европейской России. Объяснительный текст к ней «Картография русских почв» Докучаев публикует в 1879 г.

Быстрый успех, сопутствовавший Докучаеву в разработке черноземного вопроса и выдвижении его на современный теоретический уровень, определялся во многом гениальностью ученого. Докучаев энергично берется за разрешение черноземного вопроса. В докладе «Итоги о русском черноземе» (1877 г.) он перечислил взгляды па происхождение чернозема, отдавая предпочтение трактовке Ф.И. Рупрехта.

В 1877 г. Докучаев обследовал центр и юго-запад черноземной полосы, в 1878 г. ‑ юго-восток, Крым, Северный Кавказ, побережье Черного и Азовского морей. В 1881 г. он повторно посещает Украину и Бессарабию, а в 1882 г. началась его экспедиция в Нижегородскую губернию, в южных уездах которой были распространены черноземы. В общей сложности он проехал и главным образом прошел пешком по черноземной полосе более 10 тыс. км, описал большое число геологических обнажений и почвенных разрезов, собрал образцы почв и подстилающих пород.

Одновременно Докучаев формулирует положение о пяти факторах-почвообразователях — климате, материнской породе, растительности, рельефе и возрасте страны, зная характер которых для той или иной местности, «легко предсказать, каковы будут там и почвы».

В 1892 г. Докучаев издает «в пользу пострадавших от неурожая» книгу «Наши степи прежде и теперь», в которой он предложил план охраны черноземных почв, борьбы с засухой.

Превозмогая тяжелый недуг, Докучаев в последние годы жизни продолжал упорно трудиться. Он обратился к глубоким проблемам тех ветвей естествознания, которые были ему особенно близки; главным здесь надо считать его учение о зональности почв и природы вообще.

Экспедиции по Буковине, Бессарабии, Средней Азии и особенно трехлетние исследования почв Кавказа (1898—1900 гг.) позволили ученому сформулировать законы зональности почв.

Жизнь Докучаева оборвалась в 1903 г. Идеи ученого слишком опережали его время, лишь в слабой мере осуществились его предложения.

Докучаев явился создателем генетического почвоведения как науки, главой славной плеяды единомышленников-натуралистов, их вдохновителем на новые свершения. К сожалению, далеко не все его мысли и идеи нашли быстрое воплощение в теории и на практике.

1.3 Дифференциация почвоведения в начале XX века

Константин Дмитриевич Глинка (1867—1927 гг.) разделил почвы по оптимальному увлажнению (латериты, красноземы), среднему (подзолистые и др.), умеренному (чернозем, индийский регур), недостаточному (бурые, серые пустынные, пустынные коры), избыточному, временно-избыточному увлажнению.

С.С. Неуструев и Н.А. Димо установили существование в полупустынях Средней Азии самостоятельного типа почв — сероземов, или светлоземов.

Эмиль Раманн 1851 —1926 гг.), ученик Вольни и Э. Эбермайера. В 1893 г. Раманн выпустил книгу«Лесное почвоведение», а в 1905 г. — «Почвоведение», выдержавшее три издания.

П. Трейтц (1866-1935 гг.) еще в 1894 г. начал исследования отдельных частей Венгрии как агрогеолог. В 1898 г. вышел его очерк и «почвенная карта» округа Мадьяр-Овач.

Основоположником научного почвоведения в Болгарии явился Никола Петков Пушкаров (1874—1943 гг.) — ученый-энциклопедист, автор многих оригинальных работ и переводов трудов по ботанике, агропочвоведению.

Николай Александрович Димо (1873—1959), изучавший почвы Саратовской, Пензенской и Черниговской губерний, роль почвенных животных, разрабатывавший методы и приборы для лабораторного исследования почв. В 1907 г. Н.А. Димо совместно с ботаником Б.А. Келлером выпустил монографию «В области полупустыни», в которой описал комплексность почвенного и растительного покрова Прикаспийской низменности; особое внимание было уделено засоленным почвам, их морфологической и химической характеристике.

П.С. Коссович (1862—1915)—агроном по образованию. Он заведовал кафедрой и химической лабораторией Лесного института в Петербурге, издавал «Журнал опытной агрономии». Факторами почвообразования он считал: горную породу, принос веществ в почву, вынос веществ из почвы, климатические элементы, рельеф, растительность, животных. В лаборатории Коссович исследовал круговорот серы и хлора в природе, а также химический состав разных типов почв по профилю. Считается, что Коссович «подвел химический фундамент» под генетическое почвоведение. Им были получены первые капитальные данные по валовому химическому составу черноземов, показавшие их профильную однородность.

Я. Ван-Беммелен (1830—1911 гг.) известен исследованиями, поглотительной способности почв. Сначала он, подобно своему предшественнику Уэю, не сомневался в химической природе поглотительной способности, но затем пришел к выводу, что поглощение представляет собой явление адсорбции. Однако на количество поглощаемых веществ влияет не только структура этих соединений, но и концентрация ионов в растворе.

В 1908 г. Гедройц публикует свою знаменитую статью «Коллоидальная химия и почвоведение», в ней уже была установлена взаимосвязь между поглотительной способностью почв и почвенным раствором, который служит непосредственным источником питательных веществ для растений.

Г.Н. Высоцкий (1865—1940 гг.) почвовед, географ, климатолог, геоботаник. Водный режим почв и его типы (промывной, непромывной, выпотной) Высоцкий ставил в зависимость от климата и рельефа и выдвигал вопрос об «ороклиматических основах» классификации почв. Высоцкий изучил морфологию черноземов в очень глубоких разрезах, выяснил особенности их карбонатного профиля (карбонатные максимумы), роль гипса, значение корневых систем, кротов и дождевых червей, выявил причины трудностей лесоразведения на черноземах, особенно южных.

В.Р. Вильямс начал формировать взгляды о главной роли в образовании и эволюции почв четырех растительных формаций: деревянистой, луговой травянистой, степной травянистой, пустынной.

В 1912 г. вышла первым изданием ставшая в дальнейшем, после многократных дополнений, знаменитой книга Э. Рассела «Почвенные условия и рост растений».

Почвоведение после Докучаева начало дифференцироваться на «дочерние дисциплины».

В 1909 г. в Будапеште состоялась Первая международная «агрогеологическая конференция», в которой приняли участие ученые Австро-Венгрии, Германии, Бельгии, Румынии и России.

Итогом второй конференции были созданы три постоянные комиссии: 1) по методике механического анализа почв под председательством А. Аттерберга (Швеция), 2) по методике химического исследования почв под председательством А. Зигмоида (Венгрия) и 3) по номенклатуре и классификации почв под председательством Б. Фростеруса (Финляндия). Было принято решение издавать международный журнал на немецком языке «Internationale Mitteilungen fur Bodenkude» под редакцией проф. Ф. Ваншаффе (Германия) и высказано пожелание об официальном превращении в международный орган русского журнала «Почвоведение».

Тем не менее, за период всего в 15 лет XX в. в развитии почвоведения можно отметить крупные достижения: появились новые фундаментальные курсы «Почвоведения», первая мировая почвенная карта, значительных успехов достигли минералогия, химия, физика и биология почв, проникновение почвенно-генетических взглядов в агрономию стало более заметным, началось международное сотрудничество почвоведов [6].

1.4 История развития плодородия пахотных земель

Учение о плодородии пахотных земель и его воспроизводстве ‑ теоретическая основа научного земледелия.

По мере накопления сведений о почве и развития естествознания и агрономии менялось и представление о том, чем обусловлено плодородие почвы. В древние времена люди обожествляли его, как солнце, огонь и воду. Сначала они объясняли его наличием в почве «жира» или «растительных масел», затем — воды, перегноя (гумуса) или элементов минерального питания; наконец, стали связывать его с совокупностью свойств почвы.

В определение понятия «плодородие почвы» внесли свою лепту А. Тэер, Ю. Либих, В. Р. Вильяме, А. А. Роде, В. А. Ковда, И. С. Кауричев, И. В. Тюрин и другие ученые. В соответствии с современными представлениями под плодородием следует понимать способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и физико-химической средой, благоприятной для нормального роста и развития.

Плодородная почва содержит достаточное количество питательных веществ и воды, имеет оптимальный воздушный и тепловой режимы; такая почва устойчива к различным факторам разрушения и пригодна для применения новейших технологий; чиста от сорняков, вредителей и болезней и быстро «излечивается» от «почвоутомления».

Плодородие — одно из условий получения высоких урожаев, хотя и не обязательно характеризуется его величиной, так как здесь действует еще целый ряд факторов — климат, растения, время, труд земледельца и др.

Различают три категории плодородия почвы: естественное, или природное, искусственное, или эффективное, экономическое. Естественное (природное) плодородие — почва обладает им в природном состоянии без вмешательства человека, формируется под влиянием природных факторов почвообразования.

Эффективное (искусственное) плодородие свойственно пахотным почвам, используемым в сельскохозяйственном производстве, и проявляется в виде их способности поддерживать тот или иной уровень урожая сельскохозяйственных культур. Оно зависит от уровня развития науки и техники, от возможности наиболее полно использовать природное плодородие почвы для получения урожая культур.

Экономическое плодородие связано с разной оценкой участков почв в зависимости от их расположения, удаленности и удобства использования.

Выделяют еще и потенциальное плодородие — суммарное плодородие почвы, определяемое ее свойствами, приобретенными в процессе почвообразования и созданными или измененными человеком.

Наряду с понятием «плодородие почвы» в агрономической литературе используется термин «окультуриваиие почвы». Окультуривание есть процесс изменения важных природных свойств почвы в благоприятную сторону путем научно обоснованного применения агромелиоративного комплекса (мелиорация, известкование и гипсование, внесение удобрений, обработка почвы, борьба с засоренностью и зараженностью и т. д.).

В современном земледелии понятие «окультуривание почвы» применимо к вновь осваиваемым почвам с очень низким естественным плодородием или при вовлечении в пахотный слой неплодородного подпахотного.

Своеобразие земли проявляется не только в ее незаменимости, постоянстве места, но и способности сохраняться и непрерывно улучшаться при правильном ведении сельскохозяйственного производства. Это указывает на необходимость разработки и осуществления на практике определенных приемов, направленных на улучшение почв при обязательном прогнозе возможных последствий.

Регулировать баланс органического вещества в почве можно, используя посевы многолетних бобовых трав и травосмесей с бобовыми и злаковыми компонентами. Это наиболее дешевы и и доступный способ обогащения почвы азотом путем фиксации его клубеньковыми бактериями. Принято считать, что многолетние бобовые и бобово-злаковые травы оставляют на 1 т сена в виде корневых и пожнивных остатков 10-15 кг азота. Хорошо воздействуют посевы бобовых культур на зеленое удобрение, оказывающее многостороннее положительное действие па свойства почвы и урожай. В зеленой массе сидератов находится примерно такое же количество (и даже больше), как в навозе, азота, несколько меньше фосфора и калия. Используются также различные приемы регулирования численности и состава микрофлоры. Разложение органического вещества в почве усиливается при более глубокой и своевременной обработке почвы, введении в севообороты пропашных культур и паров.

Химический метод предусматривает применение минеральных удобрений, известкование и гипсование почвы, обогащение при этом почвы питательными веществами, изменение реакции почвенного раствора, интенсивность и характер микробиологических процессов и другие свойства, определяющие плодородие почвы [14].

Физический метод направлен на изменение основных агрофизических свойств почвы: строение пахотного слоя, его плотность, пористость и структурное состояние. Основными способами воздействия на почву с целью их изменения являются: обработка почвы, приемы регулирования водного, воздушного и теплового режимов, включая также и мелиоративные мероприятия.

Обработка способствует разрыхлению слоя почвы, изменению соотношения между твердой ее фазой и норами, т. е. изменяется тепловой, водно-воздушный и пищевой режимы. За счет мелиоративных мероприятий в основном регулируются водный, воздушный и тепловой режимы почвы, в результате создаются более благоприятные условия для роста и развития растений.

Каждый из этих трех методов в той или иной степени воздействует практически на все свойства почвы и протекающие в ней процессы. Но наиболее эффективные результаты можно получить лишь тогда, когда умело сочетаются все три метода. Факторы, тормозящие окультуривание почв и способы их устранения

Факторами почвенного плодородия служат все физические, химические и биологические свойства почв, способные оказывать положительное и отрицательное (лимитирующее) влияние на окультуривание почвы в зависимости от его количественного и качественного проявления. Почва может обладать не одним каким-то лимитирующим фактором, а целым рядом. Отсюда возникает необходимость разработки комплексных мелиорации их.

Глава 2. Факторы и условия почвообразования

2.1 Почвообразующие породы

Почвообразующей (материнской) породой называется всякая горная порода, на минеральной основе которой возникает и развивается почва. Между почвой и почвообразующей породой происходит постоянный обмен энергией (особенно тепловой), газами парами воды и растворами. Почвообразующими породами могут быть продукты выветривания массивнокристаллических и осадочных пород. Этими породами чаще всего являются продукты выветривания осадочных пород. Однако наиболее древние осадочные горные породы обычно прикрыты новейшими четвертичными отложениями. Залегая непосредственно на поверхности земли, они служат основными материнскими породами. Наиболее распространенными материнскими породами являются континентальные четвертичные отложения: древние и современные ледниковые образования (морена), лесс и лессовидные породы, аллювий, делювий, элювий и др. Древняя морена представляет несортированные неоднородные, преимущественно глинистые валунные отложения мощностью иногда до 50-60 м и более. Различают основную, донную, боковую и конечную морену.

В древних озерных котловинах и впадинах распространены ледниково-озерные отложения, образовавшиеся на дне ледниковых озер из взмученного материала ледниковых вод. Эти отложения представляют супеси и ленточные глины с выраженной слоистостью, обусловленной чередованием тонких темных глинистых прослоек с более светлыми песчаными слоями. Все названные древние четвертичные отложения не везде являются непосредственными материнскими породами, так как они чаще лежат под современными генетическими типами геологических отложений, как элювий, делювий и аллювий. Элювий (от латинского eluo- вымываю). Элювием называют континентальные геологические образования, возникшие в результате сильного изменения и разрушения горных пород на месте их первичного залегания. К элювию относят продукты выветривания горных пород, сохраняющие реликтовые структурные и петрографические признаки, генетическую связь и непрерывность последовательности перехода к исходным породам.

На поверхности Земли нет горных пород, так или иначе не измененных и не затронутых элювиальным процессом – совокупностью многообразных явлений денудации, выветривания и почвообразования. Однако малозаметные изменения горной породы не делают ее элювием. Элювиальный процесс протекает, и элювий в основном формируется непосредственно в поверхностных горизонтах Земли. Наибольшее значение в распространении имеет наземный элювий, в формировании которого участвует почвообразование. При резкой смене физико-географических условий элювий часто перекрывается сверху позднейшими наносами, т.е. оказывается погребенным (ископаемым), сохраняя свои генетические признаки. Погребенный элювий наземного происхождения легко распознается по ископаемым почвам или по сохранившимся прямым и косвенным признакам почвообразования (генетические горизонты почвы, включения, новообразования и т.д.). Однако в элювии древнейших эпох признаки почвообразования сглаживаются и даже исчезают.

Характер элювия сильно зависит от той природы, на которой он возникает. Так элювий равнин, образовавшийся на плотных массивно-кристаллических породах, резко отличается от элювия, сформированного на рыхлых осадочных породах. Верхний слой элювия на плотных породах состоит из рыхлых продуктов разрушения плотной породы, часто измененной выветриванием и почвообразованием до неузнаваемости, представляет собой землистую массу без малейших признаков массивно-кристаллических пород. На глубине нескольких метров эта массивно-кристаллическая масса залегает в мало измененном, а еще ниже практически в неизменном виде. Иной характер имеет элювий, возникший на рыхлой, осадочной породе. Вследствие большой воздухо- и водопроницаемости эта порода разрушается значительно быстрее и на большую глубину. Водные растворы проникают в нее вплоть до первого водоносного горизонта, залегающего иногда на глубине десятков метров. В связи с этим формируется наиболее мощный элювий, притом чем рыхлее осадочная горная порода, тем большей мощности он достигает. Наиболее интенсивное образование элювия приурочено к корнеобитаемой зоне. Элювий так многообразен, как разнообразны горные породы, на которых он образован.

Элювий имеет ясно выраженные черты зональности. В засушливых условиях он щелочной, а в относительно влажных кислый. В кислой среде протекает глееобразование или же латеритообразование. В щелочной среде возникает карбонатный элювий типа мергелей, лесса, лессовидных пород, засоленных грунтов и т. д. Нередко в верхних горизонтах элювий кислый, так как вода здесь обогащена углекислым газом, а книзу происходит нейтрализация углекислоты и нарастает щелочная реакция. В холодном климате наблюдается выраженное оглеение и ожелезнение – формирование мощных сизо-серых, вязких, глиноподобных масс и болотных охристо-желтых образований. В умеренном климате накапливаются красно- и желто-бурые глины и суглинки, а в условиях континентально-умеренного пояса при некоторой засушливости образуется карбонатный палево-желтый лессовидный элювий, иногда гипсоносный и обогащенный легкорастворимыми солями. Соли местами имеют тенденцию к накоплению в поверхностных горизонтах элювиальных толщ. Во влажном климате, наоборот, растворимые соли выщелачиваются и накапливается кремнезем. В субтропиках с теплым и влажным климатом наблюдается сильное выщелачивание элювиальных толщ. Возникший в подобных условиях , близких к современным, элювий содержит очень много полуторных окислов. Окиси железа в таком элювии в несколько раз больше, чем в исходной породе. Во влажных тропиках элювий лишается щелочных и щелочноземельных оснований, а также SiO2. Здесь накапливается Al2O3 c Fe2O3 и формируются красноцветные латерито- и бокситоподобные породы.

Элювиальный процесс протекает на всех элементах рельефа и захватывает все геологические отложения, не исключая новейших делювиальных, аллювиальных, эоловых, ледниковых и морских. В последних случаях образование элювия сводится к минимуму, так как оно подавляется другими преобладающими геологическими процессами и маскируется, исчезая подобно постоянно и повсеместно оседающей эоловой пыли, тонущей, как правило, в массе других отложений. Делювий (от латинского deluo – смываю) – генетический тип континентальных отложений, образующихся на склонах в результате смыва и отложения разрушенных выветриванием горных пород. Делювиальные отложения – это разнообразные по цвету и механическому составу, обычно пористые, образования, обязанные происхождением деятельности переменных по силе, мощности времени действия струйчатых водных потоков, которые не имеют определенных русл, а развиваются на склонах и производят смыв и отложение осадков на склонной поверхности. Делювий надо рассматривать как производное от ряда факторов: а) климатических (зональных) условий; б) горных пород; в) формы и величины склона; г) водосборной площадки склона; д) почвообразования и развития растительности. Вниз по склону механический состав делювия последовательно меняется от более крупнозернистого к мелкозернистому; то же наблюдается и в вертикальном направлении – внизу делювиального чехла залегают более крупные осадки, вверху – более тонкие. Последнее связано с выравниванием склона и затуханием потоков. Часто в разрезе делювиальной толщи наблюдаются ископаемые почвы, в большинстве случаев к перерывам в интенсивности отложения делювия. Ископаемые почвы делят всю толщу делювия на горизонты различного возраста. При этом делювий таких горизонтов часто различен по механическому и литологическому составу в зависимости от изменения факторов делювиообразования. Делювий выпуклых склонов в отличии от вогнутых и прямых характеризуется несколько более легким механическим составом. Делювий длинных пологих склонов имеет более тяжелый механический состав, нежели делювий крутых коротких склонов. Различия в экспозиции склонов сказываются на химическом составе делювия: делювий южных склонов относительно менее промыт, более богат солями, особенно карбонатами. По разрезам делювиальной толщи восстанавливаются древний ископаемый рельеф и бывшее положение базисов эрозии и денудации.

В связи с выполаживанием склона и по мере приближения наклонной поверхности его горизонтальной постепенно затухает делювиальный процесс и преобладает элювиальный. По механическому составу делювий в основной массе представлен в большинстве случаев средними суглинками. Мощный песчаный делювий на широких склонах при относительно малом стоке воды не возникает, так как выпадающие осадки успевают фильтроваться в песчаные породы, не стекая по поверхности склона. Там, где идет разрушение твердых пород, в делювий поступает крупнообмолочный материал в виде брекчии и щебня, часто слагающего целые горизонты в основании делювиальных толщ. Исследование делювиальных отложений склонов показало, что главная масса делювия возникла со времени образования глубоких долин древней гидрографической сети. Верхние горизонты делювиальных толщ местами завершаются новейшим делювием, достигающим иногда мощности в несколько метров, сильно окрашенным перегноем. Возникновение окрашенных перегноем толщ новейшего делювия, как и образование аллювиально – делювиальных темно – серых осадков молодых речных террас, по времени необходимо связывать с началом земледельческой культуры [12].

Аллювий (от латинского alluvio – намываю) – генетический тип континентальных рыхлых слоистых песчано-глинистых речных, дельтовых, овражно-балочных и озерных отложений. Типичный, широко распространенный речной аллювий образуется в результате миграции водных потоков в пределах речных долин. Он дифференцируется на два яруса отложений:

a) верхний – собственно пойменные, песчано-глинистые, относительно горизонта слоистые отложения с разнообразными ископаемыми почвами. Формируется в период разлива полых вод. В составе пойменных отложений закономерно залегает старичный аллювий;

б) нижний – русловые песчано-галечниковые, часто косослоистые отложения с ориентированными гальками и валунами в основании; образуются в русле в условиях миграции потока; залегают в основании эрозионной выемки, на «плотике».

Верхний и нижний ярусы генетически тесно связаны между собой, составляя единый аллювиальный комплекс, часто осложненный происходившими изменениями базисов эрозии в период формирования этого комплекса. У основания склонов коренных берегов речных долин формируются смешанные аллювиально-делювиальные отложения. Аллювий равнинных рек характеризуется хорошо выраженным полным аллювиальным комплексом отложений. В долинах горных рек доминирует русловый галечниковый аллювий. В овражно-балочных долинах с выраженным профилем равновесия преобладает пойменный аллювий. В дельтах рек формируется озерно-речной и пресноводно-морской аллювий. Различают новейший аллювий – массивов современных пойм и древний аллювий, слагающий речные террасы, сформированный в период их пойменной стадии. Генетически близки к аллювию флювиогляциальные отложения, образованные мощными потоками талых вод ледника. Аллювий служит материнской породой в поймах и надпойменных террасах.

Пролювий (от латинского proluo – сношу) впервые выделен А.П. Павловым как особый генетический тип геологических отложений. Он возникает на склонах гор, в области конусов выноса и в устьевых частях горных оврагов в результате деятельности повторяющихся ливневых водотоков. Пролювий склонов и конусов выноса состоит из обломков горных пород разной крупности: от щебня, галечника и гравия до песчано-пылеватых и глинистых осадков включительно. По шлейфам склонов и периферии обширных конусов выноса образуются лессовидные и глинистые пролювиальные отложения.

2.2 Климат и почвообразование

Климат включает воздух приземного слоя, поверхностные и грунтовые воды и солнечную радиацию. Действие его на развитие почв может быть прямым, выражающимся в увлажнении, промачивании, нагревании и охлаждении почв, И косвенным, сказывающимся в жизнедеятельности почвенных организмов. Все климаты группируются на нивальные, где осадки выпадают только в форме снега, гумидные – осадков выпадает больше, чем испаряется с поверхности, и аридные – сухие, где возможная испаряемость с поверхности почвы значительно больше, чем выпадает осадков. Огромную роль в почвообразовании играют местный климат вообще и почвенный в особенности. Почвенный климат известным образом сказывается на свойствах почвы (содержание перегноя, температура, влажность, условия аэрации и др.) и, в свою очередь, зависит от почв, произрастающей на ней растительности и элементов рельефа. Наиболее важными элементами климата в почвообразовании являются осадки и приток лучистой энергии солнца (тепло и свет). Неравномерное периодическое выпадение осадков местами создает и неблагоприятный водный режим почвы, характеризующийся сменой периодов иссушения периодами избыточного увлажнения.

Вторым элементом климата, важным в почвообразовании, является температура воздуха и почвы. она влияет на скорость химических и биологических процессов, протекающих в почве. Температурные условия местности и продолжительность вегетационного периода определяют длительность интенсивного сезонного почвообразования. При отрицательных температурах почвообразование если полностью не останавливается, то протекает крайне слабо. При низких температурах происходит необратимое свертывание перегнойных кислот с возникновением нерастворимых веществ, то же наблюдается с некоторыми другими органическими соединениями, органо-минеральными и минеральными коллоидами почвы. Периодическое влияние положительных и отрицательных температур сопровождается замерзанием, размерзанием и оттаиванием почвы. В связи с выкристаллизованием воды в порах почвы в ней появляются трещины и непрочные отдельности в виде мерзлотной структуры. На почвообразование может влиять ветер, вызывая дефляцию. При скорости у поверхности почвы >5 м/сек он отрывает мелкие почвенные частицы и переносит их по воздуху, частицы средних размеров перемещаются скачкообразно, а более крупные катятся по поверхности. Ветер способствует обмену воздуха атмосферы и почвы, усиливая испарение воды с поверхности земли и из почвы. Климатические условия природных зон накладывают отпечаток на все физико-географические процессы и на почвообразование в особенности. В зависимости от климата в комплексе с другими факторами формируются весьма разнообразные почвы.

2.3 Значение рельефа в почвообразовании

Основными элементами рельефа являются водораздельные пространства, склоны и долины. Развитая долина имеет террасы со склонами, пойму, дельту и русло. Всем элементам рельефа присущи свои условия почвообразования и почвы. Формирование почв связано с макро-, мезо- и микрорельефом. Макрорельеф – это совокупность наиболее крупных форм поверхности земли данной территории – горной, холмистой или равниной. Мезорельеф – средние формы поверхности земли, размещающиеся на элементах макрорельефа (второстепенно выгнутые и вогнутые формы поверхности – ложбины, всхолмления и прочие неровности). Микрорельеф – наименьшие формы поверхности земли, наблюдаемые лишь в непосредственной близости и образующиеся на элементах макро- и мезорельефа. К ним относятся различные микроповышения и понижения от одного или нескольких квадратных метров до десятков и сотен квадратных метров с амплитудой по высоте, не превышающей десятка сантиметров (западинки, блюдца, лунки, бороздки или выпуклые возвышения, бугорки, валеки, кочки и т.д.).

Образование макрорельефа может быть обязано разным факторам:

а) геологическим (неровности, обусловленные деятельностью воды и ветра, карстовые и суффозионные провалы и оседания, грязевые вулканчики и т.п.);

б) климатическим (сжатие, набухание, замерзание и размерзание, развитие трещин );

в) антропогенным (борозды, канавы, валы, бугры).

На формирование почв большое влияние оказывает микрорельеф. Разность высот его измеряется десятками сантиметров. Ширина микроповышений или микропонижений не превышает десятков метров. Микрорельеф обуславливает комплексное распределение почв на неровной поверхности земли. Почвы блюдец, лиманов, лунок и ямок сильнее увлажнены, содержат перегноя больше, чем почвы бугорков, валиков, холмиков. Наибольшее значение в почвообразовании имеет макрорельеф и его элементы, что особенно заметно в горных областях, где почвенный покров сильно разобщен и местами деформирован в связи с усиленной денудацией поверхности. Почвы здесь формируются в соответствии с климатическими особенностями горных зон.

2.4 Роль организмов в почвообразовании

Образование почвы и ее плодородие в основном зависят от растительности, микроорганизмов и почвенной фауны. Отмирающие корни – основной источник поступления в почву органического вещества, из которого образуется перегной, окрашивающий почву в темный цвет до глубины массового распространения в ней корневых систем. Извлекая элементы питания с глубины несколько метров и отмирая, растения вместе с органическим веществом накапливают элементы азотного и минерального питания в верхних горизонтах почвы. При этом травянистые растения извлекают минеральных веществ из почвы больше, чем древесные. Каждой растительной формации соответствует комплекс микроорганизмов разного видового состава, меняющегося с изменением почвообразования. Между почвообразовательным процессом и организмами почвы существует теснейшая связь. Корни растений, как муфтой, одеты живым слоем микробных клеток – бактерий и грибов, полезных и вредных. При подборе соответствующих растений в севообороте можно вести борьбу с нежелательными микроорганизмами почвы. Отмирающая зеленая растительность разлагается бактериями и грибами. Микроорганизмы энергично изменяют не только органическую, но и минеральную часть почвы. Жизнедеятельность их зависит от комплекса почвенных условий, которые могут или способствовать, или задерживать развитие микробов.

Количество микроорганизмов в почве достигает огромных величин. В 1 г целинных почв насчитывается 0,5 – 2, в окультуренных – 2 – 3 и более миллиардов микробов. Вес сухой массы их достигает 0,1-0,3 т/га и более. Больше всего микроорганизмов в поверхностных горизонтах почвы (10 см). Книзу количество их убывает; на глубине нескольких метров почва относительно стерильна. Наиболее благоприятна для микробиологических процессов температура от 20 до 40о. В хорошо обработанной окультуренной почве микроорганизмов больше, чем в необработанной; их больше в пресных нейтральных и известковых почвах и меньше в засоленных. Черви и личинки перемешивают почву, вынося землю наверх из глубоких слоев и обогащают ее органическим веществом. Почвенная масса, прошедшая через кишечник дождевых червей, обогащается азотом и кальцием, приобретает большую емкость поглощения. Следовательно, дождевые черви улучшают химические и физические свойства почвы, увеличивая пористость, аэрацию и влагоемкость. В сильно кислых и щелочных, заболоченных или очень сухих почвах дождевых червей нет.

Наконец, почву населяют позвоночные животные, главным образом грызуны (суслики, байбаки, сурки, хомяки, хорьки, мыши, слепыши, кроты), образующие местами многочисленные норы. Заполненные норы землероев, имеющие на почвенном разрезе вид овальных пятен разного диаметра, известны под названием котловин.

Таким образом, перерытость почвы чаще отрицательно влияет на ее свойства, увеличивая карбонатность и водопроницаемость до очень большой потери воды на фильтрацию. Глубокая обработка почвы и выравнивание поверхности уменьшают вредное действие землероев.

Глава 3. Химические и физические свойства почв

3.1 Поглотительная способность почв

Поглотительной способностью почвы называется свойство задерживать или поглощать различные вещества, взаимодействующие и соприкасающиеся с ее твердой фазой. Почва способна задерживать или поглощать газы, различные соединения из растворов, минеральные или органические частицы, микроорганизмы и суспензии. Почвой энергично поглощаются и сохраняются главные элементы питания растений – K, N, Ca, Mg, P.

Механическая поглотительная способность – свойство почвы механически задерживать взвешенные в воде вещества, обусловлена механическим составом, структурой, сложением, пористостью и капиллярностью почвы. Почва как фильтр, способна закреплять фильтрующиеся через нее частицы в зависимости от их размеров, диаметров капиллярных и расположения их. Эта способность используется при кольматировании (заилении) песчаных почв и очистке бытовых и технических сточных вод. Физическая поглотительная способность – свойство почвы поглощать из раствора молекулы электролитов, продукты гидролитического расщепления солей слабых кислот и сильных оснований, а также коллоиды при их коагуляции. При физическом поглощении происходит аполярная адсорбция (сгущение молекул на поверхности раздела двух фаз – твердой и жидкой, твердой и газообразной), определяемая наличием ненасыщенной энергии на поверхности почвенных частиц. Эта энергия тем больше, чем тоньше механический состав почвы. Физическая поглотительная способность поэтому выше у суглинистых почв и слабее у песчаных. Физическое поглощение защищает водорастворимые соединения от вымывания. Такое поглощение нередко сопровождается коагуляцией коллоидных веществ под воздействием электролитов, что также предохраняет от вымывания водорастворимые соединения. Вот почему химическими мелиорациями можно способствовать коагуляции коллоидов и противодействовать пептизации их.

Химическая поглотительная способность – свойство почвы удерживать ионы в результате образования нерастворимых или труднорастворимых солей. Она заключается в выпадении из почвенных растворов осадков и закрепления их в почве. При взаимодействии растворимых и среднерастворимых солей возникают труднорастворимые соли , которые и присоединяются к твердой фазе почвы. например:

Na2СО3+СаSO = СаСО3+Na2SO4;

3CаSO4+2Na3РО4= Са(РО4)2+ 3Na2SO4.

Легкорастворимые соли, например, Na2SO4, уносятся из сферы взаимодействия. Химическое поглощение происходит в том случае, если анион раствора дает нерастворимое соединение с ионами, находящимися на поверхности твердых частиц почвы. Физико-химическая, или обменная, поглотительная способность – свойство почвы обменивать некоторую часть катионов и в меньшей степени анионов из соприкасающихся растворов. Здесь наблюдается физическое и химическое поглощение. Происходит эквивалентный обмен катиононами. Катионы из раствора переходят в слой компенсирующих ионов мицелл почвенных коллоидов, а катионы из слоя компенсирующих ионов – в раствор. Изменяя искусственно реакцию почвенных растворов, можно направленно воздействовать на емкость поглощения, а из необменного состояния катионы перевести в обменные. Перевод в необменное состояние катионов совершается при периодическом высушивании почвы, что объясняется старением и частичной кристаллизацией гелей коллоидов.

Биологическая поглотительная способность связана с жизнедеятельностью организмов почвы (главным образом микрофлоры), которые усваивают и закрепляют в своем теле различные вещества, а при отмирании обогащают ими почву. Растворимые соединения, поступающие из раствора, а также вещества, ассимилируемые организмами из твердой и газообразной фазы почвы, переходят в нерастворимую форму в теле организмов. Благодаря такому поглощению в почве аккумулируются необходимые для растений элементы зольного и азотного питания. Это избирательная поглотительная способность по отношению к элементам питания растений. Особенно большое значение имеет для улучшения бедных питательными веществами легкопромываемых почв. Почва задерживает бактерии и адсорбирует их как физическая среда. Это свойство более выражено у суглинистых и меньше у песчаных почв. Адсорбирующая способность почв различна по отношению к разным видам бактерий. Поглотительная способность почв сильнее проявляется в условиях оптимальной влажности почв, когда накапливается перегной и элементы пищи растений и повышается плодородие почв.

3.2 Химические свойства почв

Химические свойства почвы определяются процессами, происходящими в основном между ее твердой и жидкой фазами. По закону действующих масс в почве образуются и поступают в раствор различные вещества, в ней устанавливается подвижное равновесие между твердой частью и почвенным раствором. При уменьшении концентрации такого раствора часть веществ поступает в него из твердой фазы почвы и, наоборот, при увеличении концентрации часть веществ выпадает из раствора, присоединяясь к твердой фазе почвы. Почвенный раствор. В почвенной воде растворимы различные соли и кислоты, которые представляют так называемый почвенный раствор. Он образуется в процессе почвообразования в течение длительного времени в результате движения воды в почве и смачивания ее. Соли растворяются под действием кислот, коалинизации, окислительно-восстановительных процессов, гидролиза веществ и т.д. Почвенный раствор по составу и концентрации определяется взаимодействием почвы, воды и организмов, которое состоит в растворении минеральных и органических веществ, пептизации, коагуляции и обмене ионами растворов с почвенными коллоидами. Реакция почвенного раствора создается при взаимодействии почвы с водой или растворами солей, характеризуется концентрацией водородных и гидроксильных ионов. Реакция может быть кислой, щелочной или нейтральной. В последнем случае концентрация ионов Н+ и ОН- одинакова. Реакция почвенного раствора выражается символом рН – десятичным логарифмом с обратным знаком, показывающим степень концентрации Н в почвенном растворе, или количеством Н-иона в листе раствора. Различают активную (актуальную) и потенциальную кислотность. Активная кислотность возникает за счет слабых кислот (главным образом углекислоты, органических кислот), а также кислых солей и минеральных кислот, особенно H2SO4. Эта кислотность обнаруживается действием воды на почву, поглощающий коллоидный комплекс которой не насыщен основаниями.

Способность почвенной суспензии противостоять изменению ее активной реакции (рН) при внесении в почву кислот или щелочей называется буферным действием. В следствие буферности почва обладает относительно устойчивой реакцией почвенного раствора. Буферное действие присуще твердой фазе почвы и зависит от ее химического, коллоидного и механического состава.

3.3 Физические свойства

Физические свойства почвы разделяются на основные (объемный и удельный вес, пористость, пластичность, липкость, связность, твердость, спелость) и функциональные (водные, воздушные и тепловые). К последним относят способность поглощать (впитывать) выпадающие осадки или оросительную воду, пропускать, сохранять или удерживать ее, подавать из глубоких горизонтов к поверхности, снабжать ею растения и т.д. Вода значительно изменяет физические, химические, тепловые и воздушные свойства почвы. Физические свойства почвы, тесно связанные с другими ее свойствами, изменяются в соответствии с ходом почвообразования, а с изменением свойств изменяется и почвообразование. Объемный и удельный вес. Объемный вес – вес единицы объема абсолютно сухой почвы в естественном сложении (с порами), или вес в граммах 1 см3 сухой почвы. Он определяется взвешиванием образца с ненарушенным строем, взятого в строго определенном объеме. Удельный вес – вес в граммах 1 см3 твердой массы почвы без пор. Удельным весом почвы называют отношение веса твердой ее фазы определенного объема к весу воды при 40оС в том же объеме. Пористость (скважность). Суммарный объем пор между частицами твердой фазы (объем всех промежутков), выраженный отношением объема пор к объему почвы называется пористостью, или скважностью. В отличии от пористого сложения почвы или от пористости горных пород или других тел, скважность почвы нередко называют порозностью.

Размер пор, форма и сочетание их весьма разнообразны, так как они являются производными от случайного расположения полидисперсных частиц механического состава – элементарных почвенных частиц, микроагрегатов и структурных отдельностей, крайне различных по размерам, форме и характеру их поверхностей. Эти промежутки по форме и размерам сильно изменяются во времени в зависимости от происходящих в почве физико-механических и биологических процессов. вследствие частичной или полной закупорки некоторые поры исчезают, другие возникают вновь. В почвах возможна уплотненная укладка, если промежутки первого порядка будут заняты частицами или агрегатами, диаметр которых отвечает размерам пор.

Пластичностью почвы называется способность ее в определенном интервале влажности под воздействием внешних сил изменять свою форму с сохранением новой приданной формы (способность к формованию и лепке). Это свойство обуславливается образованием гидротированных плотных оболочек вокруг мельчайших частичек почвы. Наибольшую пластичность имеют так называемые жирные, или тяжелые, глины, состоящие из тонких чешуйчатых частичек, сложенных в форме плотных штабелей. Липкость (клейкость) – способность почвы во влажном состоянии прилипать к вводимым в нее предметам или соприкасающимся с нею. Она зависит от влажности, механического и химического состава и других свойств почвы. Начинает проявляться в структурной почве при ее влажности 60 – 70% и в бесструктурной – при 40 – 60% полной влагоемкости. Затем липкость возрастает до степени влажности, соответствующей нижнему пределу текучести, а при последующем повышении влажности липкость уменьшается и при переходе почвы в текущее состояние исчезает. Липкость определяется количеством влаги, соответствующим моменту, когда почвенная масса при некоторой наименьшей влажности начинает прилипать. Связность – это свойство взаимного сцепления или притягивающего действия между почвенными частицами, которое измеряется силой, удерживающей частицы одну около другой. Оно обуславливается проявлением адсорбции, когезии, цементирующим действием различных веществ (глина, перегной, известь), степенью увлажнения почвы и другими факторами. Твердость (плотность). Твердостью почвы называется способность ее оказывать сопротивление проникновению в нее твердых режущих тел род давлением. Твердость в поле обычно устанавливают визуально, различая следующие степени плотности почвы:

а) рыхлая – осыпается со стенок разреза от прикосновения ножа, легко проникающего в почву;

б) рыхловатая – осыпается меньше предыдущей, почвенный разрез без затруднения копается лопатой, нож хорошо проникает в почву;

в) уплотненная (плотноватая) - удовлетворительно режется лопатой и ножом, нож с трудом входит в почву;

г) твердая – с трудом режется лопатой; стенки разреза очень плотные, нож с трудом входит а почву;

д) очень твердая – слабо поддается действию лопаты. Нож лишь оставляет черту, не проникая в почву. Эта степень твердости характерна для иллювиальных горизонтов сильносолонцеватых почв, солонцов и в ряде случаев подзолов (ортштейны, ортзанды) и пр.

Почвенная корка и плужная подошва. На поверхности суглинистой и глинистой почвы после увлажнения очень часто образуется заплывший верхний слой пахотного горизонта, изрезанный вертикальными трещинами, называемый почвенной коркой. Она, увеличивая потери влаги из пашни, снижает полевую всхожесть, ухудшает условия роста и развития растений и понижает урожай всех культур. Ниже границ пахотного горизонта суглинистой и глинистой почвы нередко наблюдается уплотненный подпахотный горизонт, называемый плужной, или пахотной подошвой. Для ее уничтожения необходимо менять глубину вспашки и разрушать подошву почвоуглубителем, известкованием кислых и гипсованием щелочных почв и пр.

3.4 Водные свойства почвы

Вода в почве является одним из основных факторов почвообразования и одним из главнейших условий плодородия. В мелиоративном отношении особенно важное значение вода приобретает как физическая система, находящаяся в сложных взаимоотношениях с твердой и газообразной фазой почвы и растением (рис. 9). Недостаток воды в почве губительно отражается на урожае. Лишь при необходимом для нормального роста и развития растений содержании жидкой воды и элементов питания в почве при благоприятных воздушных и термических условиях можно получить высокий урожай. Основной источник воды в почве – выпадающие осадки, каждый миллиметр которых на гектаре составляет 10м3, или 10т воды. На Земле непрерывно совершается круговорот воды. Это постоянно протекающий геофизический процесс, включающий следующие звенья: а) испарение воды с поверхности мирового океана; б) перенос паров воздушными потоками в атмосфере; в) образование облаков и выпадение осадков над океаном и сушей; г) движение воды на поверхности Земли и в недрах ее (аккумуляция осадков, сток, инфильтрация, испарение). Содержание воды в почве определяется климатическими условиями зоны и водоудерживающей способность почвы. Роль почвы во внешнем влагообороте и внутреннем влагообмене повышается в результате ее окультуривания, когда заметно увеличиваются влажность, водопроницаемость и влагоемкость, но сокращаются поверхностный сток и бесполезное испарение.

3.5 Влажность почвы

Содержание воды в почве колеблется в пределах от сильного иссушения (физиологической сухости) до полного насыщения и переувлажнения. Количество воды, находящейся в данный момент в почве и выраженное в весовых или объемных процентах по отношению к абсолютной сухой почве, называется влажностью почвы. Зная влажность почвы, нетрудно определить запас почвенной влаги. Одна и та же почва может быть неодинаково увлажнена на разных глубинах и в отдельных участках почвенного разреза. Увлажненность почвы зависит от физических свойств ее, водопроницаемости, влагоемкости, капиллярности, удельной поверхности и других условий увлажнения. Изменение влажности почв и создание благоприятных условий увлажнения в течение вегетационного периода достигаются приемами агротехники. Каждая почва имеет свою динамику влажности, меняющуюся по генетическим горизонтам. Различают влажность абсолютную, характеризующуюся валовым (абсолютным) количеством влаги в почве в данной точке на данный момент, выраженном в процентах от веса или объема почвы, и влажность относительную, исчисляемую в процентах от пористости (полной влагоемкости). Влажность почвы определяется разными методами.

3.6 Влагоемкость почв

Влагоемкость – свойство почвы поглощать и удерживать то максимальное количество воды, которое в данное время соответствует воздействию на нее сил и условиям внешней среды. Это свойство зависит от состояния увлажненности, пористости, температуры почвы, концентрации и состава почвенных растворов, степени окультуренности, а также от других факторов и условий почвообразования. Чем выше температура почвы и воздуха, тем меньше влагоемкость, за исключением почв, обогащенных перегноем. Влагоемкость меняется по генетическим горизонтам и высоте почвенной колонны. В почвенной колонне как бы заключена водная колонна, форма которой зависит от высоты столба почвенного грунта над зеркалом и от условия увлажнения с поверхности. Форма такой колонны будет соответствовать природной зоне. Эти колонны в природных условиях меняются по сезонам года, а также от погодных условий и колебания влажности почвы. Водная колонна изменяется, приближаясь к оптимальной, в условиях окультуривания и мелиорации почвы. Различаются следующие виды влагоемкости: а) полная; б) максимальная адсорбционная; в) капиллярная; г) наименьшая полевая и предельная полевая влагоемкость. Все виды влагоемкости меняются с развитием почвы в природе и еще более – в производственных условиях. Даже одна обработка (рыхление спелой почвы) может улучшить ее водные свойства, увеличивая полевую влагоемкость. А внесение в почву минеральных и органических удобрений или других влагоемких веществ может на длительное время улучшить водные свойства или влагоемкость. Это достигается заделкой в почву навоза, торфа, компоста и других влагоемких веществ. Мелиорирующее действие может оказывать внесение в почву влагоудерживающих высокопористых влагоемких веществ типа перлитов, вермикулита, керамзита.

Кроме основного источника лучистой энергии, в почву поступает тепло, выделяемое при экзотермических, физико-химических и биохимических реакциях. Однако тепло, получаемое в результате биологических и фотохимических процессов, почти не изменяет температуру почвы. В летнее время сухая нагретая почва может повышать температуру вследствие смачивания. Эта теплота известна род названием теплоты смачивания. Она проявляется при слабом смачивании почв, богатых органическими и минеральными (глинистыми) коллоидами. Весьма незначительное нагревание почвы может быть связано с внутренней теплотой Земли. Из других второстепенных источников тепла следует назвать «скрытую теплоту» фазовых превращений, освобождающуюся в процессе кристаллизации, конденсации и замерзании воды и т. д. В зависимости от механического состава, содержания перегноя, окраски и увлажнения различают теплые и холодные почвы. Теплоемкость определяется количеством тепла в калориях, которое необходимо затратить, чтобы поднять температуру единицы массы (1г) или объема (1 см3) почвы на 1оС. Из таблицы видно, что с увеличением влажности теплоемкость меньше возрастает у песков, больше у глины и еще больше у торфа. Поэтому торф и глина являются холодными почвами, а песчаные – теплыми. Теплопроводность и температуропроводность. Теплопроводность – способность почвы проводить тепло. Она выражается количеством тепла в калориях, проходящего в секунду через площадь поперечного сечения 1 см2 через слой 1 см при температурном градиенте между двумя поверхностями 1оС. Воздушно-сухая почва обладает более низкой теплопроводностью, чем влажная. Это объясняется большим тепловым контактом между отдельными частицами почвы, объединенными водными оболочками. Наряду с теплопроводностью различают температуропроводность – ход изменения температуры в почве. Температуропроводность характеризует изменение температуры на единице площади в единицу времени. Она равна теплопроводности, деленной на объемную теплоемкость почвы. При кристаллизации льда в порах почвы проявляется кристаллизационная сила, вследствие чего закупориваются и расклиниваются почвенные поры и возникает так называемое морозное пучение. Рост кристаллов льда в крупных порах вызывает подток воды из мелких капилляров, где в соответствии с уменьшающимися их размерами замерзание воды запаздывает [5].

Источники поступающего в почву тепла и расходования его – неодинаковые для различных зон, поэтому тепловой баланс почв может быть и положительным и отрицательным. В первом случае почва получает тепла больше, чем отдает, а во втором – наоборот. Но тепловой баланс почв любой зоне с течением времени заметно изменяется. Тепловой баланс почвы поддается регулированию в суточном, сезонном, годичном и многолетнем интервале, что позволяет создать более благоприятный термический режим почв. Тепловым балансом почв природных зон можно управлять не только через гидромелиорации, но и соответственными агромелиорациями и лесомелиорациями, а также некоторыми приемами агротехники. Растительный покров усредняет температуру почвы, уменьшая ее годовой теплооборот, способствуя охлаждению приземного слоя воздуха вследствие транспирации и излучения тепла. Большие водоемы и водохранилища умеряют температуру воздуха. Весьма простые мероприятия, например культура растений на гребнях и грядах, дают возможность создать благоприятные условия теплового, светового, водно-воздушного режима почвы на Крайнем Севере. В солнечные дни среднесуточная температура в корнеобитаемом слое почвы на гребнях на несколько градусов выше, чем на выровненной поверхности. Перспективно применение электрического, водяного и парового отопления, используя промышленные отходы энергии и неорганические природные ресурсы.

Таким образом, регулирование теплового режима и теплового баланса почвы вместе с водно-воздушным имеет весьма большое практическое и научное значение. Задача заключается в том, чтобы управлять тепловым режимом почвы, особенно уменьшением промерзания и ускорением оттаивания ее.

Глава 4. Плодородие почв

4.1 Плодородие и его элементы

Плодородие – способность почв обеспечивать потребность растения в элементах питания, воде, воздухе, тепле, рыхлости для корней и прочих благоприятных условий произрастания. в то же время оно тесно связано с растениями. Плодородие – это результат почвообразовательного процесса. Почва и плодородие неотделимы одно от другого.

Плодородие постоянно развивается, претерпевая заметные изменения, которые связаны с природными и социально-экономическими факторами. Урожай в значительной степени зависит от климатических условий, уровня агротехники и мелиоративного состояния почв. Абсолютная величина урожая на разных по плодородию почвах заметно сглаживается системой удобрений. Но урожай различных культур определяется многими факторами, условиями и элементами плодородия. К элементам плодородия относятся конкретные свойства почвы, определяющие высоту урожаев, такие, как водно-воздушные,. физические и химические свойства, содержание и состав солей и органического вещества в почве, характер почвенного поглощающего комплекса, емкость и насыщенность почвы основаниями, буферная способность и др., а также состав, строение и структурное состояние почвы, сложение и плотность его и т.д. Плодородие зависит от содержания и соотношения элементов зольного питания и азота в почве, от содержания и состава микроэлементов и веществ, изменяющих свойства почв (известкование, гипсование), а также от управления водным, воздушным, тепловым, питательным и биологическим режимами почвы.

Всякая почва всегда обладает также потенциальным (скрытым) плодородием, которое выражает максимальные возможности в повышении продуктивности на основе конкретного состава, строения и всех свойств ее, могущих проявиться в наиболее благоприятных условиях. Потенциальное плодородие почвы зависит от запаса в данное время и доступности питательных веществ в ней, а также от ее водно-физических, химических, биологических и прочих условий произрастания растений. Наибольшая степень использования этого плодородия предусматривает мобилизацию всех ресурсов и скрытых источников плодородия почвы путем улучшения состава, строения и всех ее свойств. Потенциальное плодородие развивается вместе с почвой и отражает состояние ее на данной стадии развития. Но развитие потенциального плодородия идет не всегда соответственно и параллельно природному и эффективному плодородию. Уровень потенциального плодородия можно установить системой физико-химических, биологических и других анализов, а также данными о мелиоративном состоянии почвы (в настоящий момент и в перспективе), прогнозируя ход почвообразования путем программирования известных и возможных параметров в их динамике. Скрытые возможности повышения плодородия почв проявляются при освоении и окультуривании их и конкретно выражаются в возрастающем эффективном плодородии. Эффективное плодородие возрастает по мере развития мелиорации, агротехники и агрохимии. Оно стремится приблизиться и выровняться с потенциальным плодородием. По мере окультуривания почв интервал между ними как показатель степени окультуривания уменьшается. Большой разрыв между эффективным и потенциальным плодородием указывает на неудовлетворительное мелиоративное состояние почв, находящихся в сельскохозяйственном производстве.

4.2 Динамика плодородия

Плодородие почв непрерывно изменяется, нормально возрастая и лишь на некоторых этапах развития почв убывает. Эффективное плодородие меняется в зависимости от способов использования почвы, погодных условий, от свойств выращиваемых культур, от приемов агротехники, вносимых удобрений и т. д. Почва и ее плодородие не являются неисчерпаемыми, тем более, если истощать, неограниченно извлекая элементы питания, например, беспрерывно отчуждая зерно и не возвращая в почву дефицитных элементов питания. Увеличение населения городов и снабжение их сельскохозяйственными продуктами создают усиленный отток из почвы элементов питания растений вместе с продуктами. В целях предотвращения подобного истощения почв необходимо противопоставить усиленный приток элементов питания растений в форме минеральных удобрений, заводских и фабричных отходов, городских брикетированных отбросов, микробных удобрений и т. д. Почва, как основное средство сельскохозяйственного производства, в отличие от прочих средств производства характеризуется неизнашиваемостью [13].

Неизнашиваемость почвы, как средства производства, и улучшение ее в процессе высокоразвитого производства – залог и источник материального благополучия человечества.

Глава 5. Пахотные земли

5.1 Земельные ресурсы в мире и в России

Общая площадь земной поверхности нашей планеты составляет около 51 млрд.га. Площадь всей суши составляет 14,9 млрд.га. Вся остальная территория (более 70%) находится под водой. Исключая Антарктиду, в распоряжении человека находится только 13,4 млрд.га, что составляет 26% площади поверхности Земли.

Согласно данным ООН, население планеты составляет 6,6 млрд. человек. Таким образом на 1 жителя приходится 2 га земной поверхности. И это с учетом «вечной мерзлоты», пустынь, гор, непроходимых джунглей. Так, площадь лесов, гор, болот, пустынь и полупустынь суммарно составляет 64% территории суши.

Рисунок 1. Структура общей территории Земли (1,5 – Антарктида, Гренландия; 13,5 – суша; 35,8 – мировой океан).

Соответственно земель, непосредственно пригодных для более или менее комфортной в современном понимании этого термина жизни, в расчете на 1 жителя остается совсем не много.

Площадь суши, доступной «для жизни» разнится в различных странах и определяется природно-климатическими условиями и историческими аспектами развития. Так, в 2008 году на 1 жителя России приходилось 12,07 га общей площади земель страны. В Австралии этот показатель существенно выше – 40,4 га на 1 жителя, в Канаде – 32,4 га на 1 жителя, а в США - 3,4 га на 1 жителя.

Самая высокая плотность населения – в Японии и составляет 338 человек на 1 кв. км. В этой стране на 1 жителя приходится 0,3 га территории страны, что в 40 раз меньше, чем в РФ и в 7 раз по сравнению со среднемировым показателем приходящейся на 1 жителя планеты территории. При том, что существенная часть этой страны занята горами и непригодна для жизни. В Индии этот показатель составляет 0,32 га на 1 жителя, в Китае (самой населенной стране мира) – 0,76 га. В некоторых европейских странах – на 1 человека приходится меньше территории, чем в Китае, но больше, чем в Индии. Так, например, в Великобритании на 1 жителя приходится 0,41 га, в Германии – 0,43 га, в Италии – 0,52 га [15].

В РФ распределение населения по ее обширной территории является неоднородным. Основная часть населения живет в европейской части страны. Так, на 1 жителя в Центральном Федеральном округе приходится в среднем 1,71 га (почти в 7 раз меньше, чем в среднем по РФ), в Южном ФО – 2,58 га, в Приволжском ФО – 3,31 га. А вот в Дальневосточном ФО – на 1 жителя приходится 92,2 га. Таким образом, разница в распределении населения между федеральными округами в РФ достигает более 50 раз.

5.2 Пахотные земли

Пашня — сельскохозяйственные угодья, ежегодно обрабатываемые и используемые под посев сельскохозяйственных культур, многолетние травы (кроме посевов предварительных культур на улучшенных сенокосах и пастбищах, а также посевов на междурядьях многолетних насаждений), плюс пары и площадь огородов.

Естественным источником существования и развития человеческой цивилизации на планете является сельскохозяйственная земля, позволяющая производить основную часть потребляемых продуктов. На сельскохозяйственных территориях производится 95-97% продуктов.

Земли, пригодные для сельского хозяйства, на планете ограничены, а пригодных для освоения свободных земель уже практически не осталось. Площади, на которых производится основная масса продовольствия (пашня, сады и плантации, луга, пастбища), составляют лишь 9% поверхности Земли (т.е. на 1 жителя в среднем – чуть менее 1 га). Они различны по природным свойствам и по своему потенциалу.

Пахотные земли в основном сосредоточены в степных и лесостепных районах. Пашня и многолетние насаждения в составе сельскохозяйственных угодий планеты занимают около 1,5 млрд.га (11% всей поверхности суши), сенокосы и пастбища – 3,7 млрд.га (23% поверхности суши).

Общая площадь пригодных для пахоты земель оценивается экспертами в различных источниках от 2,5 до 3,2 млрд.га (т.е. от 18 до 24% от общей поверхности суши).

На Европу и Азию (включая Россию) приходится 2,1 млрд. га пашни и пастбищ, или более 40% обрабатываемых земель мира.

Самыми большими пахотными землями обладают такие страны, как Россия, США, Индия, Китай, Бразилия и Канада. Если в целом по миру на каждого жителя приходится 0,25 га пашни, то в Азии, где сосредоточено 32% мировой пашни, этот показатель (0,15 га) самый низкий на планете. Иными словами, в Азии 1 га должен «прокормить» 7 человек. В плотно населенной Европе 1 га «кормит» уже 4 человека, в Южной Америке - 2, в Северной Америке - почти 1,5 человека [8].

Общая площадь лугов и пастбищ превосходит площадь пахотных земель почти в 2 раза. По причине засушливого климата пастбищные угодия менее пригодны для обрабоки. Больше всего таких территорий в Африке. Луга, наборот, более пригодны для ведения хозяйства. Данный вид угодий преобладает в Австралии, России, Китае, США, Бразилии, Аргентине, Монголии.

Земельные ресурсы планеты позволяют обеспечить продуктами питания больше населения, чем имеется в настоящее время и будет в ближайшем будущем. Вместе с тем, в связи с ростом населения, особенно в развивающихся странах (ЮВА, Южная Америка), количество пашни на душу населения сокращается. Еще 10-15 лет назад душевая обеспеченность пашней населения Земли составляла 0,45-0,5 га, в настоящее время она составляет уже 0,25 га.

По данным Комитета по аграрным вопросам Государственной Думы РФ, на производство пищи для 1 человека требуется от 0,3 га до 0,5 га сельскохозяйственных угодий (пашня + пастбища), еще от 0,07 га до 0,09 га необходимо под жилище, дороги, рекреацию. То есть, с учетом имеющихся технологий обработки земли, существующий потенциал сельскохозяйственных угодий позволяет обеспечить пищей от 10 до 17 млрд. человек на планете. Но это – при равномерном распределении плотности всего населения по плодородным землям. При этом уже сегодня в мире по различным оценкам голодает от 500 до 800 млн. человек (8-13% всего населения), а население планеты ежегодно увеличивается в среднем на 90 млн. человек (т.е. на 1,4% в год) [15].

Продуктивность использования сельскохозяйственных земель в мире значительно различается. Например, в Азии сосредоточено 32% мировой пашни, 18% пастбищ, что позволяет содержать более половины мирового поголовья скота. Вместе с тем, из-за низкой продуктивности сохраняется зависимость многих стран Азии от импорта продовольствия.

Площади сельскохозяйственной земли в отдельных странах определяются, в основном, природно-климатическими условиями и уровнем развития населения стран, уровнем имеющихся у них технологий разработки и использования земельных ресурсов.

Душевая обеспеченность пахотными угодьями в разных странах мира меняется в широких пределах. Для Канады она составляет 1,48 га на 1 жителя, для США – 0,63 га, для Японии – 0,03 га. Для России обеспеченность пашней на душу населения в настоящее время достигает почти 0,85 га, что значительно выше мирового показателя. При этом доля пахотных земель в России составляет всего 7,6% от территории, в то время как в Западной Европе 30%, в Азии – 15%, в Северной Америке – 13%.

Глава 6. Окультуривание – основа повышения плодородия пахотных земель

Окультуривание почвы, процесс изменения важнейших природных свойств почвы в благоприятную сторону (повышение плодородия) путём применения научно обоснованных приёмов воздействия на почву. В процессе окультуривания почвы претерпевают неодинаковые изменения, зависящие от особенностей исходного ландшафта, а также от характера применяемых агротехнических приёмов. Наиболее сильно под влиянием окультуривания изменяются дерново-подзолистые почвы. Окультуривание дерново-подзолистых почв включает системы мероприятий: применение органических и минеральных удобрений, известкование, создание мощного пахотного слоя, посевы многолетних трав, сидерацию песчаных почв, борьбу с избыточным увлажнением почв. При окультуривании чернозёмных почв стремятся сохранить имеющиеся благоприятные свойства, соблюдая правильную агротехнику, применяя удобрения, а в отдельных случаях и орошение. В условиях сухих степей важные способы окультуривания: орошение, удобрение, мелиорация солонцов и солонцеватых почв (гипсование почв, мелиоративная вспашка) [3].

6.1 Окультуривание. Углубление корнеобитаемого слоя

Окультуривание почвы включает в себя: регулирование ее влажности, известкование, углубление корнеобитаемого слоя, внесение органических и минеральных удобрений.

Углубление корнеобитаемого слоя.

Плодовые и ягодные культуры хорошо растут на глубоких почвах. В благоприятных условиях Нечерноземья основная масса корней плодовых деревьев залегает до глубины 60-80см, ягодных кустарников - 40-50см.

Углубление корнеобитаемого слоя достигается перекопкой, сопровождаемой заделкой удобрений и при необходимости извести. Периодически через 1-2 года глубину перекопки увеличивают, постепенно вовлекая в окультуривание подзолистый или любой другой подстилающий слой почвы.

При перекопке на 1 кв.м вносят органические удобрения – навоз, компост (на подзолистых почвах – 8-10кг , торфяных – 3-4кг); фосфорные (суперфосфат 20%-й) – 100г; калийные (хлористый калий 56-60%-й) – 50г. Хорошие результаты дает при окультуривании почвы послойное внесение органических и минеральных удобрений. Для этого первоначально под перекопку почвы на полную глубину вносят две третьих дозы удобрений, затем остальную третью часть удобрений – под повторную поверхностную перекопку. Таким образом улучшают физические свойства менее плодородного нижнего слоя, вывернутого на поверхность при перекопке.

Глубокую обработку участка можно сделать в несколько приемов (лет). Вначале окультуривают полосу 1-1,5м по линии будущих рядов, затем обрабатывают остальную площадь. Следует учесть, что в глубоко обработанной почве будет скапливаться вода, стекающая с прилегающей площади. Поэтому полосу глубоко перекопанной почвы нужно доводить до канав, обеспечивая сток избытка воды.

Дернина является ценным компонентом в окультуривании почвы. На задерненных участках с легкой почвой перекопку ведут на полную глубину гумусового слоя, выворачивая дернину на поверхность. После просушки в течение нескольких дней дернину перетряхивают садовыми вилами. Выбранные корневища многолетних сорняков складывают в кучи, и после просушки сжигают.

На тяжелых почвах дернину снимают пластинами толщиной 8-10см и компостируют в штабелях. Для повышения качества компоста дернину переслаивают навозом и минеральными удобрениями. В течение лета штабель несколько раз поливают навозной жижей или водой.

На участке, освобожденном от дернины, вносят органические и минеральные удобрения, известь. Осенью штабель с компостируемой дерниной перелопачивают и получившуюся землю разбрасывают на участке.

Возможен и другой способ обработки дернины на тяжелых почвах. Летом перекапывают дернину на глубину 8-10см, тщательно размельчая ее. Осенью вносят органические и минеральные удобрения и перекапывают почву на штык лопаты. В следующую весну перекапывают почву не глубже 12-15см, чтобы не вывернуть заделанные в нее удобрения и дернину.

Первичная обработка торфяника заключается в следующем: после удаления кочек сгребают верхний слой неразложившегося торфа, складывают его в бурты и компостируют. Вслед за этим в торф можно внести песок или глину. Первую перекопку делают на глубину 30-35см с заделкой извести и удобрений. В последующие 2-3 года перекапывают на глубину 20-22см, чтобы не вывернуть то, что было закопано при первой обработке.

Торф отличается излишней рыхлостью, поэтому для его уплотнения применяют прикатывание. Интенсивность прикатывания зависит от степени разложения и влажности торфа. Слаборазложившийся торф прикатывают сильно, а хорошо разложившийся – слабо. Чем суше торф, тем сильнее его прикатывают. После первой перекопки или рыхления торфяник прикатывают сильнее, чем в последующие годы. Для изготовления катков используют обрезки бревен, тяжелых труб с продернутой внутри толстой проволокой и другие приспособления.

6.2 Окультуривание почвы. Известкование

Регулирование влажности почвы достигается осушением с помощью открытых и закрытых канав или дренажей.

Осушение участков способствует улучшению и воздушного режима почвы, а также усилению деятельности полезных микроорганизмов, обогащению почвы питательными веществами и переводу их в доступные для растений формы.

Известкование.

Почвы могут иметь различную кислотность, которая обозначается знаком pH . При pH 3-4 – почва сильнокислая, 4-5 – кислая, 5-6 – слабокислая, 7 – нейтральная; при pH больше 7 – щелочная. Яблоня, груша, малина, земляника и крыжовник хорошо растут на слабокислых почвах ( pH 5,5-6);арония – 6-6,5; черная смородина и облепиха предпочитают нейтральные почвы( pH 6-7), вишня и слива требуют щелочных почв( pH 7,5-8), на которых хорошо растут и все перечисленные культуры.

Признаком кислых почв является наличие в растительном покрове хвоща, щавеля, вереска, кипрея, осоки, лютика ползучего. Из кислых почв растения плохо усваивают питательные вещества.

В качестве известкового материала используют туф (туфовую, ключевую и луговую известь), озерную и луговую известь, доломитовую муку, мергель, известковистые глины, песчаники и торфа, мел, известняк (рухляк), жженую известь, а также известьсодержащие отходы промышленности: доменные шлаки, доломитовую крошку, золу горючих сланцев, сланцевый кокс, торфяную золу, золу каменного бурого угля и многие другие материалы.

На почвах с низким содержанием магния (песчаные, торфяники) следует использовать известковый материал, содержащий марганец (доломитовую муку, цементную пыль, сланцевую золу). Доза извести для известкования почв и торфяников, указанная в таблицах, рассчитана на слой почвы и торфа 20 см , при перекопке слоя 30, 40 см дозу соответственно увеличивают в 1,5-2 раза.

Таблица 1

Дозы извести для почв нормального увлажнения, кг на 100 кв.м

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Почва | Очень кислая pH 3,8-4,1 | Кислая pH 4,2-4,5 | Среднекислая pH 4,6-4,9 | Слабокислая pH 5,0-5,5 |
| Супесчаная | 80-65 | 55-45 | 40-35 | 30-10 |
| Легкосуглинистая | 90-80 | 70-60 | 55-50 | 45-40 |
| Среднесуглинистая | 100-90 | 75-65 | 60-55 | 50-35 |
| Тяжелосуглинистая | 120-110 | 90-80 | 75-65 | 60-45 |

Таблица 2

Известкование торфяных почв

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кислотность,pH | Потребность в известковании | Доза извести,кг на 100 кв.м |
| Менее 3,5 | Сильная | 110-140 |
| 3,6-4,3 | Средняя | 50-70 |
| 4,4-4,8 | Слабая | 30-40 |
| Более 4,8 | Отсутствует | - |

Все известковые удобрения содержат различные примеси, которые снижают их нейтрализующую способность. Поэтому при внесении жженой извести норму уменьшают в 2 раза, извести-пушонки – в 1,5 раза, мергеля – увеличивают в 1,5 раза, древесной золы – в 3 раза, торфяной золы – в 5 раз.

Чем тоньше помол известкового материала, тем выше эффект нейтрализации почвы. Лучше всего почву известковать осенью. Известь рассыпают равномерным слоем по поверхности почвы, а затем перекапывают.

Малоактивные формы извести, такие, как известковая и доломитовая мука, дефекат, известковый туф, мел можно вносить в почву одновременно с навозом и другими органическими удобрениями. Жженую или гашеную известь, обожженную доломитовую, цементную пыль, сланцевую золу вносят отдельно, так как совместное внесение активных форм извести приведет к потерям содержащегося в навозе аммиачного азота. Сначала по поверхности почвы рассеивают известь и заделывают ее перекопкой на глубину 8-10 см , затем разбрасывают навоз и перекапывают почву на полную глубину.

Избыточное известкование приводит к недостатку в почве таких микроэлементов, как бор, медь. Известкование также может снижать поступление калия в растения, если его содержалось в почве мало. Поэтому при подкормках растений увеличивают дозы калия.

Чтобы избежать временного избытка кальция при известковании кислых почв, дозу делят на 2 части: одну часть вносят при освоении участка, другую – спустя 3-4 года после посадки растений. Со временем содержание в почве кальция, внесенного при известковании, уменьшается вследствие вымывания и поглощения растениями. Почва снова подкисляется, поэтому ее известкуют повторно. Положительное действие извести, внесенной малой дозой, продолжается 1-2 года, половинной дозой – 4-5 лет, полной (500-800 г/кв.м)- 7-10 лет и более. Торфяники известкуют не реже 1 раза в 4-5 лет.

Глава 7. Окультуривание, внесением органических и минеральных удобрений

7.1 Органические удобрения

Источником питания растений и повышения плодородия почвы являются органические и минеральные удобрения.

К органическим удобрениям относятся: навоз, компосты, торф, птичий помет, навозная жижа и др.

Навоз содержит все питательные вещества, необходимые растениям. В бесподстилочном навозе от 50 до 70% азота находится в аммиачной форме, которая хорошо усваивается растениями в первый же год внесения. Остальное количество – органически связанный азот – также используется растениями по мере минерализации органического вещества. Реакция бесподстилочного навоза близка к нейтральной или щелочная. В бесподстилочном навозе могут долго сохраняться патогенные микроорганизмы и яйца гельминтов. Поэтому в личном хозяйстве бесподстилочный навоз необходимо компостировать с соломой, торфом или травой.

Под влиянием навоза улучшаются физико-химические свойства почвы (тяжелые глинистые почвы становятся более рыхлыми, а легкие песчаные – более связными), ее водный и воздушный режимы, снижается кислотность.

Действие навоза на дерново-подзолистых суглинистых почвах продолжается 6-8 лет, на песчаных и супесчаных – 3-5 лет. По своему составу и удобрительной ценности навоз может быть различным, что определяется видом животного, качеством корма, применяемой подстилкой и способом хранения.

Лучшим считается навоз конский, затем – овечий, коровий и свиной.

Различают 4 стадии разложения навоза на соломенной подстилке – свежий, полуперепревший, перепревший и перегной. В свежем слаборазложившемся навозе солома незначительно изменяет цвет и прочность. В полуперепревшем она приобретает темно-коричневый цвет, теряет прочность и легко разрывается. Навоз теряет в этой стадии 10-30% сухого органического вещества. Перепревший навоз представляет собой однородную массу. В такой степени разложения он теряет до 50% сухого органического вещества. Наконец, перегной – это рыхлая темная масса. В таком состоянии навоз теряет 75% сухого органического вещества. Поэтому нецелесообразно доводить навоз до перепревшего состояния. Однако нельзя использовать под посадку и свежий навоз.

Под посадку навоз следует готовить заранее. Для этого его складывают в кучи или бурты высотой 1- 1,5м при ширине 2м и произвольной длине. Штабеля укрывают торфом или землей слоем до 20см. При непродолжительном хранении можно сохранять навоз под полиэтиленовой пленкой. При уходе за растениями используют навоз разной степени разложения, ориентировочные дозы внесения – 4-6кг/кв.м.

Перегной используется на удобрение и в качестве мульчи. Доза расхода 2-3 кг/кв.м. Повторно навоз вносят через 2-3 года на песчаных и супесчаных почвах, через 4-5 лет – на суглинистых и глинистых почвах.

Птичий помет – полное, быстро- и сильнодействующее органическое удобрение с высоким содержанием азота, фосфора, калия, кальция, магния и микроэлементов. Помет пригоден для всех почв и плодово-ягодных культур. По удобрительной ценности он лучше навоза и других органических удобрений, так как питательные вещества в нем находятся в легкодоступных для растений формах.

При компостировании к помету добавляют торф, дернину, почвогрунты (на 1 часть сырого птичьего помета 1-2 части компонента). На 1т массы используют 10-20 кг суперфосфата или 20-30кг фосфоритной муки или 50кг фосфогипса. Добавление 15-20 кг хлористого калия снижает потери азота. Доза внесения птичьего помета в 2-2,5 раза меньше, чем навоза крупного рогатого скота. Сухого помета применяют 0,2-0,3кг/кв.м, сырого – до 1кг/кв.м, компоста – 2-4 кг/кв.м.

Жидкие удобрения готовят из птичьего помета, коровяка (чистый коровий навоз без соломы), перегноя, а также минеральных удобрений.

Большую бочку до половины закапывают в землю и на 1/4 заполняют удобрениями. Перегноя кладут больше, а птичьего помета – меньше. Затем бочку заливают водой до краев и содержимое несколько раз перемешивают в течение дня. Не следует оставлять навозную жижу на несколько дней, чтобы избежать брожения. Для полива раствор коровяка разбавляют 4-5 частями воды, птичьего помета – 8-10 частями, конского навоза – 3-4 частями.

При внесении жидких удобрений поливать лучше чаще, но брать слабые растворы; удобрять только здоровые, укоренившиеся растения; поливать раствором только после дождя или предварительно промочив почву водой. Навозную жижу можно использовать для обогащения микрофлорой и питательными веществами сборных компостов. Для этого на каждые 10л жижи добавляют 100-200г суперфосфата и после сбраживания в течение 1-2 недель вносят жижу в бурт.

Торф богат азотом, но беден фосфором и калием. Азот, содержащийся в нем, находится в органических соединениях, которые мало усваиваются растениями, поэтому применение торфа малоэффективно. Чтобы повысить доступность азота для растений, торф компостируют с навозом, навозной жижей, фекалиями, зеленым удобрением и с минеральными удобрениями. В садах торф широко используется для мульчирования почвы. Но прежде чем слаборазложившийся торф использовать в качестве мульчи, его необходимо подготовить. Торф складывают в штабеля до 1,5м высотой, предварительно добавив на каждые 100кг торфа 3 кг золы, или 2кг фосфоритной муки, 10кг навоза. В кислый торф добавляют известь: в верховой – 1кг, в переходный – 0,5кг.

Компосты (компостировать значит складывать). Компостируемый материал складывают в штабеля шириной 1,5-2м, высотой 1-1,5м, при произвольной длине. Выбранную в сухом месте площадку утрамбовывают и на нее подушкой высотой 20-30см укладывают торф или землю. Компостируемый материал укладывают слоями. Для повышения питательности компостов добавляют (от массы компоста) 1,5-2% суперфосфата или фосфоритной муки, 0,5% калийной соли. В кислый материал добавляют 2-3% мела (гашеной извести не более 1,5 %), вместо извести может быть использована зола (3-4%). Компост выдерживают 1-18 месяцев в зависимости от скорости разложения. В течение этого периода бурт увлажняют навозной жижей или водой, скороспелые компосты перелопачивают 1 раз, долгосозревающие – 3-4 раза. Компост готов, когда масса станет однородной и рассыпчатой. Компостируют также в траншеях и ямах.

Торфофекальный компост. Фекалии – это твердые и жидкие экскременты человека, быстродействующие органические удобрения. В санитарном и агрономическом отношении лучшим способом использования фекалий является приготовление компостов с торфом, соломой, опилками и всеми видами растительных отбросов. К торфу добавляют фекалии в количестве от 30 до 40% и 2-3% фосфоритной муки или извести от массы торфа. На площадку шириной 2 м укладывают торф слоем 30-40см, затем поливают его разбавленной в воде фекальной массой и укладывают новый слой торфа. И так до высоты 1-1,5м. Через 1,5-2 месяца после закладки компостную кучу перемешивают. Важно, чтобы в фекальных компостах температура поднялась до 55-60°С. Под действием высокой температуры погибают некоторые возбудители болезней. Созревает торфокомпост через 2,5-3 месяца, но лучше использовать эти компосты на 2–ой год после закладки [7].

По своему удобрительному действию торфофекальный компост не только не уступает навозу, но даже превосходит его. Каждый килограмм может быть приравнен к 1,5кг навоза крупного рогатого скота. Фекалии используют также для приготовления сборных компостов из трудноразлагающихся материалов (сорные травы, солома, опилки). Укладывают их на слой из перегнойной земли (10-15см) или торфа (20-30см), сверху поливают разбавленными в воде фекалиями и т.д. Если компостируемый материал беден известью, то добавляют известь или золу – 2-3% от всей массы. Сверху бурт закрывают землей или торфом. При перемешивании бурта через 1,5-2 месяца в него добавляют фекалии или воду, компост будет готов через 7-12 месяцев.

Скороспелый компост готовят из отбросов, которые легко и быстро разлагаются. На слой земли в 25см кладут такой же слой отбросов и посыпают известью слоем не толще 2 см. На известь снова насыпают землю и отбросы. Через месяц после закладки бурт перелопачивают. В конце лета этим компостом уже можно пользоваться для удобрения почвы.

Торфоминеральные аммиачные удобрения (ТМАУ) – сложные органоминеральные удобрения, приготовленные в промышленных условиях. В концентрированных ТМАУ на 1т торфа приходится 40кг аммиачной воды, 30кг фосфоритной муки, 20кг суперфосфата и 20кг хлористого калия. Торфоминеральные удобрения хранят в буртах, применяют в основном под весеннее рыхление почвы для подкормки растений. Доза концентрированных ТМАУ около 1кг/кв.м, обычных – 2-2,5кг/кв.м.

Местные удобрения. Сапропель – органические и минеральные отложения пресноводных водоемов (прудов и озер). В сыром виде – желеобразная масса темной окраски. Сапропель содержит 15-30% и более органического вещества, небольшое количество фосфора и некоторые витамины и биостимуляторы, а также азот в малодоступной для растений форме. Состав микроэлементов в нем отличается большим разнообразием, хотя их количество равно или чуть больше, чем в почве. Применяют сапропель в сыром и компостированном видах. Сырой сапропель перед внесением проветривают, вносят в почву от 2 до 10кг/кв.м.

При компостировании на 1т сапропеля добавляют 2т навоза, 2т фекалий, или навозной жижи. Доза внесения компоста в почву 6-7кг/кв.м.

Особенно рекомендуется использование сапропеля и компостов из него на песчаных и супесчаных почвах.

Зола – ценное удобрение. В древесной золе содержится 2-11% фосфора, 4-36% калия, 4-40% кальция. Богата элементами питания зола соломы злаковых растений. В золе из торфа мало калия и фосфора, поэтому ее используют как известковое удобрение, а зола от каменного угля для удобрения не пригодна.

Средняя доза внесения растительной золы составляет 3кг/10кв.м, древесной – 7кг/10кв.м, торфяной – 10кг/10кв.м. Вносят ее весной или осенью. Зола улучшает структуру почвы, снижает ее кислотность; питательные вещества, находящиеся в ней, хорошо усваиваются растениями. Однако после известкования почвы золу применять не следует. Зола не содержит азота, поэтому ее вносят в сочетании с азотными удобрениями. При этом золу не смешивают с азотными и органическими удобрениями, их вносят и заделывают в почву поочередно. При добавлении в компосты зола способствует ускорению процессов разложения в компостируемой массе. На это удобрение отзывчивы малина, смородина, земляника. Золу хранят в сухих помещениях в плотной таре. Сырая зола теряет питательные свойства, но пригодна для известкования.

Дерновая земля приготавливается из дерна. Летом дерн срезают пластами от 5 до 12см толщиной, в зависимости от мощности почвенного слоя, но чем тоньше срезан дерн, тем ценнее получается удобрение. Пласты складывают в штабеля высотой до 1м, трава к траве, с прослойками из коровьего навоза и добавлением извести. Верх штабеля укладывают с небольшим углублением, в котором могла бы задерживаться дождевая или поливная вода. Для ускорения поливают навозной жижей или водой. Дерновую землю используют для подсыпки при окучивании земляники и под другие ягодные растения, для засыпки посадочных ям.

Древесные опилки вносят в тяжелую глинистую почву в качестве рыхлящего материала. В опилки добавляют минеральные удобрения: на 1 ведро 30г мочевины или 70г сульфата аммония, 20г суперфосфата, 10г калийной соли и 120-150г молотого мела или гашеной извести. После перемешивания опилки с удобрениями вносят в почву из расчета 3-4 ведра на 1кв.м или в компост слоем 10-15см.

Зеленое удобрение (сидераты) представляют собой зеленую массу растений, заделываемую в почву с целью обогащения ее органическим веществом и легкодоступными питательными элементами. Сидераты улучшают физические свойства почв, особенно легких. По своему действию близки к навозу, но бедны фосфором и калием. На зеленое удобрение высевают фацелию в период 1-15 июля, горчицу белую или черную 1-31 июля, вику с овсом с 20 июня по 15 июля, клевер белый, райграс, сурепицу или другие травы. Донник или клевер высевают ранней осенью, после перезимовки в первую половину лета они образуют большую зеленую массу. Перед посевом сидератов почву рыхлят с заделкой мочевины, суперфосфата и калийной соли по 600г каждого на 100 кв.м .

Заделывают зеленую массу в почву в период цветения растений на песчаных почвах на глубину 18-20см, на суглинках на 12-15см. Одновременно вносят суперфосфат (двойной) и калийную соль или хлористый калий по 600г каждого удобрения на 100 кв.м. Сидерацию применяют при окультуривании почвы участка перед посадкой овощных или плодово-ягодных растений.

7.2 Минеральные удобрения

Мочевина (карбамид) – самое концентрированное азотное удобрение, содержащее 46 % азота. Малогигроскопичная, хорошо растворяется в воде. Используется при заделке в почву и для некорневых подкормок. При поверхностном внесении потери азота достигают 20 %. Подкисляет почву. Мочевину нельзя смешивать с известью, суперфосфатом.

Аммиачная селитра (азотно-кислый аммоний, нитрат аммония) содержит 34-35% азота в аммонийной и нитратной формах. Гигроскопична, хорошо растворяется в воде, подкисляет почву, поэтому вносят на известкованных почвах. Ее можно смешивать с калийными солями и перед внесением с суперфосфатом, не смешивают с известью и навозом.

Сульфат аммония (серно-кислый аммоний) содержит 20 % азота, хорошо растворяется в воде, сильно подкисляет почву, поэтому вносят на известкованных почвах или в сочетании (не в смеси) с известью или фосфоритной мукой. Сульфат аммония хорошо удерживается в почве, в отличие от других азотных удобрений, наиболее эффективен при сильном увлажнении почвы.

Натриевая селитра содержит 16 % азота, щелочное удобрение, применяется на кислых, неизвесткованных почвах. Легко растворима в воде. Смешивать с суперфосфатом и удобрениями можно только перед внесением в почву.

Кальциевая селитра (азотно-кислый кальций, нитрат кальция) содержит 15 % азота, подщелачивает почву. Очень гигроскопична, поэтому хранят ее в упаковке в сухом месте. Хорошо растворима в воде; не смешивают с суперфосфатом.

Без внесения азотных удобрений количество азота в почве редко бывает достаточным.

Азот хорошо передвигается в почве по глубине и по радиусу от точки внесения до 40 см . В растения азот поступает в виде нитратов и аммиака.

Большое внимание на усвоение растениями аммиачного и нитратного азота оказывает кислотность почвы. Аммиак (мочевина, сульфат аммония) является лучшим источником азота в нейтральных почвах, а нитраты (натриевая селитра, кальциевая селитра) в кислых почвах.

Аммиак уменьшает поступление в растение калия и увеличивает поступление фосфора, поэтому при систематическом внесении таких удобрений, как мочевина и сульфат аммония, необходимо вносить достаточное количество калийных удобрений. Избыточный азот вреден не только растениям: будучи вымытым из почвы, он проникает в грунтовые воды, загрязняя их.

Суперфосфат порошковидный содержит усвояемого растениями оксида фосфора 20 %, водорастворим. Почву не подкисляет, быстро связывается с почвой и медленно переходит в малодоступную форму. Пригоден для всех почв, на кислых действует лучше после известкования. Суперфосфат можно смешивать в азотными и калийными удобрениями только перед внесением в почву, с известью не смешивают.

Суперфосфат гранулированный содержит оксида фосфора до 22 %, почвой связывается менее быстро, чем порошковый.

Суперфосфат двойной (гранулированный) содержит 42-49 % растворимого оксида фосфора.

Фосфоритная мука – измельченные природные фосфориты, содержит 14-30 % растворимого оксида фосфора. В воде не растворяется. Ослабляет кислотность почвы, эффективна на кислых почвах, на карбонатных ее не применяют. С известью и навозом не смешивают, с остальными удобрениями смешивают только перед внесением в почву. Вносят под осеннюю перекопку, эффективность повышается при одновременном внесении с калийными удобрениями. Используют для компостирования.

При систематическом внесении высоких доз фосфорных удобрений повышается потребность растений в микроудобрениях. Фосфор слабо передвигается в почве, поэтому со временем может накапливаться. Внесение фосфорных удобрений в связи с этим может быть периодично (не каждый год) в повышенных дозах. Хлористый калий – основное концентрированное калийное удобрение, содержащее 53-60% оксида калия. Малогигроскопичен, содержит хлор, который при осеннем внесении вымывается в глубокие слои и не вредит растениям. Выщелачивание хлора происходит в соединении с кальцием, потери кальция в почве можно возместить внесением суперфосфата.

Калийная соль – смесь хлористого калия с сильвинитом и каинитом близка по свойствам к хлористому калию, но содержит больше хлора и натрия. Усвояемый оксид калия составляет 40%.

Хлорсодержащие удобрения не следует применять под малину, смородину, землянику, крыжовник, так как эти культуры чувствительны к хлору и высокие дозы его в почве снижают урожайность.

Углекислый калий (поташ) содержит 55-60% оксида калия, не содержит хлора, хороший источник калия для растений, чувствительных к хлору. Применяют на кислых почвах.

Калийно-магниевый концентрат (калимаг) содержит 19% оксида калия и 9% магния, не гигроскопичен, не слеживается. Рекомендуется для легких почв.

Сульфат калия-магния (калимагнезия) – бесхлорное удобрение, содержит 30% оксида калия и 10% оксида магния, рекомендуется применять на легких почвах, бедных магнием.

Селитра калиевая не содержит хлора, в ее составе 44% оксида калия и 14% азота, рекомендуется для внесения весной в связи с содержанием легкорастворимого азота.

Доломитовая мука содержит 20% магния и 28% калия, вносят в первую очередь на легких почвах как магниевое удобрение и как известковый материал.

Магний сернокислый содержит 16% магния, хорошо растворим в воде, в почве переходит в обменное состояние. Хорошие результаты дает опрыскивание после цветения деревьев 2-3 раза с интервалами в 10 дней 1-2%-м раствором сернокислого магния (200-250г/10л воды).

Комплексные удобрения. Комплексными называют удобрения, содержащие 2 или 3 основных питательных элемента. В их состав также могут входить марганец, магний и микроэлементы. Их подразделяют на двойные (фосфорно-калийные, азотно-фосфорные, азотно-калийные) и тройные азотно-фосфорно-калийные.

Таблица 3

Комплексные удобрения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Удобрение | Примерное содержание азота, % | Примерное содержание фосфора, % | Примерное содержание калия, % |
| Аммофос | 10-12 | 40-50 | - |
| Диаммофос | 19 | 49 | - |
| Нитроаммофос | 16-25 | 20-24 | - |
| Нитроаммофоска | 14-16 | 14-16 | 16-18 |
| Нитрофос | 24 | 14-17 | - |
| Нитрофоска | 11-17 | 9-17 | 10-17 |
| Карбоаммофос | 19-32 | 16-29 | - |
| Карбоаммофоска | 14-24 | 12-21 | 10-17 |

На этикетках, сопровождающих каждый пакет удобрений, указано содержание элементов в них. Удобрения, не содержащие калия (аммофос, диаммофос и др.), используют на почвах, богатых калием. Они характеризуются высокой растворимостью фосфорного компонента. Трехкомпонентные удобрения содержат все три питательных элемента в разных соотношениях. Например, в нитрофоске соотношение азота, фосфора и калия может быть следующим:1:1:1; 1:1,5:1; 1:1,5:1,5; 1:2:1 и др. По своему действию эти удобрения могут превосходить смеси простых удобрений.

Азотсодержащие комплексные удобрения применяют весной и в период вегетации растений. При недостаточном содержании каких-нибудь элементов в комплексном удобрении к ним добавляют простые удобрения.

Удобрительные смеси выпускаются промышленностью для удобрения почвы в садах. Смеси готовятся из разных форм минеральных удобрений с различным составом основных питательных веществ и добавкой микроэлементов. Выпускаются смеси трех марок в зависимости от соотношения в них азота, фосфора и калия: огородная – 1:1,6:1,5; плодово-ягодная – 1:1,6:1,25; цветочная – 1:1,5:1. Эти удобрения применяют в весеннее-летний период.

Заключение

Почва и ее плодородие составляют материальную базу и основное богатство страны. Поэтому улучшение почв и повышение плодородия – одна из важнейших народохозяйственных задач.

Эффективное сельскохозяйственное производство диктует необходимость глубоких знаний почвенных ресурсов, создания соответствующих административных и научных учреждений, подготовки специалистов и проведения последовательной государственной политики в области сельского хозяйства и земельных ресурсов. В прошлом это положение во многих странах недопонималось, было неизвестно или попросту игнорировалось в погоне за прибылью. Часто это приводило к губительным срывам в осуществлении крупных проектов, несло гибель и разрушение древним цивилизациям.

Таким образом, чем более высокую производительность мы стремимся получить от земли, тем более глубоким и точным должно быть наше знание об окультуривании почв. Усилия в национальном и международном плане должны быть направлены на изучение, оценку, эффективное практическое использование и сохранения почвенного покрова планеты.

Список литературы

1. Адрианов Б.В. Земледелие наших предков. ‑ М.: Наука, 1978.
2. Алямовский Н.И. Известковые удобрения в СССР. ‑ М.: 1966.
3. Большая Советская Энциклопедия
4. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. Учебник. – М.: 2006.
5. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. – М.: Агроконсалт, 2001.
6. Захаров С.А. Курс почвоведения. – М.: 1931.
7. Зеликов В.Д. Почвоведение. Учебник. – М.: Лесная промышленность, 1981.
8. Кираев Р.С. Рациональное использование пахотных земель. – Уфа: БГАУ, 2003.
9. Ковда В.А. Почвенный покров. Его улучшение, использование и охрана. – М.: Наука,1981.
10. Крохалев Ф.С. О системах земледелия. Исторический очерк. ‑ М., 1960.
11. Мириманян Х.П. Почвоведение. - М.: Колос, 1965.
12. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай. ‑ М.: Агропромиздат, 1987.
13. Плюснин И.И. Мелиоративное почвоведение. – М.: Колос, 1983.
14. Хабаров А.В., Яскин А.А. Почвоведение. - М.: Колос, 2001.
15. www.land-in.ru