

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского

Кафедра земледелия и растениеводства

Рябина О.В., Горбунова М.С.

АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ

Методические указания

Иркутск 2016

Рекомендовано к печати научно-методическим советом
агрономического факультета протокол № 7 от 19.04.16г.

УДК 631.4

Рябинина О.В., Горбунова М.С. Агрочвоведение: методические
указания. - Иркутск: Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского, 2016. – 78 с.

Рецензент: Зав. кафедрой «Агроэкологии, агрохимии, физиологии и
защиты растений» к.с.-х.н. Замашиков Р.В.

Методические указания предназначены для студентов агрономического
факультета, обучающихся по направлению подготовки «Агрохимия и
агрочвоведение», изучающих дисциплину «Агрочвоведение».

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «Агрочвоведение» является изучение плодородия различных типов почв, трансформации их под воздействием сельскохозяйственного использования и приемов окультуривания.

Задачами дисциплины являются: знакомство с генезисом, эволюцией и агрономической характеристикой основных типов почв; особенностями возделывания сельскохозяйственных культур; рациональным землепользованием и эколого-экономической оценкой почв и территорий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать: состав, свойства, режимы, плодородие, экологические функции почв; географические закономерности распределения почв, классификацию почв, почвенный покров; методику составления почвенных карт и картограмм; изменение почвенного покрова и почв под влиянием сельскохозяйственного использования; агроэкологическую оценку земель, технологии регулирования почвенного плодородия, охрану почв, рекультивацию земель; законы земледелия; научные основы севооборотов; научные основы защиты почвы от эрозии и дефляции.

- Уметь: распознавать основные типы и разновидности почв, проводить генетическую и агрономическую оценку почв и почвенного покрова; составлять почвенные карты; определять основные показатели плодородия почв для агроландшафта.

- Владеть: методикой определения агрономических руд; методикой определения почв в полевых условиях, методикой проведения химических и физико-химических анализов почв, владеть основами составлением схем севооборотов и системой обработки почвы в севооборотах на разных типах почв.

- Обладать компетенциями:

| Код компетенции | Наименование результатов обучения (сформированных компетенций) |
|-----------------|--|
| ОПК-4 | Способностью распознать основные типы почв, оценить уровень их плодородия, обосновать направления использования почв в земледелии. |
| ПК-2 | Способностью составить почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы. |
| ПК-4 | Способностью проводить оценку и группировку земель по их пригодности для сельскохозяйственных культур. |
| ПК-5 | Способностью обосновать рациональное применение, технологических приемов |

МИНЕРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПОЧВЫ

Почва образуется из рыхлой горной породы и представляет собой сложное природное тело, в котором 90% и более массы приходится на минеральную часть. Ее химический состав и свойства оказывают большое влияние на агропроизводственные показатели почвы, поэтому знание образующих ее минералов и горных пород совершенно необходимы. В то же время образование и свойства минералов и горных пород изучает геология.

Почва обладает важным свойством – плодородием, то есть способностью производить урожай. Элементы плодородия – питательные вещества, вода, воздух – находятся в почве. Значительная часть питательных веществ в доступной растениям форме накапливается в почве при разрушении ее минеральной части. Изучением же процессов разрушения, или, как принято говорить, выветривания, минералов и горных пород занимается геология.

Для повышения плодородия почв и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на поля вносят минеральные удобрения, которые получают при переработке агрономических руд. Законы их образования, закономерности распространения в природе изучает геология.

Необходимое условие жизни – вода. В районах с большим количеством осадков растения обеспечиваются водой полностью. В жарких и засушливых районах, где в течение года выпадает всего 150 – 300мм осадков, необходимо применять искусственное орошение. Открытых источников пресной воды часто не бывает, или они расположены далеко от территорий, которые надо орошать. В таких случаях важным резервом служат пресные подземные воды.

На почву непрерывно действуют внешние факторы – атмосферные воды, ветер, колебания температуры и т.д.

При определенных условиях это воздействие может привести к разрушению почвы и потере ею плодородия.

Комплексная борьба с водной и ветровой эрозией, засолением, заболачиванием почв невозможна без знания основ минералогии, петрографии, геохимии, четвертичной геологии, гидрогеологии, геоморфологии.

Геоморфологические знания используются при почвенном картировании, так как рельеф является важным фактором почвообразования и оказывает влияние на водный и тепловой режимы почв. Изучение рельефа необходимо также для ландшафтного районирования, поскольку особенности рельефа во многом определяют агротехнику различных территорий хозяйства.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Природные химические соединения встречаются в земной коре в виде минералов. Изучением свойств минералов и процессов их образования занимается минералогия.

Целесообразно вспомнить основные положения этого раздела в следующем порядке: общие сведения о минералах, процессы их образования, понятие о кристаллическом строении минералов, физические свойства минералов и формы нахождения их в природе, классификация минералов.

Для студентов агрономического факультета изучение минералов приобретает особый интерес, так как минеральная часть составляет до 90 - 97% массы почвы. И важнейшие химические (запас и формы питательных или токсичных веществ), физические (структура, проницаемость, набухание) и биологические свойства почв тесно связаны с ее минералогическим составом.

Изучая вопрос о происхождении минералов, следует иметь в виду, что по условиям образования они подразделяются на две группы: эндогенные, связанные с процессами магматизма и метаморфизма, и экзогенные или гипергенные, образующиеся в верхней части земной коры и на ее поверхности за счет выветривания и осаждения из водных растворов.

Характеризуя магматические, метаморфические, осадочные процессы образования минералов, надо хорошо представлять, где они протекают, под влиянием каких факторов, к образованию каких минералов приводят.

Существующая современная классификация минералов (кристаллохимическая) основана на двух основных признаках минералов — их химическом составе и кристаллической структуре.

При изучении минералов, относящихся к тому или иному классу, необходимо уделить особое внимание порообразующим минералам, преобладающим в земной коре (полевые шпаты, силикаты, кварц, карбонаты, слюды) и в почвах, особенно в составе их крупных фракций, а также минералам, которые используются в сельском хозяйстве.

По генетическому признаку порообразующие минералы подразделяются на первичные и вторичные. К первичным относятся минералы, образовавшиеся из расплавленной магмы при высоких температурах и давлении в глубоких слоях Земли, затем поднятые или излившиеся на поверхность (полевые шпаты, кварц, роговые обманки, пироксены, слюды). К вторичным — образовавшиеся на поверхности Земли и в почве в результате превращений первичных минералов под воздействием климатических и биохимических факторов. Примерами вторичных минералов могут служить каолинит, гидромусковит, которые являются продуктами разрушения полевых шпатов и слюд.

В почвах присутствуют как первичные минералы (полевые шпаты, слюды, роговая обманка, авгит, кварц, апатит), так и вторичные.

Особое внимание заслуживают вторичные минералы, так как от них зависят многие свойства почвы. Вторичные минералы почв и почвообразующих пород представлены минералами простых, солей (кальцит, магнезит, доломит, сода, гипс, мирабилит, галит, фосфаты, нитраты), минералами гидроокисей и окисей, кремния, алюминия, железа, марганца (опал, халцедон, лимонит, гематит, гетит, гидраргилит) и глинистыми минералами (монтмориллонит, нонтронит, бейделлит, каолинит, галлуазит).

Приступая к рассмотрению раздела, посвященного горным породам, изучением которых занимается петрография, студент должен уяснить, что горные породы являются материалом для образования всех видов почв и часто служат основным сырьем для производства минеральных удобрений.

Особенно велико влияние горных пород на начальных стадиях почвообразовательного процесса. Механические свойства горных пород, их плотность, минералогический состав, химические особенности сказываются на скорости и направлении почвообразовательных процессов. Первоначальный запас в горных породах фосфора, кальция, серы, калия и других элементов определяет в значительной степени уровень естественного плодородия почв.

По происхождению горные породы разделяют на 3 группы: магматические, метаморфические и осадочные.

Горные породы, которые используются в сельском хозяйстве как удобрения для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, называются агрономическими рудами. Агрономические руды содержат ряд элементов, необходимых для питания растений (азот, фосфор, калий и др.) для улучшения свойств почвы (нейтрализации почвенной среды, изменения физических свойств).

Основная часть агрономических руд представлена осадочными породами, некоторые встречаются среди магматических пород. Важнейшими агрономическими рудами являются азотная и калиевая селитры, фосфорит, апатит, доломит, сильвин, сильвинит, карналлит, известняк, мергель, доломит, ангидрит, гипс, сапропель, торф и агрономические руды, содержащие микроэлементы. Надо знать свойства, применение и основные месторождения агрономических руд.

СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОЧВ

ВЫВЕТРИВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД И МИНЕРАЛОВ. ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ

Для строения Земли характерно послойное расположение составляющих ее сфер или оболочек: атмосферы, гидросферы и литосферы. Выделяют еще четвертую сферу, населенную живыми организмами, называемую биосферой. Между этими сферами Земли существует взаимосвязь в виде круговорота веществ и энергии. Изучение этих взаимосвязей необходимо для познания сущности почвообразования и закономерностей распространения почвенного покрова Земли.

Для понимания почвообразовательного процесса нужно разобраться в строении и составе земной коры (литосферы). Минералы и горные породы, входящие в ее состав, принимают непосредственное участие в образовании рельефа и почв. Почвообразующие породы «передают» почвам такие свойства как гранулометрический (механический) состав, химические свойства, включая потенциальное содержание элементов питания растений и другие. Однако здесь нужно иметь в виду, что биологически наиболее важные элементы,

потребляемые в наибольшем количестве (азот, углерод, фосфор, сера и др.), в горных породах встречаются в малых количествах и, наоборот, элементы, потребность в которых у растений очень мала (алюминий, кремний и др.), в горных породах встречаются в неограниченном количестве. Поэтому горные породы не обладают плодородием. В этом состоит одно из главных различий между горной породой и почвой.

Горные породы состоят из характерных для них минералов.

Минералы - это однородные по химическому составу и строению природные образования. При изучении классификации минералов и их характеристики нужно особое внимание обратить на пороодообразующие минералы, т. е. те, которые в наибольшем количестве и чаще других входят в состав горных пород. Это минералы классов силикатов, фосфатов, карбонатов, сульфатов, окислов, галоидов и некоторых других. Горные породы по происхождению подразделяются на три группы: магматические, метаморфические и осадочные. Особое внимание нужно уделить осадочным породам, так как на них формируются почвы. Осадочные породы образовались в результате переотложения продуктов выветривания магматических пород.

Нужно изучить классификацию и характеристику осадочных пород, обратив особое внимание на породы ледникового происхождения (морены, покровные суглинки, ледниковые пески), аллювиальные, эоловые и др. отложения. Здесь важно уяснить влияние почвообразующих пород на свойства почв, которые на них образуются.

Выветривание горных пород и минералов - это многообразные процессы их разрушения, а также перенос и переотложение продуктов этого разрушения водой, ветром или под действием силы тяжести. Факторы выветривания: вода, лед, ветер, колебания температуры, живые организмы и др. В зависимости от преобладающего фактора различают три формы выветривания: физическое, химическое и биологическое.

Физическое выветривание - это измельчение горных пород на обломки различной величины без изменения их химического состава.

При химическом выветривании образуются новые соединения и минералы, отличающиеся по химическому составу от первичных минералов. Эти процессы протекают под влиянием воды с растворенными в ней солями, углекислым газом и кислородом воздуха.

Биологическое выветривание - это механическое разрушение и химическое изменение горных пород под воздействием организмов и продуктов их жизнедеятельности.

Таким образом, при выветривании происходит не только измельчение горных пород и минералов, но и изменение их химического состава. Порода приобретает мелкоземистый характер, становится воздухо- и водопроницаемой, приобретает влагоемкость, т.е. способность удерживать

влагу. Однако элементы, необходимые для жизни живых организмов, по-прежнему находятся в малодоступных для питания растений формах.

В результате процессов выветривания почва еще не образуется, но условия для почвообразования уже подготовлены. С появлением живых организмов начинается биологическое выветривание, которое, по существу, смыкается с почвообразованием. Чтобы полнее представить процессы выветривания, надо иметь представления о химических реакциях, которые протекают в горных породах и минералах, под влиянием водных растворов и других факторов.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите наиболее распространенные элементы в составе литосферы.
2. Что называется минералом? Какой принцип положен в основу классификации минералов?
3. Назовите классы минералов и важнейших представителей каждого класса. Какие физические свойства минералов используются при их диагностике?
4. Дайте определение горной породе. На какие классы делятся горные породы?
5. Дайте характеристику основным группам осадочных пород.
6. Перечислите и охарактеризуйте основные материнские породы.
7. В чем проявляется сущность физического, химического и биологического видов выветривания?
8. Что понимают под вторичными минералами? Приведите примеры. Как влияют они на изменения состава и свойств горных пород?
9. Какая существует связь между процессами выветривания и почвообразования?

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД И ПОЧВ

Термины «гранулометрический» и «механический» состав - синонимы.

Соотношение частиц различной крупности, выраженное в процентах называется гранулометрическим составом почвы. Классификация почв и пород по гранулометрическому составу основана на соотношении фракций физической глины (частицы $<0,01$ мм) и физического песка (частицы $>0,01$ мм). Различают почвы песчаного, супесчаного, суглинистого и глинистого гранулометрического состава. Такие производственно важные свойства почвы, как общая влагоемкость, запас продуктивной влаги, водопроницаемость, воздухоемкость, сопротивляемость обработке и многие другие определяются в значительной степени ее гранулометрическим составом.

Студент должен разобраться в вопросах классификации элементов, из которых состоит почва, классификации почв по гранулометрическому составу; уметь оценивать как благоприятные, так и нежелательные явления в почвах

разного состава, получить представление о методике определения гранулометрического состава почв. Эти вопросы имеют важное значение при оценке производительной способности почв, ее пригодности для возделывания определенных сельскохозяйственных растений, при проектировании и практическом осуществлении работ по мелиорации земель, борьбе с эрозией.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется гранулометрическим составом? Что лежит в основе классификации почв по гранулометрическому составу?
2. Что такое мелкозем и скелет почвы, физическая глина и физический песок?
3. Сравните физические свойства почв легкого, среднего и тяжелого гранулометрического состава.
4. Как относятся различные растения к почвам легкого и тяжелого гранулометрического состава?
5. Как влияет гранулометрический состав на водный, воздушный, тепловой и пищевой режим почвы?
6. Какие почвы считаются лучшими по гранулометрическому составу?

ОРГАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПОЧВЫ

Гумус - важнейшая органическая часть почвы. Гумусом называют сложный динамический комплекс органических соединений, образующихся в результате разложения и гумификации растительных остатков. В отличие от отмерших органических остатков растений, поступающих в почву, в состав гумуса входят такие специфические органические соединения, как гумусовые кислоты (гуминовые, фульвокислоты), которые играют важную роль в формировании свойств почв. Определенным растительным группировкам соответствует вполне определенный характер микробиологических процессов. При этом состав гумуса, его количество и распределение по профилю почвы будет строго определенным для каждого типа почв. Одни группировки растений оставляют при отмирании основную массу органического вещества на поверхности почвы (опад древесных растений), другие в самой почве (корневые остатки луговых трав). Качественно и количественно этот материал разнороден. Опад древесных растений богат смолами, дубильными веществами, органическими кислотами. Остатки травянистых растений богаты белками, зольными элементами. Все это накладывает отпечаток на характер микробиологических процессов. Важную роль играют в этом и климатические условия.

Нужно разобраться в своеобразии процессов, протекающих при гумусообразовании и хорошо представлять себе роль гумуса в оценке производительной особенности почв.

Хозяйственное использование земель, особенно пахотных, в результате обработок, внесения удобрений и мелиорации сильно меняет их химизм. Поэтому землеустроитель должен заботиться о том, чтобы выработать такие формы использования земель, которые исключили бы возможность снижения содержания гумуса.

Вопросы для самопроверки

1. Источники и количество органических остатков, поступающих в почву в различных условиях.
2. Современные представления о гумусообразовании.
3. Что такое гумус? Количественный и качественный состав гумуса в почвах разных типов.
4. Роль гумуса в почвообразовании и плодородии почв. Мероприятия, способствующие сохранению и увеличению его содержания.
5. Причины потери гумуса.

ПОГЛОТИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВ

Вопросы этой темы довольно сложны и представляют некоторые трудности при изучении. В то же время они имеют очень большое значение для познания формирования почвенного плодородия и возможностей его регулирования. Знание поглотительной способности почв позволяет обоснованно определять нормы и формы минеральных удобрений, нормы известки для понижения кислотности почв, потребность в гипсовании солонцов и т. д.

Вначале нужно разобрать следующие вопросы: строение коллоидной мицеллы и ее заряд; важнейшие свойства коллоидов (коагуляция, пептизация), отношение к воде. Нужно знать, какие вещества могут находиться в почве в коллоидном состоянии и какие группы коллоидов имеют наибольшее распространение в главнейших типах почв.

Коллоиды обладают сильно выраженной способностью к поглощению таких веществ как газы, вода, растворы, тонко измельченные частицы твердого вещества и т. д. Это свойство называют поглотительной способностью. Удерживаемые коллоидами минеральные соединения остаются хорошо доступными растениям.

Академик К.К. Гедройц выделил пять основных видов поглощения: механическое, физическое, химическое, физико-химическое и биологическое. Эти виды поглотительной способности надо разобрать по учебнику и понять «механизм» их проявления.

Почвенный поглощающий комплекс (ППК)- это та часть почвы, которая обладает ярко выраженной способностью к поглощению. ППК называют органические, минеральные и органо-минеральные коллоиды с обменными

катионами. В зависимости от количественного и качественного состава коллоидов по-разному проявляется поглотительная способность почвы.

Очень важным является вопрос о реакции почвенного раствора (кислотность, щелочность). Следует знать различные виды кислотности и щелочности, способы их выражения и регулирования реакции почвенного раствора.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы происхождение, состав и свойства почвенных коллоидов?
2. Что такое почвенный поглощающий комплекс?
3. Каково строение коллоидной мицеллы? Какой слой мицеллы обуславливает знак ее заряда?
4. Охарактеризуйте пять видов поглотительной способности почв.
5. Понятие об обменном и необменном поглощении катионов.
6. Что такое емкость поглощения почвы? Как ее рассчитать? Назовите состав поглощенных катионов в почвах подзолистого и степного типов почвообразования.
7. Что такое сумма поглощенных оснований? Как она рассчитывается?
8. Что такое степень насыщенности основаниями? Как она рассчитывается?
9. Назовите формы кислотности почв. Что нужно знать для решения вопроса о необходимости известкования и установления дозы извести?
10. Назовите формы щелочности почв.

СТРУКТУРА ПОЧВЫ

Структура почвы - агрегаты (комочки) различной формы и величины. Способность почвы распадаться на агрегаты называется структурностью. Это свойство имеет большое значение для плодородия почвы. В структурной почве создаются лучшие условия для проникновения корней, воды, воздуха, более активно протекают микробиологические процессы. Такие почвы характеризуются благоприятными водным, воздушным, питательным и тепловым режимами.

Агрономически ценная комковатая и зернистая структура характерна для верхних гумусовых горизонтов. В образовании структуры большая роль принадлежит органическим коллоидам (гумусу).

Нужно разобраться в вопросах морфологии структурных отдельностей (формы, размеры) применительно к главнейшим типам почв и отдельных их горизонтов. Необходимо помнить, что форма, размер и качественный состав структурных отдельностей в разных почвах, а также в одной почве, но в разных ее генетических горизонтах неодинаковы. Следует уяснить взаимосвязь между структурой и свойствами почв, причины утраты структуры, знать пути сохранения и восстановления структуры почв.

Вопросы для самопроверки

1. Чем характеризуется структурность и структура почв?
2. Какова зависимость свойств почв от ее структуры?
3. Перечислите типы и виды структуры почв.
4. Какие мероприятия обеспечивают сохранение и создание агрономически ценной структуры?

ФИЗИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Физические свойства почв влияют на многие агрономические ее свойства. Например, по показателям объемного и удельного весов рассчитывается пористость или скважность, т. е. суммарный объем всех пор и промежутков. У большинства почв величина скважности составляет 40-60%, а на свежеспаханных почвах она достигает 70 - 80%. Оптимальные условия в почве создаются, если 40% объема пор занято водой, а 60% воздухом. На основе данных о физико-механических свойствах почв решаются вопросы о системе почвообрабатывающих орудий, о возможности использования определенных марок тракторов, уточняются агротехнические приемы и многие другие вопросы.

Физические и физико-механические свойства почв определяются главным образом их гранулометрическим составом.

Под плотностью понимают массу 1 см³ абсолютно сухой почвы в ее естественном ненарушенном сложении. Плотность характеризует взаимное расположение почвенных частиц (минеральных и органических), агрегатов и выражается в г/см³. Она зависит от гранулометрического состава, содержания органического вещества и структурного состояния почвы. Песчаные почвы, содержащие мало перегноя, с плохо выраженной структурой, имеют плотность всегда больше, чем почвы глинистые, с большим содержанием гумуса и хорошо выраженной комковатой или зернистой структурой. Пахотные горизонты, имеющие вследствие обработки более рыхлое сложение, характеризуются меньшей плотностью по сравнению с нижними горизонтами, имеющими более плотное сложение.

Плотность минеральных почв колеблется от 1,0 до 1,8 г/см³. В верхних горизонтах черноземных почв плотность составляет 1,0-1,2, в нижних – 1,3-1,6 г/см³. У почв с небольшим содержанием гумуса плотность около 1,3 – 1,6 г/см³. В нижних горизонтах она составляет 1,6 – 1,8 г/см³. Плотность целинных верховых болот 0,04 – 0,08 г/см³, старопахотных низинных почв 0,2 – 0,3 г/см³.

От плотности почв зависят водно-воздушные, тепловые и биологические свойства. С уплотнением суглинистых и глинистых почв уменьшается общая пористость почв, снижается скорость фильтрации, затрудняется распределение

корней. Чрезмерно рыхлое состояние почвы также неблагоприятно, так как почва при этом быстро иссушается, нарушается контакт семян, корней растений с почвой.

Н.А. Качинский предлагает следующую оценку плотности почв суглинистого и глинистого гранулометрического состава (табл.).

Оценка плотности почв (по Н.А. Качинскому)

| Плотность почвы, г/см ³ | Качественная оценка |
|------------------------------------|---|
| >1 | Почва вспушена или богата органическим веществом |
| 1,0 – 1,0 | Типичные значения для культурной свежеспаханной почвы |
| 1,2 | Пашня уплотнена |
| 1,3 – 1,4 | Пашня сильно уплотнена |
| 1,4 – 1,6 | Типичные значения для подпахотных горизонтов различных почв |
| 1,6 – 1,8 | Сильно уплотненные иллювиальные горизонты почв |

В земледелии различают равновесную (для почв) и оптимальную (для растений) плотность.

Равновесная – это плотность до состояния которой почва уплотняется под воздействием сил тяжести (гравитации), воздействия осадков и др.

Оптимальная – это наиболее благоприятная для растений плотность.

Если равновесная плотность почв превышает оптимальную, то почва нуждается в довольно интенсивной обработке (рыхлении) почвы и, наоборот, если равновесная плотность соответствует оптимальной, то данная почва не нуждается в каком-либо рыхлении. Например, черноземные почвы чаще всего имеют одинаковую равновесную и оптимальную плотность – 1,1 – 1,2 г/см³, поэтому на черноземах эффективны приемы минимальной (поверхностной) обработки почвы.

Зная плотность почвы, можно вычислить скважность (пористость) почвы, запасы тех или иных веществ, необходимых для растений.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется удельным весом, объемным весом, пористостью почвы? От чего зависят эти свойства?
2. Охарактеризуйте физико-механические свойства почвы и факторы, от которых они зависят.
3. Объясните, почему физические и физико-механические свойства почвы являются показателями ее плодородия.
4. Способы улучшения физических и физико-механических свойств почвы.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА И ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ

Оптимальное развитие растений и жизнь почвенных микроорганизмов возможны только при достаточной влагообеспеченности почв. В воде растворяются питательные вещества, которые с почвенным раствором поступают в растения.

С содержанием воды в почве связаны процессы выветривания и почвообразования. Формирование почвенного профиля обусловлено передвижением с водой минеральных и органических соединений.

Влагообеспеченность растений определяется не только общим запасом воды в почве, но и тем, как эта вода связана с ее твердой частью. Различают несколько видов или категорий воды, различных по степени подвижности и доступности растениям. Это кристаллизационная, твердая, парообразная, прочносвязанная, рыхлосвязанная и свободная вода.

Необходимо знать физический и агрономический смысл названных подразделений воды, а также уметь оценивать почвы по таким показателям, как влагоемкость, водопроницаемость, испаряемость, водоподъемная способность и т.д.

Количество влаги, которое способна удержать почва, называется *влагоемкостью*. Различают несколько видов влагоемкости: наименьшую, капиллярную и полную.

Наименьшая влагоемкость (полевая) – предельное количество влаги, которое способна удержать почва в полевых условиях после стекания гравитационной воды и при отсутствии капиллярного увлажнения за счет грунтовых вод. При наименьшей влагоемкости в почве содержится максимальное количество воды, доступной для растений, так как водой заполнено 50-70% пор почвы.

Капиллярная влагоемкость – количество влаги, которое способна удержать почва в капиллярно-подпертом состоянии, то есть при наличии капиллярной связи с грунтовой водой, за счет которой она пополняется.

Полная влагоемкость – содержание влаги в почве при условии полного заполнения всех пор водой.

Влагоемкость почвы зависит от гранулометрического состава, содержание гумуса и структуры. Суглинистые и глинистые почвы обладают наибольшей влагоемкостью по сравнению с почвами супесчаными и песчаными. Почвы, богатые гумусом, структурные, способны удерживать влаги больше, чем бесструктурные, слабогумусированные.

Все сельскохозяйственные растения предъявляют неодинаковые требования к влаге в почве. Наиболее благоприятные условия для роста и развития зерновых культур создаются при влажности почвы 30-50%, для зерновых бобовых – 50-60%, корнеплодов и технических культур – 60-70 и луговых трав – 80-90% полной влагоемкости.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите формы воды в почве.

2. Чем характеризуются водопроницаемость и водоподъемная способность почв? Какова их агрономическая роль?
3. Назовите виды влагоемкости почв. Чем они характеризуются?
4. Назовите типы водного режима почв. Чем они характеризуются?
5. Перечислите мероприятия по регулированию водного режима почв.

ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ И ЕГО РЕГУЛИРОВАНИЕ

Кроме воды, поглощаемой из почвы, для образования органических веществ в процессе фотосинтеза, зеленому растению необходимо множество минеральных веществ. Высокие урожаи сельскохозяйственных культур на преобладающей территории России не возможны без применения минеральных удобрений, в первую очередь азотных, фосфорных и калийных.

Так, азот, в жизни почвы, как и в жизни растений, играет особую роль. Он находится в почве главным образом в форме органических соединений, которые происходят из растительных и животных остатков. Поэтому его содержание в почве зависит от количества органического вещества, прежде всего гумуса. Следовательно, чем больше гумуса в почве, тем больше азота.

Общие запасы фосфора, содержащегося в почве, относительно велики. Однако большая часть (около 90%) его находится в неусвояемой или трудноусвояемой форме. Валовое содержание фосфора в почвах различного типа изменяется менее существенно, чем азота. Общее количество фосфора в почвах с увеличением плодородия возрастает.

Калий важен для оптимального роста растений, получения высоких урожаев и для поддержания плодородия почв.

Удобрениями называют вещества, содержащие необходимые для растений питательные элементы, повышающие биологическую активность в почве, усиливающие мобилизацию питательных веществ в ней и изменяющие ее свойства.

Все удобрения **по химическому составу** и происхождению делятся на минеральные (азотные, фосфорные, калийные) и органические (навоз, торф, компосты и др.). Минеральные удобрения по количеству содержащихся в них элементов питания для растений делятся на *простые*, содержащие один питательный элемент и *комплексные*, содержащие два и более элементов питания.

Комплексные удобрения делятся на 1) *смешанные*, представляют механическую смесь двух или нескольких простых удобрений; 2) *сложные*, содержащие два или несколько питательных элементов, находящихся в одном химическом соединении (калийная селитра KNO_3 , аммофос $NH_4H_2PO_4$ и др.); 3) *комбинированные*, в состав которых входит несколько питательных элементов в одной грануле (нитрофоски – сложное азотно-фосфорно-калийное удобрение).

По **физическому состоянию** промышленность выпускает кристаллические, порошкообразные, гранулированные и жидкие удобрения.

По количеству требующихся питательных элементов для растений минеральные удобрения делятся на макроудобрения (содержат азот, фосфор, калий) и микроудобрения (содержат бор, марганец, цинк, медь и др.)

В питании растений важную роль играют три питательных элемента: азот, фосфор, калий.

Промышленность выпускает следующие удобрения:

1. Азотные – аммиачная селитра (NH_4NO_3), сульфат аммония $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$, натриевая селитра (NaNO_3), мочевины $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$.
Жидкие азотные удобрения: сжиженный безводный аммиак, водный аммиак или аммиачная вода.
2. Фосфорные – суперфосфаты: простой и двойной $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$, фосфоритная мука $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$.
3. Калийные – хлористый калий (KCl), калийная соль (KCl+NaCl), сульфат калия (K_2SO_4).
4. Микроудобрения: борные - борная кислота H_3BO_3 , марганцевые – сернокислый марганец MnSO_4 , медные - медный купорос $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, цинковые - сернокислый цинк ZnSO_4 , молибденовые - молибденовокислый аммоний $[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{27} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$.

Питательная ценность минерального удобрения определяется по содержанию в нем действующего вещества (N, P, K), которое составляет определенный процент в общей массе тука. Остальную часть занимают примеси.

При внесении удобрений в почву под ту или иную культуру, а их обычно вносят не за один прием используют различные способы внесения и заделки их в почву.

При применении удобрений важно правильно предусмотреть виды, нормы, сроки, способы и глубину заделки удобрений в почву под сельскохозяйственные культуры.

Различают основное (допосевное), припосевное (рядковое, гнездовое) и припосевное (подкормка) внесение удобрений.

Основное удобрение обеспечивает питание растений в течение всей вегетации, особенно в период интенсивного роста и развития. Удобрения вносят осенью под зяблевую вспашку или весной под предпосевную культивацию вразброс или локально с заделкой в почву плугами с предплужниками, плугами без предплужников, культиваторами, тяжелой дисковой бороной или другими орудиями.

Припосевное удобрение обеспечивает растения элементами питания в легкоусвояемой форме в первый период роста, когда они плохо используют питательные элементы почвы. Удобрения вносят при посеве вместе с семенами небольшими дозами (5-20 кг/га). В качестве припосевного удобрения применяется двойной суперфосфат, а также комплексные удобрения (аммофос, диаммофос, нитрофос, нитрофоску, нитроаммофос и нитроаммофоску).

Подкормки обеспечивают растения питательными веществами в периоды наибольшего их потребления. Весной проводят подкормку азотными удобрениями озимые зерновые культуры и многолетние травы, в период вегетации пропашные культуры.

Нормы внесения удобрений в действующем веществе под культуры определяются на основании проведенных полевых опытов или расчетным методом.

Вынос питательных элементов культурами с урожаем

| Культура | Основная продукция | Вынос питательных веществ на 1 т основной продукции с учетом побочной, кг/га | | |
|-------------------|--------------------|--|-------------------------------|------------------|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Пшеница яровая | зерно | 29 | 10 | 19 |
| Рожь озимая | зерно | 33 | 9 | 28 |
| Ячмень | зерно | 25 | 10 | 23 |
| Овес | зерно | 32 | 11 | 27 |
| Горох | зерно | 58 | 13 | 25 |
| Гречиха | зерно | 27 | 15 | 36 |
| Рапс яровой | семена | 49 | 23 | 30 |
| Картофель | клубни | 6,0 | 1,6 | 7,8 |
| Кукуруза на силос | зел. масса | 3,5 | 1,2 | 3,7 |
| Прочие силосные | зел. масса | 2,7 | 0,7 | 3,0 |
| Кормовая брюква | корнеплод | 4,9 | 1,6 | 7,4 |
| Турнепс | корнеплод | 2,2 | 1,4 | 5,7 |
| Однолетние травы | сено | 18,8 | 5,2 | 19,8 |
| | зел. масса | 4,7 | 1,3 | 4,9 |
| Многолетние травы | сено | 18,9 | 4,5 | 17,0 |
| | | 12,9 | 4,4 | 22,0 |

Коэффициенты использования питательных веществ из удобрений (в год внесения) и почвы

| Источник питательных веществ | Коэффициент использования, % | | |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Навоз и компосты | 25-35 | 30-50 | 50-75 |
| Минеральные удобрения | 50-70 | 15-25 | 50-70 |
| Почва | 10-20 | 5-10 | 10-12 |

Содержание элементов питания в удобрениях

| Наименование удобрения | Действующее вещество, % | | |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Органические удобрения | | | |

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Навоз | 0,5 | 0,2 | 0,6 |
| Торф низинный | 0,9 | 0,1 | 0,6 |
| Минеральные удобрения | | | |
| <i>Азотные</i> | | | |
| Аммиачная селитра NH_4NO_3 | 34-35 | | |
| Сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | 20-21 | | |
| Мочевина $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ | 46 | | |
| <i>Фосфорные</i> | | | |
| Суперфосфат простой $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | | 14-20 | |
| Суперфосфат двойной $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | | 45-50 | |
| <i>Калийные</i> | | | |
| Хлористый калий KCl | | | 56-60 |
| Калийная соль $\text{KCl}+\text{NaCl}$ | | | 30-40 |
| Сернокислый калий K_2SO_4 | | | 45-52 |
| Сложные минеральные удобрения | | | |
| Аммофос | 11 | 40-60 | |
| Нитрофоска | 17 | 18 | 17 |
| Нитроаммофоска | 17,5 | 17,5 | 17,5 |

Вопросы для самопроверки

1. Понятие о питании растений.
2. Азотные удобрения и их значение.
3. Фосфорные удобрения и их значение.
4. Калийные удобрения и их значение.
5. Сложные и комплексные удобрения.
6. Органические удобрения и их значение.
7. Бактериальные удобрения и их значение.
8. Зеленые удобрения и их значение.

ВОЗДУШНЫЕ СВОЙСТВА И ВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ

Почвенный воздух - один из факторов жизни растений. Кислород воздуха необходим для прорастания семян, дыхания корней и микроорганизмов. Оптимальные условия для растений создаются при содержании кислорода в почвенном воздухе около 20%. Недостаток воздуха или кислорода в почве ухудшает жизнедеятельность аэробных микроорганизмов, что тормозит разложение органических остатков, освобождение элементов питания и ухудшает питательный режим почвы.

Количество воздуха в почве и его состав зависят от воздухоемкости и воздухопроницаемости. Эти свойства связаны с пористостью и влажностью почв.

Газообмен почвенного воздуха с атмосферным происходит через систему пор под влиянием диффузии. Он зависит от температуры, барометрического давления, уровня грунтовых вод, осадков, орошения, испарения, ветра.

Регулирование воздушного режима почв достигается агротехническими и мелиоративными мероприятиями. Улучшение воздушного режима особенно необходимо в условиях избыточного увлажнения почв.

Вопросы для самопроверки

1. Чем отличается состав почвенного воздуха от атмосферного?
2. Значение почвенного воздуха для жизни растений, микроорганизмов и фауны почвы.
3. От чего зависят воздухоемкость, воздухопроницаемость и газообмен почв?
4. Назовите способы регулирования воздушного режима почв.

ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА И ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОЧВ

Тепловой режим почв совместно с водным и воздушными режимами оказывает большое влияние на плодородие почвы и продуктивность растений. От температуры почвы зависят прорастание семян, жизнедеятельность корней и почвенной микрофлоры.

Основными тепловыми свойствами почвы являются теплопоглощительная способность, теплоемкость и теплопроводность.

Изучение этой темы не вызывает затруднений.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте тепловые свойства почв: теплопоглощительную способность, альбедо, теплоемкость, теплопроводность.
2. Назовите типы теплового режима почв.
3. Как влияют природные и антропогенные факторы на тепловой режим почв?
4. Какие приемы применяют для регулирования теплового режима почв?

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

Плодородие - способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, воздухе, тепле и другими условиями для нормального роста и развития.

Плодородие не только природное качество, оно создается также в результате производственной деятельности человека. Различают плодородие естественное (природное), искусственное, потенциальное, эффективное, относительное, экономическое. При правильном использовании почв уровень плодородия повышается.

Нужно знать основные организационно технические и агрономические меры, направленные на повышение плодородия почв.

Вопросы для самопроверки

1. От чего зависит естественное и искусственное плодородие почв?
2. Охарактеризуйте виды плодородия почвы.
3. Какие меры принимаются для повышения эффективного плодородия почв?

ГЕНЕЗИС, КЛАССИФИКАЦИЯ, ГЕОГРАФИЯ, СВОЙСТВА И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВ

В.В. Докучаев и Н.М. Сибирцев, а затем их последователи заложили основы почвоведения как науки. Было дано определение почвы, открыт закон зональности почв, основана теория возникновения и развития почв. Началось планомерное изучение почвы как природного тела и как главного средства сельскохозяйственного производства.

Было создано учение о генетических типах почв и разработан классификационный подход, получивший название генетического.

Новые классификационные построения разрабатываются учеными, в основу которых выдвигаются современные процессы и режимы почвоведения; на их фоне изучается почвенный профиль. Другие построения исходят из анализа почвенного профиля и на этом фоне рассматриваются современные процессы и режимы почвообразования.

Современная система таксономических единиц основана на обобщении материалов, накопленных научными и производственными учреждениями в области классификации почв. Основная таксономическая единица классификации почв - генетический почвенный тип. Ниже почвенного типа предусматриваются следующие таксономические единицы: подтипы, роды, виды, разновидности и разряды почвы.

На основе развития учения о природной зональности на территории страны с севера на юг выделяются девять основных почвенных (природных) зон: 1) тундровая, 2) таежно-лесная, 3) лесостепная, 4) степная, 5) зона сухой степи, 6) пустынно-степная зона, 7) зона пустынь, 8) зона предгорных пустынь, 9) горные почвы.

Для каждой природной зоны характерно определенное сочетание факторов почвообразования, и, следовательно, образование определенных типов почв. Нужно рассмотреть по каждой зоне особенности климата (количество осадков и испаряемость, определяющих водный режим территории, температурный режим), характер растительности (группы высших растений и микроорганизмов), рельеф, наиболее распространенные почвообразующие породы, уровень грунтовых вод и, наконец, тип почвы.

Вопросы для самопроверки

1. В чем проявляется зональность факторов почвообразования и как она обуславливает зональность почв?

2. Какие принципы лежат в основе классификации почв нашей страны?
3. Назовите таксономические единицы классификации почв нашей страны и дайте им определение.
4. Что понимают под законами широтной и вертикальной зональности?

ПОЧВЫ АРКТИЧЕСКОЙ И СУБАРКТИЧЕСКОЙ ЗОН

Европейская полярная область делится на две части, или зоны: арктическую и тундровую. Арктическая зона включает северные острова Ледовитого океана. К югу от нее расположена зона тундровых почв. Арктическая зона занимает около 1% земельной площади России; тундра более 10% территории страны, ещё около 10% приходится на лесотундру.

Тундра приобретает важное значение в связи с промышленным освоением этой территории (добыча нефти, каменного угля, алмазов и т. д.). Необходимо познакомиться с особенностями проявления факторов почвообразования в этой зоне, обратив особое внимание на широкое распространение здесь многолетней или «вечной» мерзлоты и ее влияние на водный режим территории. Особое внимание следует обратить на охрану почвенного покрова.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте характеристику условий почвообразования и почв арктической и тундровой зон.
2. Каково влияние «вечной» мерзлоты на почвообразование в тундре?
3. Что такое солифлюкция?
4. Каковы особенности сельскохозяйственного использования тундровых почв и их охраны?

ПОЧВЫ ТАЕЖНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

Таежно-лесная зона занимает большую часть умеренно холодного пояса. Она составляет около 55% территории России (52% территории бывшего СССР). На зону смешанных лесов приходится около 6%, широколиственных лесов – около 3%. На севере таежно-лесная зона соприкасается с тундрой, на юге с лесостепной зоной и простирается от западной границы до Охотского и Японского морей.

Для всей территории зоны главными условиями почвообразования являются следующие: а) преобладание осадков над испаряемостью и, как следствие, промывной тип водного режима почв или избыточное увлажнение их; б) преимущественное распространение бескарбонатных (кислых) почвообразующих пород; в) преобладание сообществ древесных и луговых травянистых растений; г) вследствие нисходящих токов воды в почве, верхние

горизонты подзолистых и дерново-подзолистых почв обедняются элементами питания растений.

В пределах таежно-лесной зоны выделяют три основных процесса почвообразования: подзолистый, дерновый, болотный. Сочетания их создают огромное разнообразие почв. Главными почвами здесь являются подзолистые, дерново-подзолистые, дерновые, болотные, болотно-подзолистые, мерзлотно-таежные. Необходимо разобраться в закономерностях развития почв таежно-лесной зоны, знать сущность ведущих процессов почвообразования и классификации почв. Таежно-лесная зона является областью активного сельскохозяйственного использования, поэтому вопросы агрономической характеристики почв и повышения их плодородия имеют важное значение.

Вопросы для самопроверки

1. Особенности климата, почвообразующих пород, рельефа и растительности таежно-лесной зоны?
2. В чем сущность подзолообразовательного процесса? Из каких горизонтов состоит профиль подзолистых почв?
3. В каких условиях протекает дерновый процесс и какова его сущность?
4. Расскажите о классификации, составе и свойствах дерновых почв.
5. Как формируется профиль дерново-подзолистых почв?
6. Каковы свойства гумусового, подзолистого и иллювиального горизонтов дерново-подзолистых почв?
7. Чем отличаются дерново-подзолистые почвы от подзолистых?
8. Дайте классификацию и агрономическую характеристику подзолистых и дерново-подзолистым почвам? Как можно повысить плодородие этих почв?
9. Каковы особенности генезиса болотно-подзолистых почв? Дайте классификацию, агрономическую характеристику этих почв и укажите особенности их сельскохозяйственного использования.

БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ

Болотные почвы в основном расположены в таежно-лесной и тундровой зонах, где их площадь составляет около 100 млн. га.

Образование болот связано с избытком влаги. Заболачивание может происходить по-разному - вследствие зарастания водоемов, заболачивания водоразделов, выхода грунтовых вод на склонах, неправильного использования земель и т. д. Надо разобраться в классификации болот (низинные, верховые, переходные), знать состав растений каждого типа болот. Нельзя путать понятия «болото» и «заболоченные почвы».

Болота в учетных документах землестроители обычно относят к мелиоративному фонду. Действительно, определенная часть болот, болотных и заболоченных почв должна быть трансформирована после осушения в

высокопродуктивные угодья. Но нельзя забывать и о том, что болота играют роль регулятора водного режима. Вода болот обеспечивает грунтовое питание ручьев и рек, пополняет запасы грунтовых вод на прилегающих территориях. Только на болотах произрастают ценные пищевые (клюква, голубика, морошка) и лекарственные растения (багульник и др.). Осушительные мероприятия оказывают, как правило, негативное влияние на обширные прилегающие к ним территории. Все это должен учитывать землеустроитель при организации использования территории.

Вопросы для самопроверки

1. Какова сущность процессов оглеения и торфообразования? В каких условиях образуются болота?
2. Что лежит в основе классификации болот?
3. Сравните свойства болотных верховых и низинных торфяных почв. Дайте им агрономическую оценку.
4. Какова экологическая роль болот?

ПОЧВЫ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

Площадь лесостепной зоны составляет около 5% от территории России. Зону лесостепи разделяют на три части: а) северную лесостепь с преобладанием серых лесных почв; б) южную лесостепь - область распространения оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов; в) область бурых почв широколиственных лесов. Последнюю область ряд исследователей выделяют в самостоятельную зону.

В целом лесостепная зона характеризуется достаточным увлажнением, значительным количеством тепла, сочетанием лесных (широколиственных), луговых и степных сообществ растений. В разных частях зоны имеют место и подзолообразование и дерновый процесс (его луговая и дерновая стадии).

Подзолистый процесс в лесостепной зоне протекает в более слабой форме, чем в таежно-лесной зоне, а для дернового процесса создаются лучшие условия. Преобладание дернового процесса над подзолистым связано с тем, что в широколиственных лесах с хорошо развитым травяным покровом ежегодно поступает в почву и на ее поверхность большая масса опада богатого азотом, кальцием и другими элементами питания. Это способствует накоплению в почвах гумуса

Зональным типом почв в лесостепной зоне являются серые лесные почвы. Эти почвы занимают более 50 млн. га, или около 2,3% площади всех почв России.

Серые лесные почвы распространены преимущественно в северной части лесостепной зоны. По совокупности морфологических признаков и химических

свойств эти почвы занимают переходное положение от дерново-подзолистых почв южно-таежной подзоны к черноземам лесостепи.

Серые лесные почвы по агрономическим свойствам подразделяются на светло-серые, серые и темно-серые.

Главное направление в повышении плодородия светло-серых и серых лесных почв заключается в их окультуривании путем углубления пахотного слоя, известковании, внесении органических и минеральных удобрений, травосеянии, накоплении и сохранении влаги. В комплексе агротехнических приемов здесь обязательны противоэрозионные мероприятия: обработка почвы поперек склона, устройство земляных гребней, бороздование и др. Важное значение имеют противоэрозионные лесные насаждения, почвозащитные севообороты.

При осуществлении этих мероприятий на серых лесных почвах получают высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных растений.

Вопросы для самопроверки

1. В чем особенности проявления подзолистого и дернового процессов в лесостепной зоне?
2. Охарактеризуйте климат, рельеф, почвообразующие породы и растительность зоны.
3. Дайте агрономическую характеристику подтипам серых лесных почв. Укажите приемы повышения плодородия этих почв,
4. Каковы причины сильного развития водной эрозии в лесостепи? Перечислите противоэрозионные мероприятия.

ПОЧВЫ ЧЕРНОЗЕМНО-СТЕПНОЙ ЗОНЫ

На территории России степная зона занимает около 6% (120 млн. га). Основными почвами в этой зоне являются черноземы. Черноземы обладают высоким уровнем плодородия. Черноземные почвы широко представлены на территории бывшего СССР. Они вместе с лугово-черноземными почвами занимали около 189 млн. га, или 8,6% площади всех почв СССР.

Ведущим процессом при формировании черноземов является накопление гумуса, элементов питания растений и оструктуривание профиля. Однако здесь следует помнить, что природный процесс почвообразования в черноземных почвах существенно изменяется при вовлечении их в сельскохозяйственное использование, что обусловлено систематической механической обработкой почвы, сменой растительности, применением удобрений. Освоение черноземов и их длительное использование привели к заметному уменьшению содержания гумуса в верхней части профиля. В результате снижения содержания гумуса уменьшилось количество азота. Воздействие сельскохозяйственных машин и орудий привело к разрушению структуры и, как следствие, к увеличению доли бесструктурной массы. Это приводит к неполному впитыванию талых и дождевых вод и более сильному развитию эрозионных процессов.

Свойства почв закономерно меняются с севера на юг, обуславливая смену типов и подтипов почв. В общей классификации черноземов выделяют 6 подтипов. Из них первые три (оподзоленные, выщелоченные и типичные) распространены в зоне лесостепи. Остальные (обыкновенные, южные и предкавказские или карбонатные) в степной зоне. Изменение признаков и свойств черноземных почв одного подтипа при движении с запада на восток дает основание для выделения почвенных провинций. Необходимо разобраться в вопросах географического распространения, классификации и свойств каждого подтипа черноземов.

К числу неблагоприятных факторов, отрицательно влияющих на сельскохозяйственное производство, относятся засухи и эрозионные процессы (водная и ветровая эрозия). Для борьбы с этими вредоносными явлениями разработано большое количество мероприятий. Основными путями правильного использования высокого потенциального плодородия черноземов являются рациональные приемы обработки, накопление влаги, внесение удобрений, борьба с эрозией, введение научно обоснованных севооборотов и др. Особое внимание нужно обратить на роль почвенной структуры, ее водопрочность и условия восстановления.

Вопросы для самопроверки

1. В каких условиях протекает черноземообразовательный процесс?
2. Назовите особенности климата, почвообразующих пород черноземной зоны, их влияние на свойства почв.
3. Какова роль степной растительности в накоплении гумуса и создании структуры в черноземных почвах?
4. Чем характеризуются подтипы черноземов? Изложите особенности их сельскохозяйственного использования.
5. Каковы основные проблемы поддержания плодородия и охраны черноземов?

ПОЧВЫ ЗОНЫ СУХИХ СТЕПЕЙ

Каштановые почвы распространены в зоне сухих степей. Общая их площадь вместе с лугово-каштановыми и комплексами с солонцами составляла около 107 млн. га, или 4,8% территории бывшего СССР.

Зона сухих степей характеризуется малым количеством осадков и высокой испаряемостью.

Непромывной водный режим почв этой зоны создает условия для накопления в почве растворимых минеральных солей, которые обуславливают щелочную реакцию почвенного раствора. С недостатком влаги связана изреженность растительного покрова. Вследствие этого каштановые почвы можно охарактеризовать как малогумусные, солонцеватые и бесструктурные. Эти показатели резко усиливаются при движении с севера на юг.

Каштановые почвы делят на три подтипа: темно-каштановые (содержат больше 4% гумуса, имеют гумусовый горизонт 25-40см), каштановые (содержат 3-4% гумуса, мощность их гумусового горизонта 20-30 см) и светло-каштановые (содержат меньше 3% гумуса, мощность гумусового горизонта 15-20 см). Подтипы отличаются не только по содержанию гумуса, мощности гумусового горизонта, но и солонцеватости, солевому режиму, карбонатности, гранулометрическому составу, характеру почвообразующих пород и другим признакам. Количественное проявление этих признаков и выделяемые на их основе таксономические подразделения почв надо подробно разобрать по учебнику и уметь оценить их агрономическое значение. Особое внимание надо обратить на карбонатность, солонцеватость и солевой режим. Такому разбору должно предшествовать изучение условий почвообразования, морфологических, физико-химических и агрофизических свойств почв.

Для зоны сухих степей характерны засухи и суховеи. Здесь сильно развита ветровая эрозия. Успешное земледелие в этой зоне возможно при условии применения мероприятий по накоплению влаги на полях путем снегозадержания, полезащитного лесоразведения и особых приемов агротехники, включающих чистые пары, глубокое безотвальное рыхление и сочетании с глубокой зяблевой вспашкой, посев кулис из высокостебельных культур и др.

Благоприятные свойства лучше всего выражены в темно-каштановых и каштановых несолонцеватых почвах, поэтому следует в первую очередь осваивать их.

Вопросы для самопроверки

1. Как влияют засушливость климата и изреженность травяного покрова на формирование свойств каштановых почв?
2. Каковы причины малогумусности, бесструктурности и солонцеватости каштановых почв?
3. Чем вызвана комплексность почвенного покрова в зоне сухих степей?
4. Дайте характеристику темно-каштановым, каштановым и светло-каштановым почвам.
5. Как влияют поглощенные катионы на свойства каштановых почв?
6. Перечислите мероприятия, направленные на поддержание плодородия и борьбу с ветровой эрозией (дефляцией) каштановых почв.

ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ И СОЛОДИ

Засоленные почвы (солончаки и солонцы) широко распространены в зонах сухих и полупустынных степей, в пустынях. Встречаются они и в степной, и лесостепной, и даже в таежно-лесной зонах. На территории бывшего СССР засоленные почвы занимали 52,3 млн. га, или 2,4% всех почв страны. Из

них на солонцы приходилось около 35 млн. га. Кроме того, комплексы солонцов с зональными почвами составляла примерно 70 млн. га.

Образование засоленных почв связано с избытком легкорастворимых солей в грунтовых водах и в породах. В солончаке соли содержатся в свободном состоянии в почвенном растворе в токсичной (вредной для растений) концентрации по всему профилю, начиная с поверхности. Если же верхние горизонты почв свободны от избытка солей, но в поглощающем комплексе имеется большое количество ионов натрия - это солонец. В солоди соли отсутствуют совершенно, но они имелись в прошлом и это отразилось на свойствах этих почв. Студенту необходимо хорошо разобраться в классификации засоленных почв, так как от этого зависит выбор форм их хозяйственного использования и приемы мелиорации. При изучении засоленных почв (солончаков и солончаковатых почв) необходимо уяснить предел токсичности различных солей и особенности орошения, позволяющие избежать вторичного (антропогенного) засоления почв. Аналогичным образом следует разобраться и в своеобразии солонцов и солонцеватых почв.

Вопросы для самопроверки

1. Чем характеризуются солончаки, солонцы, солоди? Каковы их различия?
2. Каковы причины образования солончаков?
3. Как образуются солонцы? Строение профиля и классификация солонцов.
4. Приведите классификации солончаков по внешнему виду и составу солей.
5. Назовите причины вторичного засоления почв и мероприятия по предотвращению этого явления.
6. В чем сущность мелиорации солончаков и солонцов?
7. Каковы особенности генезиса, свойств и использования солодей?

ПОЧВЫ ГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Горные почвы на территории СССР занимали около 652 млн. га., или 29,3% территории страны.

Вертикальные почвенные пояса в общих чертах повторяют зональность равнинных территорий. Однако характер горных почв несколько отличается от аналогичных почв равнины. Познакомьтесь с особенностями горных почв. Чередование вертикальных поясов связано с географическим положением данной горной системы. Разберите особенности расположения вертикальных зон Урала, Кавказа, горных систем Восточной и Южной Сибири, Дальнего Востока. Обратите внимание на явления инверсии почвенных зон (отклонения от вертикальной зональности) под влиянием экспозиции склона, характера материнской породы, ориентировки хребтов и т. д.

Учитывая сильное развитие эрозии в горах, надо помнить о противоэрозионной защите почв.

Вопросы для самопроверки

1. В чем сущность закона вертикальной зональности и каково его проявление в разных горных системах страны?
2. Каковы различия в свойствах почв горных и равнинных областей?
3. Использование горных почв. Особенности противоэрозионной защиты почв в горных условиях.

ПОЧВЫ ПОЙМ

На территории нашей страны много больших и малых рек. (Крупнейшими реками России являются Обь (с Иртышом) – 5410км, Лена – 4400км, Енисей – 4102км). У многих из них хорошо развиты речные долины. Основные массивы пойм расположены в долинах Оки, Камы, Иртыша, Оби, Лены, Амура.

Пойма - часть речной долины, периодически заливаемая полыми водами рек. В поперечном сечении пойма подразделяется на 3 части: прирусловую, центральную, притеррасную. Образование и особенности каждой из них связаны с характером отложений, оставляемых водой при разливе рек. Почвообразование в поймах рек протекает под влиянием поемных (затопление) и аллювиальных процессов (отложение наилка). Свойства пойменных почв тесно связаны с местоположением поймы (прирусовая, центральная, притеррасная пойма) гидрологическим режимом реки и особенностями водораздельной территории. Почвенный покров прирусловой поймы представлен слаборазвитыми дерновыми почвами, центральной поймы – дерновыми зернистыми и дерновыми слоистыми; в притеррасной пойме формируются болотные почвы низинного типа. Необходимо знать характеристику пойменных почв, их сельскохозяйственное использование, мероприятия по повышению их плодородия и охраны.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятий «долина», «пойма», «надпойменная терраса». Охарактеризуйте основные части поймы.
2. Каковы особенности почвообразования в пойме? Свойства и классификация пойменных почв.
3. Каковы особенности использования почв в зависимости от продолжительности затопления поймы?
4. К каким последствиям может привести пастьба скота по сырой дернине?

ЭРОЗИЯ ПОЧВ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЮ

Эрозия - разрушение почв водой и ветром. Различают водную и ветровую эрозию. Водная эрозия бывает плоскостная (поверхностная) и линейная (овражная). Плоскостная эрозия - смыв верхних горизонтов на склонах талыми и дождевыми водами. Линейная эрозия - размыв почвы в глубину с образованием рытвин и глубоких промоин, которые перерастают в овраги.

По темпам развития эрозионных процессов различают нормальную (геологическую) и ускоренную (антропогенную) эрозию.

Нужно проработать условия, определяющие ускоренную эрозию, меры борьбы с ней.

Ветровая эрозия (дефляция) проявляется в южных засушливых районах. Здесь нужно усвоить факторы возникновения и развития ветровой эрозии, меры борьбы с ней.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается вред, причиняемый водной и ветровой эрозией почв?
2. Назовите условия, определяющие ускоренную эрозию.
3. На чем основана классификация и диагностика дерново-подзолистых, серых лесных и черноземных эродированных почв?
4. Дайте общую характеристику организационно хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических противоэрозионных мероприятий.
5. Расскажите об условиях проявления и мерах борьбы с ветровой эрозией.

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, УЧЕТ И БОНИТИРОВКА ПОЧВ

При изучении этой темы нужно получить представление о пахотных почвах страны, об уменьшении площади пашни на одного человека, об охране почв. По учебнику проработать вопросы: агропроизводственная группировка и качественная оценка почв, бонитировка почв, принципы и методы бонитировки, природный потенциал земель разных природных зон.

Вопросы для самопроверки

1. Что лежит в основе качественной оценки и учета почвенных ресурсов страны?
2. Каковы основные задачи охраны почв?
3. На каких принципах строится бонитировка почв?
4. Как проводится экономическая оценка земель?

ПОЧВЕННОЕ КАРТИРОВАНИЕ

Почвенный покров изучают для решения ряда задач: проведение земельного кадастра, размещение севооборотных массивов, отдельных полей, защитных насаждений, трансформации угодий, обоснования различных мелиорации и др. Поэтому в ходе полевого картирования собирают материал, который необходим для решения этих вопросов. При этом выбирают масштаб картирования почв, собирают дополнительные сведения о хозяйстве, его специализации, технической оснащенности, анализируют комплекс природных условий земельного массива.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение основным таксономическим подразделениям почв, пастбищ, сенокосов, используемым при картировании.
2. Чем определяется масштаб почвенной съемки?
3. Целевое назначение почвенных исследований.
4. Какие отчетные документы составляются в результате почвенных исследований? Их содержание.

СТРОЕНИЕ ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ

В агрономических целях почвенные поры в зависимости от размера и характера движения воды и воздуха в них подразделяются на крупные некапиллярные поры, капиллярные и мельчайшие ультрапоры.

В крупных некапиллярных порах вода движется только под действием силы тяжести. При избыточном увлажнении почвы они служат каналом для тока воды. Обычно эти поры заняты хорошо подвижным воздухом и обуславливают постоянную аэрацию почвы. Суммарный объем некапиллярных пор называют пористостью аэрации.

В капиллярных порах свободная вода движется под действием менисковых сил и ее движение возможно в любом направлении. В капиллярных порах находится основной запас полезной для растений влаги. Подвижность воздуха в капиллярных порах замедленна и падает по мере уменьшения диаметра пор.

В тончайших ультрапорах движение свободной воды отсутствует, и они обычно заполнены связанной водой, адсорбированной почвой и недоступной для растений. Суммарный объем этих пор, поэтому называют пористостью гидратации. В агрономическом отношении наибольшую ценность представляют поры аэрации (крупные некапиллярные) и капиллярные поры. В

этих порах размещается воздух, доступная для растений влага, корни растений и микроорганизмы.

От соотношения некапиллярных и капиллярных пор зависят водные и воздушные свойства почвы. Поры гидратации не имеют полезного значения в обеспечении нормального водно-воздушного режима.

В практике земледелия при установлении роли различных агротехнических приемов (обработка, чередование культур, внесение удобрений и др.) в изменении физических свойств определяют строение пахотного и подпахотного слоев почвы.

Под строением пахотного слоя почвы понимают соотношение объемов твердых частиц почвы и различных видов пор (пор аэрации, капиллярных пор и пор гидратации).

Оптимальные условия водного, воздушного и теплового режимов создаются в дерново-подзолистой почве при величине общей пористости в пахотном слое 50 – 65 % с отношением пор аэрации к капиллярной пористости с пористостью гидратации как 2 : 3. Это значит, если общая пористость данной почвы составляет 49,6 %, то пористость аэрации должна составлять при оптимальных условиях 20 %, а капиллярная и пористость гидратации – 30 %. При уплотнении почвы с уменьшением общей пористости резко возрастает капиллярная пористость и уменьшается некапиллярная. Чрезмерное уплотнение почвы увеличивает пористость гидратации и резко ухудшает ее аэрацию, так как капиллярные поры обычно заняты водой, а поры гидратации в аэрации не участвуют.

Чем тяжелее механический состав почвы, тем быстрее уплотнятся почва и больший процент в ней составляет капиллярная пористость. В песчаных почвах обычно бывает больше пор аэрации.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется, строение пахотного слоя почвы?
2. Назовите показатели оптимального строения пахотного.

СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Сорные растения (сорняки) – это дикорастущие растения, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество урожая. Сорняки встречаются на полях, лугах и других сельскохозяйственных угодьях. Нередко посевы одних культур засоряются другими видами культурных растений. Например, посевы яровой пшеницы засорены ячменем или овсом, а в посевах озимой пшеницы встречается рожь или ячмень. Культурные растения других видов и сортов, произрастающие в посевах сельскохозяйственных

культур и сортов на данном поле, называют *засорителями*. Сорняки засоряющие посевы только родственных культур, называют *специализированными сорняками*. Например, в посевах льна можно встретить специализированные виды плевела, торицы, рыжика.

Сорные растения наносят большой ущерб сельскохозяйственному производству (снижают урожай и его качество, и даже могут привести к полной гибели культурных растений).

Потери урожая сельскохозяйственных культур от сорняков и других вредных организмов в мире составляют: зерновых 500...510 млн. т, сахарной свеклы – 65...75, картофеля – 125...135, овощей – 78...79 млн. т, или 30-40% от общего сбора урожая, и оцениваются в 75 млрд. долл.

Имея мощно развитую корневую систему, сорняки поглощают огромное количество воды. Например, овсюг, щирица, пикульник и другие расходуют в отдельные периоды вегетации влаги в 1,5-2 раза больше, чем культурные, в результате на засоренных полях влажность почвы в корнеобитаемом слое понижается на 2-5%.

Вместе с влагой сорные растения поглощают из почвы и питательные вещества, необходимые для культурных растений. Так, один из наиболее злостных и широко распространенных сорняков – бодяк полевой, на образующий на 1 га 3,6 т наземной и 2,1 т подземной массы, поглощает из почвы 138 кг азота, 31 кг фосфора и 117 кг калия. Для формирования 1 т зерна расходуется 25 кг азота, 15 кг фосфора, 15 кг калия, то есть бодяк при средней засоренности полей потребляет из почвы такое количество питательных веществ, которого хватило бы для получения на каждом гектаре 31,8 ц озимой пшеницы (или 200 ц корнеплодов сахарной свеклы).

Сорняки не только снижают плодородие почвы за счет потребления влаги и питательных веществ, но и угнетают посевы, затеняя культурные посевы. Так, на засоренных посевах температура почвы уменьшается не менее чем на 2-4 °С. Это снижает активность почвенных организмов, замедляет процессы разложения органического вещества и уменьшает количество питательных веществ в почве.

Высокая плодовитость, одновременное и растянутое прорастание семян, длительное сохранение всхожести семян, неравномерное созревание, высокая осыпаемость и другие биологические особенности способствуют не только распространению сорняков, но и дают им возможность удержаться на полях, несмотря на применяемые меры борьбы.

Вредоносность сорняков в современной земледелии определяется численностью или массой сорных растений в посевах культур. Важно знать, при каком количестве или массе сорняков на 1 м² борьба становится целесообразной и необходимой. Такой уровень засоренности называется экономическим порогом вредоносности. Он определяет собой минимальную численность сорняков, при которой рентабельна борьба с ними.

Экономический порог вредоносности – минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные мероприятия и уборку

дополнительной продукции. Кроме экономического порога вредоносности различают: биологический, критический, хозяйственный. Наибольшее значение имеет биологический порог вредоносности.

Биологический порог вредоносности – наименьшее количество сорняков, при которых устанавливается статистически существенное снижение урожая культуры или ухудшение его качества.

Пороги вредоносности для озимых культур 10-20 малолетних и 2-5 многолетних на 1 м², в посевах яровых – 10-40 малолетних, 2-3 многолетних, в сахарной свекле – 2-5 малолетних, 1-3 многолетних, картофеля 5-12 малолетних, 2-4 многолетних, льна 10-20 малолетних, 1-3 многолетних сорняков и т.д. В настоящее время уровень засоренности полей намного превышает экономический уровень вредоносности.

Вредоносность сорняков определяется не только обилием и составом, но и чувствительностью к ним культурных растений в зависимости от фазы развития. Фазы наибольшей чувствительности к наличию сорняков называют *критическими* фазами роста культур по отношению к сорнякам, и определяются они конкурентными взаимоотношениями, которые изменяются на протяжении вегетации. У большинства сельскохозяйственных культур критические периоды взаимоотношений приурочены к ранним периодам их роста и развития. При появлении сорняков во второй половине лета урожай зерновых не снижается.

Таким образом, борьбу с сорняками необходимо проводить до критических периодов взаимоотношения между культурой и сорняками, это обеспечит увеличение прибавки урожая и рентабельность проводимых мероприятий.

На территории нашей страны распространено 1330 видов сорняков, на территории Восточной Сибири более 120.

По условиям местообитания сорняки делят на пашенные, или сорнополевые (сегетальные), мусорные (рудеральные) и сорняки естественных угодий. Сорные растения на основе сходства их биологии (время появления всходов, интенсивность роста, продолжительность жизни, способ размножения, требования к состоянию почвы и т.д.) классифицируются на биологические группы (табл.6). Классификация разработана Л.И. Казакевичем, А.И. Мальцевым, С.А. Котом, А.Н. Фисюновым и др.

Классификация сорняков

| Непаразитные | | Паразитные | |
|--------------|-------------|-----------------|--------------|
| малолетние | многолетние | полные паразиты | полупаразиты |

| | | | |
|---|--|-----------------------|----------|
| Эфемеры Яровые ранние Яровые поздние Зимующие Озимые Двулетние | Размножаются преимущественно семенами и в меньшей степени вегетативно: мочковатокорневые стержнекорневые Размножаются главным образом вегетативным способом, а семенное размножение ограничено: луковичные клубневые ползучие корневищные корнеотпрысковые | Стеблевые Корневые | Корневые |
|---|--|-----------------------|----------|

По способу питания сорные растения делятся на две группы: непаразитные; паразитные и полупаразитные. Группа непаразитных сорных растений по продолжительности жизненного цикла делится на две группы: малолетние и многолетние.

Малолетние сорняки характеризуются семенным размножением, имеют жизненный цикл не более двух лет и отмирают после созревания семян.

Эфемеры характеризуются коротким периодом вегетации (1,5-2 мес.) и способны давать за сезон 2-3 поколения.

Яровые ранние сорняки способны прорасти рано весной и заканчивают развитие до уборки яровых культур, или одновременно с их созреванием.

Яровые поздние сорняки прорастают при достаточном прогревании почвы и созревают после уборки яровых зерновых культур.

Зимующие сорняки при ранних весенних всходах развиваются как яровые и заканчивают вегетацию в том же году, созревая одновременно или несколько позднее уборки зерновых культур. Поздние осенние всходы этих сорняков способны перезимовывать в любой фазе их роста и развития. После перезимовки они образуют розетку прикорневых листьев, быстро растущий стебель и рано заканчивают вегетацию.

Озимые сорняки развиваются как озимые культуры. Независимо от их прорастания в первый год образуется розетка и кустятся. После перезимовки они заканчивают свой жизненный цикл, как правило, одновременно с созреванием озимых зерновых.

Двулетние сорняки проходят полный цикл развития за два года. Всходы появляются весной и в первый год образуют прикорневую розетку листьев или несколько стеблей в нижнем ярусе. На второй год после перезимовки цветут и плодоносят.

Многолетние сорняки произрастают несколько лет, способны неоднократно плодоносить и размножаться семенами вегетативно.

Преимущественно размножаются семенами и меньше вегетативно стержнекорневые и мочковатокорневые многолетние сорняки.

Мочковатокорневые – сорняки с укороченным главным корнем и многочисленными боковыми корешками.

Стержнекорневые – сорняки с удлинённым и утолщённым главным корнем.

Преимущественно размножаются вегетативно и меньше семенами. К ним относятся:

Луковичные – сорняки размножающиеся преимущественно луковицами.

Клубневые – сорняки размножаются клубнеобразными утолщениями, которые появляются на подземных стеблях.

Ползучие – сорняки, размножающиеся преимущественно стеблевыми побегами (усы, плети), стелющимися по поверхности почвы и укореняющимися в узлах.

Корневищные – сорняки, размножающиеся преимущественно видоизменёнными подземными стеблями (корневищами).

Корнеотпрысковые – сорняки, размножающиеся преимущественно корнями, дающими отпрыски (корневые отпрыски).

Паразитные сорняки в процессе эволюции утратили способность к фотосинтезу и питаются за счёт растения-хозяина. Выделяют две группы паразитных сорняков:

Корневые паразиты, – которые присасываются к корням растений.

Стеблевые паразиты, – присасывающиеся к стеблям растения-хозяина.

Полупаразитные сорняки способны к фотосинтезу, имеют зелёные листья и питаются за счёт растения хозяина, из которого они берут преимущественно воду и элементы минерального питания.

Зная краткую характеристику наиболее вредоносных сорняков по биологическим группам, можно предупредить их появление на полях или уничтожить.

Система защиты сельскохозяйственных культур от сорняков включает следующие меры: предупредительные, истребительные (механические, химические, биологические) и комплексные (сочетание механических, биологических, химических и др.).

Предупредительные меры борьбы:

1. Тщательная очистка семенного материала от сорняков.
2. Посев более крупными семенами, дающими хорошие дружные всходы.
3. Предупреждение заноса семян сорняков вместе с навозом. При правильном приготовлении и хранении его семена сорняков теряют всхожесть.
4. Окашивание междов, обочин дорог, пустырей, каналов, оросительных каналов до образования семян сорняков.
5. Систематическая очистка тары, транспортных средств, сельскохозяйственных машин и орудий, зерноуборочных машин.
6. Очистка поливных вод.
7. Противосорняковый карантин. Он предотвращает завоз семян потенциально опасных видов сорных растений из-за рубежа (внешний карантин) или предупреждает их распространение из

одного региона в другие (внутренний карантин). К карантинным сорнякам относятся: амброзия полынолистная, горчак ползучий – розовый, паслен колючий, повилики и др.

Механические меры борьбы направлены на уничтожение сорняков различными приемами и способами обработки почвы (зяблевая обработка почвы, боронование, дискование, культивация, обработка чистых и занятых паров).

Для уничтожения жизнеспособных вегетативных органов размножения (корневищ, корнеотпрысков) сорняков применяют механическое удаление, высушивание, истощение и удушение.

Механическое удаление – находящиеся в верхнем слое корневища извлекаются из почвы многократными обработками вдоль и поперек поля пружинными или штанговыми культиваторами, или боровами. Извлеченные корневища собирают с поля и сжигают.

Высушивание - использование воздействия солнечных лучей на предварительно измельченные корневища сорных растений при обработке почвы в сухую и жаркую погоду. Применяется в степных засушливых районах.

Истощение – регулярное подрезание вегетативных органов сорных растений с целью увеличения расхода запасных питательных веществ на отрастание новых побегов, которые в дальнейшем подлежат уничтожению. Метод эффективен в системе паровой обработке почвы против корнеотпрысковых сорняков.

Удушение – это способ разработан и предложен В.Р.Вильямсом для уничтожения корневищ пырея. Осуществляется этот метод в системе зяблевой обработки почвы или при осенней обработке черного пара перекрестным дискованием на глубину 10-12 см и последующей глубокой вспашкой плугом с предплужником во время массового появления всходов (шилец) сорняков.

Химические меры борьбы. Для борьбы с сорными растениями в посевах сельскохозяйственных культур применяются химические вещества, поражающие растения – гербициды (от латинского слова «герба» - трава, «цидо» - убивают).

Гербициды по химическому составу делятся на органические (производные различных органических кислот и другие органические вещества) и неорганические (серная кислота, хлорат натрия и др.). В сельскохозяйственном производстве в основном применяют гербициды органического происхождения.

По характеру действия на растения гербициды подразделяются на две группы: сплошного действия и избирательного действия.

Гербициды сплошного действия уничтожают все сорные растения. Применяют их на площадях, не занятых сельскохозяйственными растениями: по стерне, в чистых парах, на обочинах дорог, оросительных и осушительных каналах.

Гербициды избирательного действия уничтожают сорные растения определенных биогрупп, не повреждая другие. Они делятся на две группы: гербициды контактного действия и гербициды системного действия.

Гербициды контактного действия поражают части растений только в местах соприкосновения с ними практически не передвигаются по растениям.

Гербициды системного действия способны проникать в ткани и перемещаться по сосудистой системе растений, воздействуя на все органы растений.

Все культурные и сорные растения относятся к двум ботаническим классам: однодольные (узколистные) и двудольные (широколистные). Гербициды, убивающие двудольные растения, не убивают однодольные и наоборот.

В зависимости от чувствительности культурных и сорных растений гербициды применяют до или после посева сельскохозяйственных культур путем опрыскивания или опыливания. Внесение гербицидов производится с помощью специальных машин или авиации.

При работе с гербицидами необходимо соблюдать меры предосторожности и не превышать установленную норму препарата.

Биологические меры борьбы. К ним относятся все приемы, направленные на лучшее развитие культурных растений и на подавление сорняков (чередование культур в севообороте, сроки, способы, научно обоснованные нормы высева, применение удобрений, известкования и др.), а также использование различных организмов (грибов, насекомых, нематод и др.), способных губительно воздействовать на сорные растения. Например, в борьбе с заразихой применяют муху фитомизу, которая откладывает яйца в цветках заразихи и снижает количество семян на 71%.

Комплексные (интегрированные) меры борьбы. Борьба с сорняками только агротехническими или только химическими методами не всегда обеспечивает желаемого эффекта. Поэтому быстрого и полного очищения полей от сорняков с наименьшими затратами труда возможно при обоснованном сочетании агротехнических способов (лущение стерни, зяблевая обработка, боронование почвы и посевов, культивация междурядий и др.) с химическими.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие о сорняках и засорителях. Вред, наносимый сорняками.
2. Биологические особенности сорняков.
3. Классификация сорняков и представители каждой биологической группы.
4. Предупредительные меры борьбы с сорняками.
5. Агротехнические меры борьбы с малолетними, многолетними – корневищными, корнеотпрысковыми сорными растениями.
6. Химические меры борьбы с сорняками. Классификация гербицидов по химическому составу и действию на растения. Меры предосторожности при работе с гербицидами.

7. Биологические меры борьбы с сорняками
8. Комплексные меры борьбы с сорняками.

СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И СЕВООБОРОТЫ

Севооборот – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени (ГОСТ 16265 – 80).

Бесменная культура – это сельскохозяйственная культура, возделываемая на одном поле длительное время.

Монокультура – единственная сельскохозяйственная культура, возделываемая в хозяйстве.

Повторная культура – сельскохозяйственная культура, возделываемая на одном и том же поле не более 8 лет подряд.

Экономической основой севооборота служит рациональная, научно обоснованная структура посевных площадей. Под *структурой посевных площадей* понимают соотношение площади посевов различных сельскохозяйственных культур. Выражают ее в гектарах или процентах.

Необходимость чередования сельскохозяйственных культур вызвана причинами: 1) химического порядка; 2) физического порядка; 3) биологического порядка; 4) экономического порядка.

Севооборот состоит из определенного числа звеньев и полей.

Звено севооборота (паровое, пропашное, травяное) представляет сочетание 2 – 3 культур или сочетание пара 1 – 2 последующими культурами. Например, паровое звено (пар – пшеница, пар – пшеница – ячмень), пропашное (кукуруза – пшеница), травяное (донник – пшеница). Каждая культура занимает в севообороте одно или несколько, а также часть поля. Поля севооборота, в которых отдельно размещаются несколько однородных по агротехнике возделывания культур, называются *сборными* (пропашные, зерновые, травяные сборные поля).

В севообороте все культуры сменяют друг друга в строгой очередности и идут по своему предшественнику.

Предшественник – сельскохозяйственная культура или чистый пар, занимавшие данное поле в предыдущем году. Предшественники оказывают различное влияние на почву и урожайность последующей культуры. По степени повышения плодородия почвы все предшественники делятся на отличные – чистый пар, многолетние травы; хорошие – пропашные культуры, однолетние травы, зерновые бобовые, озимые зерновые и удовлетворительные – яровые зерновые.

Чистый пар является лучшим предшественником под озимые зерновые и яровую пшеницу. В чистых парах накапливается влага и доступные формы питательных веществ, очищается почва от семенных и вегетативных зачатков размножения сорняков.

Многолетние травы – прекрасный предшественник для большинства культур в районах достаточного увлажнения. Бобовые многолетние травы

(клевер, люцерна, эспарцет) и смеси их со злаковыми травами улучшают структуру почвы и другие физические свойства почвы. Положительное влияние многолетние травы оказывают не только на первую культуру, но и на последующие культуры (последствие). Они являются отличным предшественником для озимых зерновых, льна, конопли, проса, яровых зерновых, а также для некоторых пропашных культур.

Пропашные культуры являются хорошим предшественником для яровых зерновых, зернобобовых, крупяных культур, потому что, под них производят глубокую обработку, вносят высокие дозы органических и минеральных удобрений, в период роста и развития проводят тщательный уход, способствующий уничтожению сорняков. При правильном уходе пропашные культуры по сороочищающей роли приближаются к чистым парам.

Зернобобовые непропашные культуры (горох, вика на семена, чечевица и другие) являются ценным предшественником для яровых зерновых и пропашных культур. Зернобобовые культуры быстро развиваются, заглушают сорняки и обогащают почву азотом. Ранняя уборка позволяет обработать поля по типу полупара.

Озимые зерновые культуры служат хорошим предшественником для сахарной свеклы, картофеля, подсолнечника. Озимые культуры хорошо борются с сорняками, так как весной начинают развиваться раньше сорняков, заглушают их и угнетают; убирают эти культуры раньше созревания сорных растений.

Яровые зерновые являются худшими предшественниками и для своего возделывания предъявляют повышенные условия. Яровые зерновые больше других культур страдают от сорняков и значительно снижают урожай. Например, яровая пшеница слабо заглушает сорняки, так как характеризуется медленным темпом первоначального роста и узкой листовой пластинкой. Менее требовательным к почвенному плодородию и чистоте полей является овес. Ячмень при посеве его кондиционными семенами в хорошо подготовленную почву успешно справляется с сорняками.

Схема севооборота это перечень групп культур и паров в порядке их чередования во времени на одном и том же поле.

Ротация севооборота это период, в течение которого культуры и пар проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой севооборота.

Ротационная таблица -5-ти польного севооборота

| № полей | Годы ротации | | | | |
|---------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| | 200_г | 200_г | 200_г | 200_г | 200_г |
| 1 | Пар | Пшеница | Ячмень | Кукуруза | Пшеница |
| 2 | Пшеница | Ячмень | Кукуруза | Пшеница | Пар |
| 3 | Ячмень | Кукуруза | Пшеница | Пар | Пшеница |
| 4 | Кукуруза | Пшеница | Пар | Пшеница | Ячмень |
| 5 | Пшеница | Пар | Пшеница | Ячмень | Кукуруза |

Ротационная таблица это план размещения культур и пара по всем полям и годам на период ротации севооборота.

Введение севооборота включает разработку, утверждение и перенесение проекта севооборота на территорию хозяйства.

Освоение севооборота это размещение культур по полям и предшественникам соответственно принятой схеме, соблюдаются границы полей, их число и площадь под основными культурами и парами.

Система севооборотов это совокупность принятых в хозяйстве различных типов и видов севооборотов.

Основные принципы размещения севооборотов по территории хозяйств

1. В каждом сельскохозяйственном предприятии имеются до 5-10 и более почвенных типов и подтипов, расположенных по разным частям агроландшафта, в связи, с чем их необходимо сгруппировать примерно в 5 основных территориальных классов:
2. К первому классу относят земли без ограничивающих факторов – земли водоразделов, террас или пойм тяжелосуглинистого, среднесуглинистого и глинистого гранулометрического состава с уклоном до 3^0 ; нейтральные или слабокислые с содержанием гумуса более 6 %. Здесь возможна организация севооборотов, насыщенных пропашными культурами до 60-70 %, а так же размещение чистого пара.
3. К второму классу относят среднеплодородные земли с умеренными ограничениями в использовании, средне- и тяжелосуглинистые, среднекислые, слабоэродированные, среднеуплотненные с содержанием гумуса от 4 до 6 % и склонами до 6^0 . На них могут размещаться севообороты с насыщенностью пропашными и чистыми парами до 25 %, а остальная площадь – это зерновые, силосные, однолетние и многолетние травы.
4. К третьему классу относятся земли низкого плодородия с ограничениями в использовании средней интенсивности. В этот класс включаются участки с глинистыми сильнокислыми, среднеэродированными, переувлажненными, глеевыми почвами со склонами от 5 до 8^0 и содержанием гумуса менее 4 %. Эти земли отводят под посев яровых зерновых (до 60 %) с выделением почвозащитных севооборотов с полосным размещением зерновых и трав, а наиболее эрозионноопасные участки – под постоянное залужение.
5. К четвертому классу относят сильноэродированные малопродуктивные почвы с мощностью гумусового горизонта 10-15 см, содержанием гумуса до 2,5-3 % и уклонами выше 8^0 .
6. К пятому классу относят самые малопродуктивные участки – щебнистые, лугово-болотные, болотные, лугово-черноземные (пыхуны), засоленные, кислые, овражно-болотные, техногенно-загрязненные, замусоренные, каменистые земли, как на равнинах, так и на склоновых частях ландшафтов.

В состав пашни следует включать земли 1, 2 и 3 классов, а в состав сенокосов и пастбищ 4 и частично 5 (техногенно-загрязненные земли

консервируются и в сельскохозяйственном производстве не используются до момента их очищения) класса.

7. Количество севооборотов в хозяйстве должно быть не меньше, чем агроэкологических групп земель, но на одной и той же группе (классе) земель может ограничиться несколько севооборотов в зависимости от величины земельных массивов и их расположения.
8. Размер полей севооборотов должен быть таким, чтобы посевные и уборочные работы на каждом поле не превышали по продолжительности 1-3 дня (оптимальные размеры полей от 50 до 200 га).
9. На землях с уклоном выше 5⁰ длинные стороны полей должны быть расположены поперек склонов (по горизонталям).
10. При размещении культур по элементам склонов следует учитывать микроклимат холмистого рельефа. Верхние части склонов теплее и суше, нижние – прохладнее и влажнее.
11. При проектировании севооборотов в первую очередь необходимо размещать овощные культуры в специальных севооборотах на землях 1 класса. После этого проектируются севообороты с размещением ценных зерновых, зернобобовых или крупяных культур на землях 1 и 2 класса.
12. Под яровую пшеницу отводятся лучшие предшественники (пар чистый; двоянный предшественник: пар чистый – кукуруза или кукуруза – кукуруза, или однолетние травы – однолетние травы; занятый пар – сидеральный, отавно-сидеральный, горохо-овсяный; пропашные; однолетние смеси).
13. После яровой пшеницы, размещаемой по хорошим предшественникам, эффективнее размещать зернофуражные культуры – ячмень, овес. Повторные посеы пшеницы по пшенице снижают ее урожайность на 35-40 %.
14. Многолетние травы краткосрочного использования (клевер, донник) необходимо создавать путем ежегодного посева под покровную культуру – пшеницу или ячмень, а многолетние травы длительного срока пользования – люцерна, кострец безостый необходимо использовать в выводных полях, высевая их в летние сроки под июльские дожди.
15. Кормовые севообороты следует размещать вблизи животноводческих ферм или комплексов.
16. Поля севооборотов должны быть равновеликие и по возможности иметь прямоугольную или трапециевидную форму, что повысит эффективность использования сельскохозяйственной техники.

Рекомендуемые схемы полевых севооборотов (базовые) для Прангарья:

1. Пар чистый – пшеница + донник (клевер) – донник (клевер) – ячмень (пшеница, овес).
2. Пар чистый или занятый (сидеральный) – пшеница – кукуруза (однолетние травы) – пшеница (ячмень, овес).
3. Пар чистый – пшеница + донник (клевер) – донник (клевер) – клевер – пшеница – овес (ячмень).
4. Пар чистый – просо – редька масличная – гречиха.

5. Пар чистый (занятой) – пшеница – овес – мн. травы (люцерна, кострец), выводное поле.
6. Кукуруза – кукуруза – пшеница – овес.
7. Рапс – редька масличная – ячмень – овес.
8. Однолетние травы – однолетние травы – ячмень – овес.
9. Пар – озимая рожь – горох – пшеница.
10. Кукуруза – ячмень (пшеница) – горох – пшеница (ячмень).
11. Пар чистый (занятой) – горох – пшеница – ячмень.
12. Пар чистый – пшеница – кукуруза – ячмень (овес).
13. Пар чистый – картофель (корнеплоды) – пшеница (ячмень, овес).
14. Однолетние травы – однолетние травы – пшеница – овес.
15. Однолетние травы – однолетние травы – картофель – ячмень.

Практически выводное поле многолетних трав при необходимости можно добавить к любому севообороту для решения проблемы кормов и накопления органической массы в почве.

Севообороты без паров должны иметь в своей структуре культуры ранних сроков уборки (однолетние травы, клевер, донник, силосные, ячмень) с целью получения ранней зяби, которая по своей агротехнической значимости приближается к чистым парам.

Перечисленные схемы севооборотов не отражают всего многообразия природно-климатических и хозяйственных условий, которые имеют различные агроландшафты. Возможны и другие варианты сочетания сельскохозяйственных культур в севооборотах.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Механическая обработка почвы – это воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур, повышения плодородия почвы и защиты почвы от водной и ветровой эрозии почвы.

Сложение почвы – это соотношение в почве различных агрегатов и их взаиморасположение.

Оборачивание почвы – взаимное перемешивание слоев или горизонтов обрабатываемой почвы в вертикальном направлении

Рыхление почвы – изменение взаимного расположения почвенных отдельностей.

Уплотнение почвы – это изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с целью уменьшения пористости почвы.

Крошение почвы – это уменьшение размеров почвенных отдельностей.

Отвальная обработка почвы – это обработка почвы отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием ее слоев.

Безотвальная обработка почвы – это обработка почвы без оборачивания ее пахотного слоя.

Прием обработки почвы – однократное воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями.

Основная обработка почвы – наиболее глубокая обработка почвы под определенную культуру севооборота, существенно изменяющая ее сложение.

Глубина обработки почвы – это расстояние от поверхности необработанного поля до уровня заглубления в почву рабочих органов машин и орудий.

Зяблевая обработка почвы – основная обработка почвы в летне-осенний период под посев яровых культур в следующем году

Поверхностная обработка почвы – это обработка почвы различными орудиями на глубину до 8 см.

Мелкая обработка почвы – это обработка почвы различными орудиями на глубину от 8 до 16 см.

Глубокая обработка почвы – это обработка почвы на глубину более 24 см.

Вспашка – это прием обработки почвы плугом, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание обрабатываемого слоя почвы не менее чем на 135°.

Оборот пласта – это вспашка с оборачиванием пласта до 180°.

Плоскорезная обработка почвы – это прием обработки почвы плоскорезными орудиями без ее оборачивания, с сохранением на поверхности поля большей части пожнивных остатков.

Минимальная обработка почвы – это научно обоснованная обработка почвы, обеспечивающая снижение энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения операций в одном рабочем процессе и применения гербицидов.

Противоэрозионная обработка почвы – это обработка почвы с созданием водозадерживающего микрорельефа на пашне или оставлением ветрозадерживающих пожнивных остатков на поверхности почвы.

Предпосевная обработка почвы – это обработка почвы, проводимая, перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур.

Послепосевная обработка почвы – это обработка почвы, проводимая после посева или посадки сельскохозяйственных культур

Междурядная обработка почвы – это прием обработки почвы в междурядьях пропашных культур с целью уничтожения сорняков и улучшения почвенных условий произрастания культурных растений.

Лущение жнивья – это прием обработки почвы после уборки зерновых культур, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, а также провоцирование и подрезание сорняков.

Лущение почвы – это прием обработки почвы дисковыми и лемешными орудиями, обеспечивающий рыхление, крошение и частичное оборачивание, перемешивание почвы и подрезание сорняков.

Дискование почвы – это прием обработки почвы дисковыми орудиями, обеспечивающий крошение, частичное перемешивание почвы и уничтожение сорняков.

Боронование почвы – это прием обработки почвы зубовой или игольчатой бороной, обеспечивающий крошение, рыхление и выравнивание поверхности почвы, а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков.

Культивация – это прием обработки почвы культиватором, обеспечивающий крошение, рыхление и частичное перемешивание почвы, а также полное подрезание сорняков и выравнивание поверхности поля

Фрезерование почвы – это прием обработки почвы фрезой, обеспечивающий крошение, тщательное перемешивание и рыхление обрабатываемого слоя

Шлейфование почвы – это прием обработки почвы шлейфом, обеспечивающий выравнивание поверхности поля.

Прикатывание почвы – это прием обработки почвы катками, обеспечивающий уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности почвы.

Щелевание – это прием обработки почвы щелерезами, обеспечивающий глубокое ее прорезание для повышения водопроницаемости почвы.

Кротование почвы – это прием обработки почвы, обеспечивающий образование горизонтальных дрен-кротовин.

Окучивание почвы – это приваливание почвы к основанию стеблей растений.

Гребневание это прием обработки почвы, обеспечивающий создание гребней на поверхности поля.

Лункование почвы – это прием обработки почвы, обеспечивающий образование лунок на ее поверхности.

Малование почвы – это обработка почвы малой, обеспечивающая выравнивание поверхности, уплотнение верхнего слоя на орошаемых участках.

В севообороте под каждую культуру разрабатывается система обработки почвы. Система обработки почвы под отдельную культуру включает основную, предпосевную и послепосевную (уход за растениями).

Система обработки почвы под яровые культуры включает, в зависимости от предшественника, обработку: после однолетних культур рядового способа посева (зерновых, зернобобовых); широкорядного способа посева (пропашных); сеянных многолетних трав, чистых и занятых паровых полей.

Система обработки почвы под озимые культуры включает обработку чистых и занятых паровых полей.

Обработка почвы после однолетних культур

После уборки однолетних культур рядового способа посева (зерновых, зернобобовых и др.) в летнее-осенний период под посев яровых культур в следующем году проводится зяблевая или полупаровая обработка почвы.

Зяблевая обработка почвы зависит от местных почвенно-климатических условий, засоренности полей, реакции последующих культур на глубину обработки почвы, возможности развития водной и ветровой эрозии.

По срокам зяблевая обработка почвы делится на раннюю – это обработка почвы с 15 августа до 1 сентября, среднюю – до 15 сентября и позднюю после 15 сентября.

В зонах с продолжительным вегетационным периодом (Европейская часть РФ) зяблевая обработка начинается с лущения стерни, которое проводится сразу после уборки культур. При лущении подрезаются сорняки, заделываются в почву семена сорняков, которые быстро прорастают и уничтожаются последующими обработками. Лущение стерни проводится на глубину 5-8 см дисковыми лущильниками ЛДГ-5А, ЛДГ-10А и др., а на тяжелых почвах – тяжелой дисковой бороной БДТ-7, БДТ-10. На сильно засоренных полях лущение проводят на глубину 12-14 см лемешными лущильниками ППЛ-10-25, дисковыми культиваторами, которые хорошо подрезают корни и органы вегетативного размножения сорных растений. Лущение лучше проводить дважды (вдоль и поперек), а при сухой погоде в агрегате с катками.

Через две-три недели, после отрастания сорняков проводится вспашка плугами с предплужниками на максимальную глубину от 18-20 до 25-27 см в зависимости от мощности гумусового слоя почвы. Под вспашку вносятся органические, минеральные удобрения и мелиоранты. Если на вспаханной почве появляются сорняки, то их уничтожают поверхностными обработками (культивация, боронование).

В зоне с коротким вегетационным периодом (Западная и Восточная Сибирь) сразу после уборки культур проводится вспашка плугами с предплужниками. Предварительно лущение не проводится, так как оно здесь не эффективно.

В степных зонах, подверженных водной эрозии и дефляции, вместо лущения проводится рыхление почвы игольчатыми боровами (БИГ-3) или культиваторами-плоскорезами КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11 на глубину 10-12 см, которые подрезают сорняки и оставляют стерню на поверхности почвы. При прорастании многолетних сорняков плоскорезную обработку повторяют. Зяблевую вспашку заменяют плоскорезной обработкой плоскорезами-глубокорыхлителями на глубину 16-18 см и более. Плоскорезная обработка почвы с сохранением стерни предохраняет почву от дефляции, уменьшается испарение воды, снижается минерализация гумуса. Зимой стерня задерживает снег на полях.

Полупаровая обработка после однолетних трав

После уборки однолетних трав.

Обработка почвы после пропашных культур

После уборки пропашных культур (кукурузы, картофеля, подсолнечника и др.) поля меньше засорены сорняками, почва находится в более рыхлом состоянии, поэтому вместо вспашки можно провести плоскорезную обработку почвы на глубину 16-18 см.

На тяжелых почвах, засоренных многолетними сорняками проводится вспашка плугами с предплужниками после предварительного дискования тяжелыми дисковыми боронами.

На легких почвах при проявлении эрозии основную обработку можно провести плоскорезами на глубину 12-14 см или оставить поля необработанные до весны. На склоновых землях проводится глубокое плоскорезное рыхление на глубину 25-27 см поперек склонов для увеличения водопроницаемости.

Обработка почвы после сеянных многолетних трав

Главной задачей обработки почвы после многолетних трав является разделка дернины и лишение жизнеспособности вегетативного возобновления трав и создание условий для разложения органических веществ, так как почва, после многолетних трав очень иссушена, верхний слой густо переплетен живыми и отмершими конями растений.

На разложение органических остатков в почве влияют сроки обработки, чем раньше проведем обработку почвы, тем выше урожай последующей культуры. По данным Кузнецовой А.И. ранний подъем пласта многолетних трав увеличивает урожайность зерновых культур на 1,2 ц/га.

При коротком послеуборочном периоде после первого укоса проводится вспашка плугами с предплужниками на глубину 23-25 см или 25-27 см. Для уменьшения испарения воды после вспашки проводится дискование и прикатывание.

На тяжелых задернелых почвах перед вспашкой проводится дискование тяжелой дисковой бороной на глубину 8-10 см. Через две-три недели культурную вспашку на глубину 25-27 см.

В степной зоне вспашку заменяют на глубокую плоскорезную обработку после тщательной разделки дернины тяжелыми дисковыми боронами.

Обработка почвы на паровых полях

Пары являются отличным предшественником под яровые и озимые культуры. Под пары чаще всего оставляют поля после зерновых культур, зернофуражных, гречихи. Главная задача обработки паров – это уничтожение сорняков, накопление влаги, доступных питательных веществ и предупреждение развития эрозии почвы.

В условиях достаточного увлажнения, обработку черного пара начинают со вспашки по типу зяби после уборки культуры. На следующий год в весенне-летний период парования проводится послойная заглубляющая обработка почвы – 1-я культивация на глубину 6-8 см, 2-я на 8-10 см, 3-я на 10-12 см. Одна из культиваций может быть заменена гербицидной обработкой. В

конце лета или начале осени проводится глубокая безотвальная обработка почвы.

Ранний пар с осени не обрабатывается. Весной для провокации сорняков проводится лущение стерни с прикатыванием. После массового отрастания сорняков (конец мая – начало июня) проводится вспашка с прикатыванием на глубину 20-22 см, затем в течение лета ряд культиваций по мере отрастания сорняков, одна из которых может быть заменена гербицидной обработкой. В августе проводится рыхление почвы на глубину 23-25 см плоскорезами глубокорыхлителями и чизельными орудиями.

Предпосевная обработка почвы под яровые культуры

Главная задача предпосевной обработки почвы – это уничтожение сорных растений, сохранение влаги, выравнивание поверхности почвы и создание оптимального по глубине, плотности и влажности посевного ложа.

К основным приемам предпосевной обработки почвы относятся: ранневесеннее боронование, культивация и прикатывание.

Весной, после таяния снега, происходит интенсивное испарение воды по капиллярам, боронованием разрыхляем верхний слой почвы и значительно снижается испарение воды. На отвальной зяби боронование проводят зубowymi боронами БЗТС-1,0 или БЗСС-1,0, а после плоскорезной обработки игольчатой бороной БИГ-3. Боронование проводится выборочно, по мере поспевания почвы в два следа и поперек вспашки или по диагонали.

Под культуры раннего срока сева (пшеница, однолетние травы, овес, корнеплоды) перед посевом проводится предпосевная культивация на глубину посева семян культиваторами КПС-4 и др., а после плоскорезной обработки используют культиваторы КПЭ-3,8, КПШ-5, КПШ-9.

Предпосевную культивацию можно совмещать с посевом комбинированными почвообрабатывающими посевными агрегатами: КА-7,2 (фреза-сеялка); АКПП-3,6 (культиватор-сеялка); ППК-7, ППК-8 или стерневыми сеялками с установленными лапами (СЗС-2,1).

Под поздновысеваемые культуры (кукуруза, просо, гречиха, ячмень) проводится две культивации с одновременным боронованием. Вторая культивация проводится перед посевом при появлении всходов сорняков.

Прикатывание почвы перед посевом необходимо проводить перед посевом мелкосемянных культур одновременно с предпосевной культивацией.

Хорошее качество предпосевной обработки почвы с внесением удобрений обеспечивают комбинированные почвообрабатывающие агрегаты РВК-3,6, КФГ-3,6, ПАВ-6 и др.

Сроки, способы и глубина посева

Для получения высоких урожаев необходимо правильно установить сроки посева культуры. Они зависят от почвенно-климатических условий, биологических особенностей культуры, уровня интенсификации земледелия и др.

Сроки посева. К ранним срокам сева относят следующие культуры: рапс, горох, пшеница, ячмень, овес, многолетние травы, морковь, брюква др., так как они начинают прорастать при температуре +2 – 3°C и оптимальная температура для появления полных всходов этих культур +10-12°C. Всходы переносят весенние заморозки.

К культурам поздних сроков сева относят теплолюбивые растения (просо, гречиха, сорго, кукуруза, картофель), начинают прорастать при температуре почвы +8-10°C, дружные и полные всходы появляются при +16-18°C и не переносят заморозков.

Культуры, которые прорастают при температуре +5-6°C, а всходы переносят заморозки – 3-4°C, относят к культурам средних сроков сева (вика посевная, кормовые бобы, подсолнечник, свекла).

Озимые культуры высевают за 50-60 дней до конца вегетации растений, чтобы растения хорошо укоренились, накопили достаточное количество питательных веществ для перезимовки и завершилась фаза кущения.

Способы посева. Существуют следующие способы посева сельскохозяйственных культур: рядовой, узкорядный, перекрестный, широкорядный, ленточный, пунктирный, ленточно-разбросной или полосно-разбросной.

Рядовой способ посева – это посев семян рядами с шириной между ними 15 см. При этом способе посева зерновых хлебов расстояние между семенами в рядке составляет 1,2 – 1,5 см, потому происходит загущенное распределение семян в рядах, усиливается конкуренция за площадь питания.

Узкорядный способ посева – это рядовой способ посева с междурядьем 7,5 см и расстояние между семенами 3-4 см. При таком способе посева происходит более равномерное распределение семян по площади, увеличивается выживаемость и продуктивность растений, уменьшается опасность полегания хлебов.

Перекрестный способ посева – это рядовой способ посева в двух пересекающихся направлениях. Рассчитанная норма высева делится пополам, одна половина высевается в одном направлении, другая в перпендикулярном. При этом способе получается более равномерное распределение семян по площади, создаются лучшие условия по освещенности для растений.

Широкорядный способ посева это рядовой способ посева с шириной междурядий от 45 до 90 см и более. Ширина междурядий в посевах корнеплодов колеблется от 45 (сахарная свекла, морковь) до 60-70 см (кормовая свекла, картофель, кукуруза, подсолнечник).

Ленточный способ посева — это рядовой посев, в котором два или несколько рядков (строчек) с междурядьями от 7,5 до 15 см образующих ленты чередуются с более широкими междурядьями 45, 60 или 70 см. Таким способом высевают овощные культуры: морковь, свеклу, лук и др.

Пунктирный способ посева это рядовой способ посева с одиночным равномерным распределением семян в рядах. При этом посеве меньше расходуется семян и создаются лучшие условия для роста и развития растений.

Используются сеялки точного высева. Таким способом высевают кукурузу, овощные культуры.

Ленточно-разбросной или полосно-разбросной – чередование полос шириной 12-22 см, засеянных вразброс, с междурядьями такой же ширины. Это перспективный способ посева культур, требующих малую площадь питания. Посев таким способом осуществляют агрегаты прямого посева – «Horsch Focus TD», ППМ «Обь-4 зт», ПК «Кузбасс 12,2», сеялка культиватор стерневая СРП-8 «ПРИКУМЬЕ», агрегат универсальный посевной АУП-18.07. Они за один проход рыхлят почву, подрезают сорняки, вносят минеральные удобрения, проводят полосно-разбросной посев и прикатывают засеянные полосы. Полоса посева у сеялки ППМ «Обь-4 зт» составляет 18-22 см, а расстояние между лентами 14-18 см.

Глубина посева — это расстояние от поверхности почвы до нижней части высеянных семян. Для каждой культуры устанавливается оптимальная глубина посева. Она зависит от биологических особенностей культуры. Размеры семян, гранулометрического состава, влажности почвы.

Крупные семена как у кукурузы заделывают на глубину 6-8 см, семена зерновых на глубину 5-6 см, мелкие семена как у многолетних трав, корнеплодов заделываются на глубину 2-3 см. Семена зернобобовых культур высевают на небольшую глубину 4-5 см, так как они выносятся на поверхность семядоли.

На легких почвах глубина посева несколько увеличивается, а на тяжелых уменьшается на 1-2 см.

Послепосевная обработка почвы (уход за растениями)

Одна из главных задач послепосевной обработки почвы – это дружное появление всходов культурных растений, и борьба с сорняками в период вегетации.

К приемам послепосевной обработки почвы относятся: прикатывание, боронование, культивация, окучивание.

После посева, для лучшего контакта семян с почвой проводится прикатывание катками КВГ-1,2 или ЗККШ-6А. В дальнейшем обработка почвы в период вегетации культур зависит от вида культур их биологии, способа посева. На посевах зерновых, зернобобовых, однолетних, трав, проводят боронование до всходов для уничтожения сорняков и разрушения почвенной корки, которая образуется после дождей. Боронование проводится легкими или сетчатыми боронами БСО-4, ЗБП-0,6. При возделывании культур с продолжительным периодом от посева до всходов (кукуруза, картофель) проводится боронование 2-3 раза и уничтожается до 70-80 % всходов сорняков.

Боронование проводится и по всходам на посевах зерновых культур, кукурузы, картофеля, корнеплодов на малой скорости поперек рядков.

На пропашных культурах по мере появления сорняков проводится междурядная обработка почвы культиваторами КРН-4,2 или КРН-5,6.

Количество и глубина междурядных обработок зависит от засоренности полей и уплотненности почвы.

Количество механических обработок можно сократить, если на полях применить гербицидную обработку для уничтожения сорняков.

Для окучивания картофеля применяются культиваторы окучники, которые присыпают нижние части стеблей рыхлой почвой. У картофеля после окучивания увеличивается количество новых побегов – столонов, что повышает урожай клубней.

При уходе за многолетними травами, особенно на склоновых землях, проводится щелевание для увеличения водопроницаемости почвы, предотвращения поверхностного стока и смыва почвы. Нарезку щелей проводят щелерезами ЩН-2-140 поздней осенью на глубину 40-50 см с расстоянием между ними 70-140 см.

В качестве базовых зональных систем обработки почвы в зависимости от гранулометрического состава и природно-климатических условий рекомендуются следующие варианты (табл. 5, 6, 7).

Рекомендуемые варианты зональных систем обработки почвы в зернопаровых севооборотах в зависимости от гранулометрического состава и природно-климатических зон

| Чередование культур в севообороте | I. Плужная на холодных, тяжелых и средних почвах подтаежной зоны | II. Плужно-плоскорезная разноглубинная на тяжелых и средних почвах лесостепной зоны | III. Плоскорезно-плужная на средних и легких почвах лесостепной и остепненной зон | IV. Минимальная (бесплужная) на легких почвах остепненной зоны и части лесостепи |
|-----------------------------------|--|---|---|--|
| Пар чистый | Вспашка на 25-27 см, перепашка на 23-25 см | Вспашка на 20-22 см, рыхление на 23-25 см | Рыхление на 10-12 см, вспашка на 20-22 см | Послойная плоскорезная обработка с 10-12 см до 18-20 см + гербициды |
| Пшеница | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке |
| Ячмень (овес) | Вспашка на 20-22 см | Рыхление на 20-22 см | Рыхление на 12-14 см или прямой посев, или сочетание комбинированный агрегат для обработки + сеялка | Посев в агрегате с комбинированным агрегатом |

Рекомендуемые варианты зональных систем обработки почвы в плодосменных севооборотах в зависимости от гранулометрического состава и природно-климатических зон

| Чередование культур в севообороте | I. Плужная на холодных, тяжелых и средних почвах подтаежной зоны | II. Плужно-плоскорезная разноглубинная на тяжелых и средних почвах лесостепной зоны | III. Плоскорезно-плужная на средних и легких почвах лесостепной и остепненной зон | IV. Минимальная (бесплужная) на легких почвах остепненной зоны и части лесостепи |
|-----------------------------------|---|---|---|--|
| Пар отвно-сидеральный | Вспашка на глубину 20-22 см, рыхление на 23-25 см или чизелевание | Вспашка на 20-22 см, рыхление на 23-25 см или чизелевание | Поверхностные обработки без оборота пласта, послойно 16-18 см | Поверхностные плоскорезные обработки до глубины 16-18 см |
| Пшеница | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке |
| Кукуруза | Вспашка на 20-22 см | Вспашка на 20-22 см | Рыхление на 20-22 см | Рыхление на 16-18 см |
| Ячмень | Вспашка на 20-22 см | Рыхление на 10-12 см | Рыхление на 10-12 см, «Смарагд» (КД-6,2) в агрегате с сеялкой или отдельно | Посев после прикатывания «Смарагд», КД-6,2 или в агрегате с сеялкой |

Рекомендуемые варианты зональных систем обработки почвы в зернопаропропашных севооборотах в зависимости от гранулометрического состава и природно-климатических зон

| | | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|--|
| Чередование культур в севообороте | I. Плужная на холодных, тяжелых и средних почвах подтаежной зоны | II. Плужно-плоскорезная разноглубинная на тяжелых и средних почвах лесостепной зоны | III. Плоскорезно-плужная на средних и легких почвах лесостепной и остепненной зон | IV. Минимальная (бесплужная) на легких почвах остепненной зоны и части лесостепи |
| Пар чистый | Вспашка на 25-27 см, перепашка на 23-25 см | Вспашка на 20-22 см, безотвальное рыхление на 23-25 см | Мелкое рыхление плоскорезами на 10-12 см, вспашка на 20-22 см | Послойная плоскорезная обработка с 10-12 см до 18-20 см, рыхление на 25-27 см или чизелевание до 35 см |
| Пшеница | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке | Посев по предпосевной обработке |
| Кукуруза | Вспашка на 23-25 см | Вспашка на 23-25 см | Вспашка на 18-20 см | Вспашка на 18-20 см |
| Пшеница | Вспашка на 20-22 см | Рыхление на 20-22 см | Вспашка на 20-22 см | Рыхление на 12-14 см |

Сельскохозяйственные машины и орудия для обработки почвы

| Наименование сельскохозяйственных машин и орудий | Характеристика | Глубина обработки, см | Производительность, га/час |
|--|---|-----------------------|----------------------------|
| Плуги: | | | |
| ПЛН-5-35П | Плуг с предплужником. Агрегируется с трактором тягового класса 3 | 18-30 | 1,23-1,6 |
| ПНЛ-8-40 | Плуг с предплужником. Агрегируется с трактором тягового класса 5 | 20-30 | 2,24-2,88 |
| ПРУН-8-45 | Плуг-рыхлитель универсальный навесной. Агрегируется с трактором тягового класса 5 | 20-45 | 2,09-3,48 |
| ПЛН-3-35П | Плуг с предплужником. Агрегируется с трактором тягового класса 1,4 | 18-30 | 0,73-0,94 |
| ПЛН-4-35П | Плуг с предплужником. Агрегируется с трактором тягового класса 3 | 18-30 | 0,98-1,26 |
| ПОН-5-40 | Плуг оборотный. Агрегируется с трактором тягового класса 3 | 18-35 | 1,4-1,9 |
| ПМУ-3-35 | Плуг с предплужником. Агрегируется с трактором | 18-30 | 0,84-1,35 |

| | | | |
|-----------------------------|--|-------|-----------|
| | тягового класса 1,4 | | |
| EuroDiamant 10 7+1 L 100 | Плуг полунавесной оборотный. Мощность трактора до 240 л.с. | | До 1,5 |
| EurOpal 7 4 N | Плуг полунавесной оборотный. Мощность трактора до от 130 л.с. | | До 0,7 |
| ПЧН-3,2 | Плуг чизельный навесной | 20-45 | |
| Культиваторы: | | | |
| КПС-4,2 | Культиватор прицепной для сплошной обработки. Агрегатируется с трактором тягового класса 1,4 | 6-12 | 3,5-5,04 |
| КПС-4Р | Культиватор прицепной для сплошной обработки. | 5-12 | 4,8 |
| КПС-4Г | Культиватор прицепной для сплошной обработки с приспособлением для навески борон | 5-12 | 4,8 |
| КПП-8 | Культиватор для предпосевной обработки почвы. | | 5,6-8,8 |
| КШУ-12 | Культиватор широкозахватный для сплошной обработки почвы. Ширина захвата 12 м | 6-12 | 10-14,4 |
| КПЭ-3,8Г | Культиватор тяжелый противоэрозийный, навесной для сплошной обработки почвы. Ширина захвата 3,91 м. | 8-16 | 2,35-3,52 |
| КТС-10-2 | Культиватор тяжелый противоэрозийный | 8-16 | 7,5 |
| КРН-8,4 | Культиватор навесной для междурядной обработки высокостебельных культур. Ширина захвата 8,4 м | | 7,4 |
| КРН-5,6 | Культиватор навесной для междурядной обработки. Ширина захвата 5,6 м | | 2,8-5,6 |
| КРН-4,2 | Культиватор навесной для междурядной обработки. Ширина захвата 4,2 м | | 2,64-3,78 |
| Lemker Smaragd 9/600К | Дисковый культиватор для сплошной обработки. Мощность трактора от 160 л.с. | | 6 |
| Gruse КР-12 | Культиватор-гребнеобразователь. Мощность трактора от 80 л.с. | | 3 |
| Gruse RF-4 | Прорашная фреза. Мощность трактора от 80 л.с. Нарезаемый гребень высотой 27, шириной 75 см. | | 3 |
| | | | |
| Бороны: | | | |
| БЗТС-1,0 | Борона зубовая тяжелая | До 8 | |
| БЗСС-1,0 | Борона зубовая средняя | До 6 | |
| ЗБП-0,6 | Борона зубовая легкая | До 4 | |
| БСО-4 | Борона сетчатая | До 4 | |

| | | | |
|--|---|---|---------|
| БДТ-10 | Борона дисковая тяжелая | | |
| БДТ-7Б | Борона дисковая тяжелая | До 12 за 1 проход До 20 за 2 прохода | 4,5-9 |
| БДТ-7А | Борона дисковая тяжелая | 8-12 | 6,3-8,4 |
| БДП 4х4 | Борона дисковая прицепная | 8-12 | |
| РДП 4х4 | Рыхлитель дисковый | До 15 | |
| БДМ-6Х4П | Дискатор. Агрегируется с трактором К-701 | 6-18 | |
| КЕ-303 | Ротационная борона. Ширина захвата 3 м | До 15 | 1,5 |
| БИГ-3 | Борона игольчатая | | |
| Луцильники: ЛДГ-10Б, ЛДГ-15Б ЛДГ-20 | Луцильник дисковый гидрофицированный. Агрегируется с трактором тягового класса 3. | | 11 |
| | | | |
| Катки: ЗККШ-6А | Катки кольчато-шпоровые | | |
| | | | |
| Сцепки: СП-8 | Сцепка прицепная для двух культиваторов | | 9,48 |
| СП-11С | Сцепка прицепная для трех культиваторов | | 14,4 |

Агрегаты для посева семян и посадки сельскохозяйственных культур

| Наименование | Характеристика | Производительность, га |
|-------------------|--|------------------------|
| СЗ-3,6 | Сеялка зерновая предназначена для посева зерновых, зернобобовых культур с одновременным внесением минеральных удобрений | |
| СЗП-3,6А | Сеялка зернотуковая прессовая. Конструкция сеялки позволяет вносить гранулированные минеральные удобрения одновременно с посевом и прикатывать. | |
| Обь- 4-3Т | Почвообрабатывающая посевная машина. Обрабатывает почву на глубину до 16см, производит посев с одновременным внесением минеральных удобрений и прикатывает посеvy. | 1,8-2,9 |
| СЗС-2,8 | Сеялка зерновая стерневая предназначена для посева зерновых по стерне | 2,8 |
| СТС-6 | Сеялка зернотуковая стерневая. Предназначена для посева зерновых по стерне с одновременным внесением минеральных удобрений | 4,2-6,1 |
| АПП-7,2+СЗП-3,6а- | Агрегат почвообрабатывающий посевной. | 6,1-7,2 |

| | | |
|--------------------------|---|-----------|
| 02Б | Одновременно производится обработка почвы и посев | |
| СПК-8 «СИБДОН» | <i>Сеялка пропашных культур</i> | 5 |
| СУПН-8А-02 | <i>Сеялка пневматическая</i> предназначена для посева пропашных культур. Глубина заделки семян 4-12 см. Агрегатируется с трактором до 85 л.с. | 2,94-3,78 |
| СЗТ-5,4 | <i>Сеялка зернотукотравяная</i> предназначена для посева семян с нормой высева от 5 до 400, удобрений 25-200, трав 5-90 кг/га | 4,9-6,5 |
| Amazonen LVC-Primera 601 | <i>Сеялка прямого посева.</i> Посев без предварительной обработки почвы. | 9 |
| Amazonen ED 601 К | <i>Зерновая сеялка точного высева.</i> Посев с одновременным внесением минеральных удобрений | 6 |
| Л-207 | <i>Картофелесажалка 4-х рядная прицепная.</i> Посадка непророщенных клубней с шириной междурядий 70, 75 и 90 см с одновременным внесением минеральных удобрений на всех типах почв. | |

Уборочная сельскохозяйственная техника

| Наименование | Характеристика | Производительность, т/час |
|-------------------|---|---------------------------|
| «Енисей-1200» | Комбайн зерноуборочный | 9-10 |
| «Нива-Эффект» | Комбайн зерноуборочный | 7,2 |
| Палессе GS-812 | Комбайн зерноуборочный | 12 |
| «Вектор» | Комбайн зерноуборочный | 11 |
| «Дон-1500Б» | Комбайн зерноуборочный | 14 |
| «Джон Дир-1048» | Комбайн зерноуборочный для уборки зерна, риса, сои | 4 кг/сек |
| «Джон Дир-1075» | Комбайн зерноуборочный для уборки зерна, риса, сои | 6,5 кг/сек |
| «Джон Дир-3518» | Комбайн зерноуборочный для уборки зерна, риса, сои | 8 кг/сек |
| «Марал-125» | Самоходный кормоуборочный комбайн. Обеспечивает процесс измельчения и выброса зеленой массы | 60 |
| КСК 600 | Самоходный кормоуборочный комбайн. Обеспечивает процесс измельчения и выброса зеленой массы | 104 |
| КДП | Комбайн прицепной кормоуборочный | 43-90 |
| Grimme KS | Ботвоудалитель: 2-х или 4-х рядные машины | |
| ANNA (АННА) 644 Z | Картофелеуборочный комбайн | |
| КПК-2-01 | Картофелеуборочный комбайн | |
| GRIMME DR 1500 | Картофелеуборочный комбайн | |
| | | |

Вопросы для самопроверки

1. Задачи обработки почвы.
2. Технологические операции при обработке почвы.
3. Приемы поверхностной обработки почвы.
4. Приемы основной обработки почвы.
5. Специальные приемы обработки почвы.
6. Понятие о зяблевой обработке почвы.
7. Паровая обработка почвы.
8. Предпосевная обработка почвы.
9. Послепосевная обработка почвы.
10. Понятие об эрозии почвы.
11. Меры борьбы с водной эрозией.
12. Меры борьбы с дефляцией.

Справочный материал

Типы почв пахотных земель Иркутской области

| Наименование почв | Площадь, тыс. га | Удельный вес, % | |
|----------------------------------|---------------------|-----------------|---------------|
| | | во всех почвах | в данном типе |
| Серые лесные | 868,1 | 48,5 | 100 |
| <u>в том числе:</u> | | | |
| светло-серые (гумуса < 3%) | 119,9 | - | 13,8 |
| серые (гумуса 3-5%) | 396,1 | - | 46,0 |
| тёмно-серые (гумуса > 5%) | 358,8 | - | 41,3 |
| Дерново-карбонатные | 616,8 | 35,8 | 100 |
| <u>в том числе:</u> | | | |
| малогумусные (гумуса < 3%) | 110,0 | - | 17,8 |
| среднегумусные (гумуса 3-5%) | 269,4 | - | 43,7 |
| высокогумусные (гумуса 5-12%) | 237,4 | - | 38,5 |
| Чернозёмы | 141,5 | 8,2 | - |
| Лугово-чернозёмные | 80,8 | 4,7 | - |
| Луговые | 11,0 | 0,6 | - |
| Пойменные | 57,0 | 3,3 | - |
| Дерново-подзолистые | 10,2 | 0,6 | - |
| Прочие почвы | 3,8 | 0,2 | - |
| ВСЕГО: | 1789,2 | 100 | - |

Лимитирующие факторы и основные мелиоративные приемы их минимализации и ликвидации

| Факторы | Мелиоративные приёмы |
|-------------------------------------|--|
| Избыточная кислотность | Известкование |
| Избыточная щёлочность | Гипсование, кислотование, внесение физиологически кислых удобрений |
| Избыток солей | Промывка на фоне дренажа сбросных и почвенно-грунтовых вод |
| Высокая глинистость | Пескование, оструктуривание, обязательная отвальная вспашка, глубокое рыхление, внесение органики, сидерация |
| Высокая плотность | Оструктуривание, рыхление, травосеяние, обогащение органическим веществом |
| Недостаток тепла | Тепловые мелиорации: мульчирование, снегонакопление, лесополосы, плёночные укрытия |
| Недостаток воды | Орошение, парование, снегонакопление (механическое и кулисы), подбор засухоустойчивых культур и сортов, влагосберегающая обработка, агроландшафтная организация территории |
| Недостаток минерального питания | Минеральные и органические удобрения |
| Избыток воды (заболоченность) | Дренаж осушительный |
| Недостаток аэрации | Дренаж, оструктуривание, щелевание, травосеяние |
| Пестрота микрорельефа | Планировка поверхности |
| Большой уклон поверхности | Террасирование, контурно-полосная обработка и посев, дифференцированный подбор и перемежевание культур |
| Малый корнеобитаемый слой | Постепенное улучшение, плантаж, глубокое рыхление с окультуриванием, внесение органики |
| Эрозия и дефляция почв | Почвозащитные, культурно-мелиоративные, контурно-полосные и адаптивно-ландшафтные системы земледелия |
| Токсикоз химический и биологический | Химические, агрохимические и биологические мелиорации, севооборот, парование, сидерация |

Периоды возврата на прежнее место возделывания
основных полевых культур

| Культура | Период возврата на прежнее место, лет |
|--|---------------------------------------|
| Зерновые (пшеница, рожь, ячмень, овёс) | 1-2 |
| Просо, гречиха | 2-3 |
| Кукуруза | 1 |
| Зерновые бобовые (горох, вика, чина) | 3 |
| Люпин | 4-5 |
| Картофель | 1-2 |
| Сахарная свекла | 3-4 |
| Подсолнечник | 6-7 |
| Многолетние травы | 3 |
| Кормовые корнеплоды (турнепс, брюква) | 2-3 |
| Рапс, редька маличная | 3-4 |

Предшественники полевых культур

| Культура | Предшественники |
|---|--|
| Озимые зерновые (рожь) | Чистые пары, занятые пары, зернобобовые, однолетние травы |
| Яровая пшеница | Чистые и занятые пары, пропашные культуры, зернобобовые, многолетние травы, озимые зерновые, однолетние травы раннего срока уборки |
| Овёс, ячмень | Пропашные, зернобобовые, озимые яровые, яровая пшеница, пары, однолетние травы |
| Просо, гречиха | Пропашные, зернобобовые, озимые яровые, яровая пшеница, пары, однолетние травы |
| Горох, вика, соя и другие зернобобовые | Пропашные (кроме бобовых), озимые и яровые зерновые по парам, чистые пары |
| Картофель | Чистые и занятые пары, пропашные, озимые зерновые, яровые по пару |
| Кукуруза на силос и зелёный корм | Чистые и занятые пары, яровые и озимые зерновые, пропашные |
| Подсолнечник на силос | Зернобобовые, занятые пары (однолетние травы) озимые и яровые зерновые |
| Однолетние травы (кормовое сорго, кормовое просо, | |

| | |
|---|--|
| горох+овёс, вика+овёс, редька масличная, озимый рапс+зерновые) на сенаж, силос, сено, зелёный корм | Яровые зерновые, пропашные, однолетние травы |
| Многолетние травы | Посев под яровые зерновые (кроме овса), под однолетние травы, летний посев по чистым парам |
| Кормовые корнеплоды | Чистый и занятый пар, озимые возделываемые по чистым парам |
| Промежуточные культуры | Все культуры, рано освобождающие поля |

Принципы построения севооборотов в Предбайкалье

Наряду с общими принципами построения севооборотов в Предбайкалье определены и сугубо региональные принципы построения севооборотов.

Основные региональные принципы и положения их обосновывающие сводятся к следующему:

1. Чередование культур в полевых севооборотах должно основываться на периодической смене на поле культур зерновой группы листовыми.
2. Лучшие предшественники яровой пшеницы во всех агроландшафтных районах – чистые, занятые и сидеральные пары (в открытой лесостепи – кулисные), кукуруза на силос; в лесостепи и подтаёжно-таёжной зонах – многолетние травы (эффективнее бобовые, затем бобово-злаковые и несколько хуже – злаковые).
3. Повторные посевы пшеницы по пшенице малоэффективны даже при размещении второй культуры по чистому пару (снижение урожайности на 45-56%).
4. Размещение после пшеницы овса и ячменя позволяют получить их урожайность на уровне или выше пшеницы, размещаемой по лучшим предшественникам.
5. Зернопаровые севообороты (с занятым и особенно чистым паром) и зернопропашные (с кукурузой, картофелем) приводят к ежегодной минерализации гумуса от 140 до 300 кг/га. Севообороты с многолетними травами (люцерной, клевером) сидеральным паром (донник) обеспечивают бездефицитный и положительный баланс органического веществ за счет значительного поступления в почву корне-поживных остатков и зеленой массы сидерата, улучшают сложение почвы.

6. В короткоротационных (3-4-польных) зерновых, зернопропашных, зернопаропропашных и плодосменных севооборотах засоренность почвы к концу ротации снижается, в специализированных зерновых и зернопропашных 5-польных севооборотах – возрастает.
7. Наиболее эффективны в снижении засоренности почвы и посевов двух и трёхпольные зерновые севообороты с чистым паром.
8. Во всех агроландшафтных районах наибольшие запасы влаги формируются к посеву культур по чистым занятым парам и ранней зяби.
9. В условиях Предбайкалья, на крутых склонах, наиболее целесообразны севообороты с многолетними травами (на кормовые или семенные цели). Например, по схеме: 4-5 лет – многолетние травы, 1 год – однолетние с подсевом многолетних.
10. Овраги, балки и сложные склоны обваловывать, проводить лесонасаждения. Можно сооружать пруды, террасы.
11. На землях, подверженных водной, ветровой или комплексной эрозией целесообразно вводить полосное размещение культур. Полосы пара шириной 50-100 м чередуют с такими же полосами культур сплошного сева (зерновые, однолетние травы). Если этого недостаточно, то контурно создаются полосы многолетних травосмесей с пересевом через 4-5 лет использования.
12. На землях вблизи ферм организуются кормовые плодосменные севообороты, где возделываются кукуруза на силос и однолетние травы на сенаж, используя уплотненные, смешанные и поукосные посевы. В разных зонах в смесях можно использовать вико-и горохоовёс, кукурузу с подсолнечником и другие культуры. Для уплотнения можно сеять донник, просо кормовое, рапс, овёс. Лучшие поукосные посевы после распашки рано убираемых многолетних трав, донника, озимых и однолетних трав (на ВТМ, сенаж и зелёный корм), рапса, овса, подсолнечника и зернобобовых смесей.
13. Наиболее высокий выход продукции дают кормовые севообороты: вико-и горохоовсяные смеси на сенаж, озимые на зелёный корм или сенаж плюс поукосно рапс – однолетние травы с подсевом донника – донник (два укоса) или после первого укоса посев рапса; 3-4 года кукуруза по кукурузе на интенсивных фонах, затем 1 год зерновые или однолетние травы.
14. В севооборотах для производства зелёных кормов в системе зелёного конвейера наибольший сбор кормопротеиновых единиц (КПЕ) дают следующие схемы чередования культур:

(I) – 1 – горохоовсяная смесь+клевер; 2 – клевер+озимая рожь 3 – озимая рожь+рапс (поукосно); 4 – горохоовсянная смесь (летний посев); 5 – корнеплоды; 6 – кукуруза.

(II) – 1 – многолетние травы (беспокровный посев); 2-4 – многолетние травы (2 укоса в год); 5 – горохоовсяная смесь; 6 – озимая рожь+рапс (поукосно).

(III) – 1 – однолетние травы; 2 – однолетние травы; 3 – ячмень; 4 – овёс; 5 – многолетние травы (люцерна); 6 – многолетние травы (кострец).

15. В севооборотах по производству сочных кормов наибольший выход КПЕ с единицы севооборотной площади дает чередование:

1 – кукуруза; 2 – горохоовсянная смесь+рапс (поукосно); 3 – овёс.

16. В зонах недостаточного увлажнения (остепнённые лесостепные агроландшафты Предбайкалья) успешное развитие зернового хозяйства невозможно без введения зернопаровых севооборотов с чистым и кулисным (из подсолнечника и горчицы), а также занятыми отаво-сидеральными (донниковым) парами. Наиболее эффективны трёх-пяти польные зернопаровые севообороты:

(I) – пар – пшеница – овёс;

(II) – пар – пшеница – горох – овёс;

(III) – пар – пшеница+донник – донник – пшеница (овёс);

(IV)- пар – пшеница – овёс –многолетние травы (люцерна) выводное поле.

17. В лесостепных и подтаёжно-таёжных агроландшафтах лучше возделывать в полевых севооборотах клевер и люцерну из многолетних трав, а также кукурузу, просо, гречиху, подсолнечник, картофель, овощи, зернобобовые смеси. Здесь эффективнее севообороты зернопропашные, плодосменные, зернопаропропашные и зернотравяные с более ограниченной долей чистого пара.

18. В агроландшафтах северной подтайги и тайги преимущественное значение имеют зернопаровые и зернопаротравяные севообороты с преобладанием чистого, донникового занятого и отавосидерального пара, зерновых культур, подсолнечника с горохом и смесей однолетних трав. Пропашные культуры (картофель, кукуруза, овощи) здесь имеют ограниченное распространение из-за недостаточной теплообеспеченности.

Классификации систем, технологий, способов, приёмов и технологических операций механической обработки почвы

| Классификационные единицы | Признаки, определяющие классификацию | Классификационные уровни и их состав |
|--|---|--|
| | по территориальному признаку | в регионе; в зоне; в районе; в хозяйстве; в севообороте. на богарных; на орошаемых; на осушенных; на засоленных; на склоновых; на эродированных; |
| | по особенностям используемых земель | на дерново-подзолистых; на чернозёмах; на солонцах и болотных почвах. |
| 1. Системы обработки почвы (высшая единица в классификационной иерархии). | по целевому назначению | почвозащитная; противоэрозионная; ресурсосберегающая; влажносберегающая и др. в полевых; в кормовых; в специальных; в зернопаровых; в зернопаропропашных и др. |
| | по типам и видам севооборотов | отвальная; безотвальная; комбинированная (отвально-плоскорезная, отвально-чизельная, плоскорезно-отвальная и др.). |
| | по совокупности или по сочетанию и чередованию приемов обработки в севооборотах | в парах (чистых, занятых, сидеральных и др.); полупаровая; |
| 2. Технологии обработки почвы. | по типам паров и биологическим группам культур, входящих в схемы севооборотов | |

2. Технологии обработки почвы.

| | |
|---|---|
| по сезонам и периодам года | под однолетние культуры сплошного сева; под пропашные; под озимые и др.; из-под культур сплошного посева; из-под многолетних трав; из-под пропашных. весенняя; летняя; летне-осенняя (зяблевая); предпосевная; послепосевная; междурядная и др. |
| по совокупности или сочетанию и чередованию отдельных приёмов, выполняемых под отдельные культуры (или после них) и в парах | отвальная; безотвальная; минимальная (сокращённая, совмещённая, полосная и др.); комбинированная; специальная. с оборачиванием обрабатываемого слоя на 180° или 135°; без оборачивания обрабатываемого слоя; |
| по группам приёмов, объединяемых специфическими требованиями, предъявляемыми к обработке | с интенсивным перемешиванием частей обрабатываемого слоя; с взаимным перемешиванием частей обрабатываемого слоя или с их отдельной обработкой отвальными рабочими органами. |
| по способам (принципам и методам) воздействия рабочими органами орудий на обрабатываемый слой почвы или его частей | 1. Общие приёмы: <i>а) группа приёмов с полным оборотом пласта на 180°:</i> - культурная вспашка плугами с |

3. Способы обработки почвы.

4. Приёмы обработки почвы.

4. Приёмы обработки почвы.

по способам
(принципам и методам)
воздействия рабочими
органами орудий на
обрабатываемый слой
почвы или его частей

- предплужниками;
- вспашка плугами с винтовыми и полувинтовыми отвалами;
- вспашка оборотными и фронтальными плугами.
- б) группа приёмов с неполным оборотом пласта (взмет пласта 135^0):*
 - вспашка плугами с цилиндрическими отвалами (рухадловыми);
 - вспашка плугами без предплужников с культурными отвалами;
 - вспашка плантажными плугами с отвальными рабочими органами.
- в) группа приёмов без оборота пласта:*
 - по методу Т.С. Мальцева;
 - стойками СибИМЭ;
 - параплау;
 - безотвальная обработка плугами без отвалов;
 - плоскорезная обработка (рыхление);
 - чизельная обработка;
 - обработка комбинированным почвообрабатывающими и посевными агрегатами и комплексами (совмещенная).
- г) группа приёмов с интенсивным перемешиванием:*
 - фрезерная;
 - роторная;

4. Приёмы обработки почвы.

по способам
(принципам и методам)
воздействия рабочими
органами орудий на
обрабатываемый слой
почвы или его частей

2. Специальные приёмы:

а) с взаимным перемещением частей обрабатываемого слоя или с их отдельной обработкой отвальными рабочими органами:

- двухслойная (двухярусная);
- трёхслойная (трёхярусная);

б) с комбинированным воздействием на разные части или отдельную часть обрабатываемого слоя:

- гребнистая вспашка;
- ступенчатая вспашка;
- комбинированная вспашка;
- вспашка с вырезными отвалами;
- вспашка дисковыми плугами;
- плантажная, двухярусная и трёхярусная обработка с набором отвальных и безотвальных рабочих органов и др.

3. Дополнительные:

а) с созданием на поверхности почвы микрорельефа:

- лункование;
- гребневание, грядообразование;
- бороздование;
- поделка микролиманов и др.

4. Приёмы обработки почвы.

по способам
(принципам и методам)
воздействия рабочими
органами орудий на
обрабатываемый слой
почвы или его частей

*б) с обработкой почвы
ниже основного
обрабатываемого слоя
раздельно или в
агрегате
с другими общими и
специальными
приёмами:*
- кротование;
- щелевание;
- почвоуглубление,
глубокорыхление и др.

по глубине
обработки

1. Поверхностная (до 8 см) и мелкая (8-16 см):

- лущение;
- дискование;
- культивация;
- боронование;
- прикатывание;
- шлейфование;
- малование;
- окучивание.

2. Основная:

- нормальная (обычная)
на 16-24 см;
- глубокая > 24 см;
- плантажная > 40 см.

5. Технологические операции (низшая единица в классификационной иерархии).

по воздействию на
физическое состояние и
свойства почвы

- оборачивание;
- рыхление;
- крошение;
- перемешивание,
уплотнение;
- выравнивание;
- подрезание слоя
почвы и сорняков;
- мульчирование,
измельчение соломы
(сохранение стерни).

Характеристика современного состояния пашни Иркутской области
(по состоянию на 01.01.2000г.)

| Показатели | Площадь, тыс.га | В % к пашне |
|---|--------------------|-------------|
| Общая площадь пашни | 1789,2 | 100 |
| Из неё обследовано | 1743,0 | 97,4 |
| В том числе: | | |
| кислые | 580,9 | 33,9 |
| из них сильно и средне кислые | 125,7 | 7,2 |
| С низким и очень низким содержанием гумуса | 684,0 | 36,4 |
| С низким и очень низким содержанием фосфора | 218,7 | 12,5 |
| С низким и очень низким содержанием калия | 374,2 | 18,6 |
| Эродированной пашни | 693,3 | 36,9 |
| В том числе: | | |
| подверженной ветровой эрозии | 275,0 | 15,8 |
| подверженной водной эрозии | 289,2 | 16,6 |
| комплексно эродированных | 79,1 | 4,5 |

Изменение площадей пашни Иркутской области имеющих низкое содержание гумуса (ВГУ ЦАС Иркутский)

| Годы | 1971- 1975 | 1976- 1980 | 1981- 1985 | 1986- 1990 | 1991- 1994 | 2010 |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| Площадь, тыс. га | 506,7 | 582,9 | 601,0 | 630,1 | 740,3 | 694,2 |

Группировка почв по химическим показателям, в % от обследования
(агрохимическая лаборатория Иркутской области)

| Типы почв | Обсле- дова- ная пло- щадь, тыс.г а | P ₂ O ₅ мг/100 г почвы, % | | | K ₂ O мг/100 г почвы, % | | | Гумуса, % | | | рН почвенного раствора, % | | |
|--|---|---|-------------------|-------------------|--|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|--|
| | | сре- д- нее | сре- д- нее | выс- о- кое | ни- з- ко- е | сре- д- нее | выс- о- кое | ни- з- ко- е | сре- д- нее | выс- о- кое | ни- з- ко- е | ки- с- ла- я | сл- а- бо- ки- - ла- я |
| Серые лес- ные Дерн о- во- кар- бонат- ные | 221 | 6 | 58 | 36 | 17 | 76 | 7 | 38 | 44 | 18 | 5 | 72 | 23 |
| Черно- зёмные Луго- во- черно- зём- ные | 252 | 7 | 67 | 26 | 7 | 65 | 28 | 24 | 53 | 23 | 1 | 17 | 82 |
| Черно- зёмные Луго- во- черно- зём- ные | 53 | 6 | 69 | 25 | 7 | 58 | 35 | 7 | 57 | 36 | - | 22 | 78 |
| Дер- ново- луго- вые Пой- мен- ные | 24 | 11 | 64 | 25 | 11 | 44 | 45 | 12 | 43 | 46 | - | 23 | 77 |
| Дер- ново- луго- вые Пой- мен- ные | 4 | 12 | 50 | 38 | 39 | 56 | 5 | 13 | 30 | 57 | 2 | 14 | 84 |
| Луго- вые Дер- ново- под- золи- стые | 15 | 27 | 44 | 24 | 72 | 24 | 4 | 38 | 46 | 16 | 1 | 9 | 90 |
| Луго- вые Дер- ново- под- золи- стые | 0,7 | 1 | 48 | 51 | 13 | 82 | 5 | 43 | 45 | 12 | 5 | - | 95 |
| Соло- но- под- золи- стые | 7 | 2 | 69 | 29 | 21 | 62 | 17 | 59 | 21 | 20 | 18 | 48 | 34 |
| Соло- но- чаки | 0,5 | - | 95 | 5 | - | 78 | 22 | - | 52 | 48 | - | 9 | 91 |
| Соло- но- цы Буры- е | 4 | 14 | 84 | 2 | - | 45 | 55 | 6 | 50 | 44 | - | 2 | 98 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|----|----|----|-----|----|----|----|----|---|----|----|
| лес- ные и дер- ново- лес- ные | 0,3 | - | 18 | 82 | - | 100 | - | 10 | - | - | - | 87 | 13 |
| Итог о | 581,5 | 8 | 61 | 31 | 17 | 63 | 20 | 31 | 40 | 29 | 3 | 27 | 70 |

Накопление органических остатков многолетними травами, ц/га
(Ю.А. Доманский, 1983 г.)

| Слой почвы, см | Люцерна 3-х лет жизни | Люцерна | | Кострец безостый 3-х лет жизни | Люцерна 7-ми лет жизни | Люцерна 10-ти лет жизни |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| | | + волоснец 3-х лет жизни | + регнерия 3-х лет жизни | | | |
| 0-10 | 82,16 | 11,72 | 114,87 | 132,67 | 151,36 | 172,19 |
| 10-20 | 48,48 | 57,86 | 50,81 | 56,95 | 43,04 | 76,62 |
| 20-30 | 21,00 | 41,58 | 21,51 | 45,60 | 21,04 | 44,04 |
| 0-30 | 151,64 | 210,16 | 187,19 | 235,22 | 215,34 | 292,84 |
| 0-50 | 179,98 | 226,45 | 201,96 | 262,67 | 248,16 | 349,70 |

Накопление органической массы при различных формах сидерации,
абсолютно сухое вещество ц/га (Ш.К. Хуснидинов, 1997 г.)

Количество органической массы

| Форма сидерации | Культура | зелёная масса (сидера- льная) | сухая био- масса | пож- нив- ные остат- ки | корни в слое 0-50 см | всего |
|---|---------------------|--|------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------|
| Самостоятель- ная запашка всей надземной массы | Донник | 220,0 | 55,0 | 21,0 | 52,0 | 128,0 |
| | Редька масличная | 21,0 | 42,0 | 19,0 | 22,0 | 83,0 |

| | | | | | | |
|------------------------------------|--------|------|------|------|------|-------|
| Отавная | Донник | 83,0 | 20,0 | 23,0 | 61,0 | 104,0 |
| Корневые и пожнивные остатки | Донник | - | - | 22,0 | 52,0 | 74,0 |

Вынос питательных элементов урожаем сельскохозяйственных культур
(основной продукции с учётом побочной), кг/на 1 ц

| Культура | Без удобрений | | | На удобренном фоне | | |
|----------|---------------|-------------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |

Серая лесная почва

| | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Яровая пшеница | 2,6 | 0,8 | 1,7 | 3,1 | 1,0 | 2,0 |
| Ячмень | 2,7 | 0,7 | 1,8 | 3,0 | 0,8 | 2,0 |
| Овёс | 2,8 | 0,6 | 2,2 | 3,2 | 0,8 | 2,5 |
| Кукуруза (зелёная масса) | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,3 |
| Картофель | 0,7 | 0,1 | 0,7 | 0,8 | 0,1 | 0,8 |
| Капуста | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,7 |
| Кострец безостый | 1,2 | 0,3 | 1,8 | 1,6 | 0,6 | 2,0 |
| Клевер красный | 1,8 | 0,3 | 1,3 | 2,0 | 0,5 | 1,4 |

Чернозём

| | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Яровая пшеница | 2,8 | 1,1 | 1,9 | 3,2 | 1,3 | 2,3 |
| Ячмень | 2,5 | 0,9 | 2,3 | 2,9 | 1,0 | 2,5 |
| Овёс | 2,8 | 1,1 | 1,8 | 3,0 | 1,4 | 2,0 |
| Кукуруза (зелёная масса) | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,3 |
| Картофель | 0,8 | 0,1 | 1,0 | 0,8 | 0,1 | 1,0 |
| Люцерна | 2,3 | 0,5 | 2,3 | 2,4 | 0,5 | 2,4 |

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Предмет агропочвоведения и его содержание. Место науки о почве в системе агрономических дисциплин.
2. Функции почвы в биосфере и жизни человеческого общества.
3. Фазовый состав почвы.
4. Минералогический состав почвы (Главнейшие минералы в породах и почвах. Влияние первичных и вторичных минералов на свойства почвы).
5. Общая схема почвообразовательного процесса. Малый и большой круговороты веществ в природе.
6. Роль зеленых растений, микроорганизмов и животных в почвообразовательном процессе.
7. Морфологические свойства почвы.
8. Состав органической части почвы. Источники органического вещества в почве. Количество и состав растительных остатков в различных природно-климатических условиях.
9. Показатели гумусового состояния почвы (запасы, содержание, тип гумуса, профильное распределение гумуса).
10. Роль гумуса в почвообразовании и плодородии почвы. Экологическая роль гумуса.
11. Химический состав почвы. Макро-и микроэлементы.
12. Почвенные коллоиды их состав и свойства (минеральные, органические, органо-минеральные коллоиды).
13. Строение почвенных коллоидов (рисунок мицеллы).
14. Состав и свойства почвенных коллоидов (ацидоиды, базоиды, амфолитоиды, гидрофильные и гидрофобные коллоиды). Роль почвенных коллоидов в плодородии почвы.
15. Виды поглотительной способности почв.
16. Понятие о ППК. Состав обменных катионов основных типов почв и их влияние на агрономические свойства почв.
17. Понятие о емкости поглощения, сумме обменных оснований, степени насыщенности почв основаниями. Приведите примеры почв насыщенных и ненасыщенных основаниями.
18. Принципы химической мелиорации почв. (Реакция почвы и мероприятия по ее регулированию).
19. Кислая реакция почвы, ее происхождение. Виды кислотности почвы.
20. Щелочность почвы, ее происхождение и виды.
21. Буферность почвы (понятие, чем она обусловлена). Значение буферности почвы.
22. Гранулометрический состав почв и пород, его влияние на агрономические свойства почвы. Экологическое значение гранулометрического состава почвы.
23. Понятие о структурности и структуре почвы. Виды структуры.

24. Экологическое значение структуры. Зависимость образования структуры от гранулометрического состава почвы, содержания гумуса и состава обменных оснований.
25. Причины утраты структуры и мероприятия, направленные на восстановление структуры почвы.
26. Физические свойства почвы (плотность твердой фазы, плотность сложения почвы, порозность), их значение в плодородии почвы. Мероприятия по улучшению физических свойств почвы.
27. Физическая спелость почвы.
28. Плужная подошва, корка, условия их образования и борьба с ними.
29. Экологическое значение и экологическая оценка плотности почв.
30. Физико-механические свойства почвы (липкость, пластичность, набухание, усадка, связность, твердость, удельное сопротивление почвы). Мероприятия по улучшению физико-механических свойств почвы.
31. Формы воды в почве (кристаллическая, твердая, парообразная, связанная, свободная) и их доступность растениям.
32. Основные водные свойства почвы.
33. Источники влаги в почве. Основные мероприятия по регулированию водного режима.
34. Понятие о водном режиме и его влияние на почвообразование и агрономические свойства почвы.
35. Типы водного режима.
36. Почвенный воздух его состав и динамика. Значение O_2 и CO_2 для почвенных процессов, жизнедеятельности растений и микроорганизмов.
37. Воздушные свойства почвы. Понятие о воздушном режиме почв и способы его регулирования.
38. Источники тепла и факторы, влияющие на тепловой режим почв.
39. Тепловые свойства и тепловой режим почв.
40. Понятие о живой фазе почвы. Агрономическое значение биологической активности почвы.
41. Биологические циклы N, C, S, P.
42. Взаимосвязь почвенных микроорганизмов и растений.
43. Токсикоз почвы и его предотвращение.
44. Понятие о плодородии почвы. Виды плодородия.
45. Элементы плодородия и основные показатели плодородия почв.
46. Учение В.В. Докучаева о факторах почвообразования (охарактеризовать каждый фактор).
47. Общие закономерности распределения почв на Земном шаре. Закон горизонтальной зональности почв. Закон вертикальной зональности почв. Почвенно-климатические зоны России и стран СНГ.
48. Природные условия тундры. Почвенный покров тундры, мероприятия направленные на повышение плодородия и охрану почв.
49. Природные условия таежно-лесной зоны, почвы таежно-лесной зоны.

50. Современное представление о подзолообразовательном процессе.
51. Строение профиля подзолистой почвы. Свойства подзолистых почв. Мероприятия, направленные на поддержание и повышение плодородия подзолистых почв.
52. Современное представление о дерновом процессе почвообразования.
53. Дерново-подзолистые почвы. Их строение, свойства, мероприятия по повышению и поддержанию плодородия почв.
54. Болотный процесс почвообразования, его особенности и причины заболачивания. Основные типы заболачивания.
55. Классификация строение и свойства болотных почв. Экологическая роль болот.
56. Природные условия и почвенный покров лесостепной зоны.
57. Взгляды на происхождение серых лесных почв. Строение, свойства и классификация серых лесных почв. Мероприятия, направленные на поддержание и повышение их плодородия.
58. Природные условия бурых лесных почв. Их использование и мероприятия по повышению плодородия.
59. Образования бурых лесных почв. Их строение, свойства, классификация и агрономическая оценка.
60. Природные условия черноземно-степной зоны. Генезис черноземов.
61. Строение, свойства, классификация черноземов, агрономическая оценка, мероприятия направленные на поддержание и повышение их плодородия.
62. Лугово-черноземные почвы (условия образования, строение, свойства, использование).
63. Природные условия зоны сухих степей. Генезис каштановых почв.
64. Каштановые почвы их строение, свойства, классификация, агрономическая оценка, мероприятия направленные на поддержание и повышение плодородия.
65. Солончаки, их распространение, источники и условия накопления солей.
66. Свойства, строение, агрономическая оценка и мероприятия по освоению солончаков.
67. Солонцы, их распространение, строение, свойства, мероприятия по окультуриванию.
68. Солоди, их распространение, генезис, свойства, классификация и использование.
69. Строение поймы. Пойменные почвы, их распространение и использование. Основные мероприятия по окультуриванию почв поймы.
70. Пойменные почвы, их строение, свойства, классификация, использование; мероприятия направленные на поддержание и повышение плодородия.
71. Почвы поселений: условия почвообразования, генезис.
72. Морфологическая характеристика и классификация почв поселений.
73. Свойства городских почв и особенности их землепользования.

74. Почвы рекреационных территорий.
75. Тепличные (классификация, технология создания, оптимизируемые характеристики, антропогенно поддерживаемые процессы).
76. Огородные почвы (классификация, технология создания, оптимизируемые характеристики, антропогенно поддерживаемые процессы).
77. Рекультивированные почвы (классификация, технология создания, оптимизируемые характеристики, антропогенно поддерживаемые процессы).
78. Пойменные и кольматационные почвы (классификация, технология создания, оптимизируемые характеристики, антропогенно поддерживаемые процессы).
79. Особенности современного почвообразования.
80. Окультуривание почв (понятие, приёмы окультуривания).
81. Экономическая и экологическая оценки сельскохозяйственных земель.
82. Типы систем земледелия. (Примитивная, паровая, многопольно-травяная, улучшенная зерновая, травопольная, биологическая, плодосменная, промышленно-заводская, современная).
83. Особенности систем земледелия в лесной, лесостепной и степной зонах.
84. Зависимость землепользования от характера почвенного покрова.
85. Принципы организации территории.
86. Севообороты, их значение для сельскохозяйственного производства.
87. Научные основы и задачи обработки почвы.
88. Основные технологические операции.
89. Способы механической обработки почвы.
90. Приёмы механической обработки почвы.
91. Технология отвальной обработки почвы.
92. Технология безотвальной обработки почвы.
93. Предпосевная обработка почвы.
94. Посев сельскохозяйственных культур.
95. Обработка почвы в период ухода за посевами.
96. Перспективные направления совершенствования обработки почвы.
97. Проблемы современного землепользования.
98. Причины деградации почв. Определение ущерба от деградации почв (формула расчёта).
99. Оценка экологического состояния земель.
100. Экономические методы управления в землепользовании.
101. Понятие обводной эрозии и дефляции. Факторы водной и ветровой эрозии.
102. Антропогенные факторы эрозии почвы.
103. Какой ущерб народному хозяйству наносит эрозия? Противоэрозионные мероприятия.
104. Понятие о ПДК. Приёмы охраны почв от загрязнения.

105. Мелиорация гидроморфных почв и переувлажнённых земель.
106. Этапы рекультивации почвы.
107. Меры по предотвращению переуплотнения почвы.
108. Охрана почвы от засоления.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агрочвоведение /В.Д.Муха, Н.И.Картамышев, И.С.Кочетов, Д.В.Муха; Под ред. В.Д.Мухи.-М.:Колос, 1994.-528с.
2. Агрочвоведение / Под ред. В.Д. Мухи. – М.: КолоС, 2003. – 528 с.
3. Ганжара Н.Ф. Почвоведение.-М.: Агроконсалт, 2001.-392с.
4. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения: Учебник для вузов. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 384 с.
5. Добровольский Г.В., Гришина Л.А. Охрана почв: Учебник. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 224 с.
6. Добровольский Г.В., Шеремет Б.В., Афанасьева Т.В., Палечек Л.А. Почвы. Энциклопедия природы России. – М.: АБФ, 1998. – 368 с.
7. Земледелие с почвоведением /А.М.Лыков, А.А.Коротков, Г.И.Баздырев, А.Ф.Сафонов. -М.: Колос, 2000.-448с.
8. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М., Почвоведение с основами геологии. – М.: Колос, 2000.-416с.
9. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М., Почвоведение с основами геологии. – М.: Колос, 2008.-439с.
- 10.Мамонтов В.Г., Панов Н.П., Кауричев И.С., Игнатов Н.Н. Общее почвоведение. – М.: Колос, 2006. – 456 с.
11. Почвоведение /И.С.Кауричев, Н.П.Попов, Н.Н.Розов и др.; Под ред. И.С.Кауричева. – М.:Агропромиздат, 1989.-719с.
12. Почвоведение. Учебн. для ун-тов. В 2ч. / Под ред. В.А.Ковды, Б.Г.Розанова.Ч.1. Почва и почвообразование / Г.Д.Белицина, В.Д.Васильевская, Л.А.Гришина и др. –М.:Высш.шк., 1988.-400с.
13. Почвоведение. Учеб. Для ун-тов. Ч.2. Типы почв, их география и использование /Богатырев Л.Г., Васильевская В.Д., Владыческий А.С. и др. – М.:Высш.шк., 1988.-368с.
14. Хабаров А.В., Яскин А.А., Хабаров В.А. Почвоведение. – М.: Колос, 2007. – 311 с.
14. Агрохимическая характеристика почв СССР. Восточная Сибирь. – М.: Наука,1969. – С. 209 – 266.

15. Гавва Л.И. Агропроизводственная характеристика почв Иркутской области // Интенсивные технологии возделывания полевых культур в Иркутской области: Учебное пособие. – Иркутск: ИСХИ, 1991. – С. 9 – 20.
16. Кузьмин В.А. Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1988. – 175 с.
17. Кузнецова А.И. Агрохимическая характеристика почв Предбайкалье (Иркутская область). - М.: Наука, 1969. – С. 209 – 266.
18. *Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем. Путеводитель научно-полевой экскурсии. II Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию кафедры почвоведения Иркутского государственного университета (4 – 7 сентября 2006г.). – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун та, 2006. – 56 с.
19. Банников А.Г., Вакулин А.А., Рустамов А.К. Основы экологии и охрана окружающей среды. – М.: Колос, 1996. – 303 с.
20. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000. – 576 с.
21. Рябинина О.В., Гавва Л.И. Методические указания по изучению темы выветривание горных пород и минералов. – Иркутск: ИрГСХА, 2006. – 9 с.
22. Рябинина О.В. Методические указания по изучению темы рекультивация почвы. – Иркутск: ИрГСХА, 2003. – 7 с.
23. Рябинина О.В., Гавва Л.И. Почвоведение в вопросах и ответах: тесты, словарь. - Иркутск: ИрГСХА, 2009. – 112 с.
24. Толковый словарь по почвоведению / Под ред. А.А. Роде. – М.: Наука, 1975. – 286 с.
25. Практикум по почвоведению: учебное пособие / Сост. Л.И. Гавва, О.В. Рябинина. – Иркутск: ИрГСХА, 2010. – 126 с.
26. Земледелие / Г. И. Баздырев, А. В. Захаренко, В. Г. Лошаков и др.; Под ред. Г. И. Баздырева. – М.: КолосС, 2008. – 607 с.
27. Земледелие с почвоведением /А.М. Лыков, А.А. Коротков, Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. – М.: Колос, 2000. – 448 с.
28. Практикум по земледелию / И. П. Васильев, А. М. Туликов, Г. И. Баздырев др. – М.: КолосС, 2004. – 424 с.
29. Солодун В.И., Зайцев А.М., Филиппов А.С., Такаландзе Г.О. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья. Учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – 448 с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Введение | 3 |
| 2. Минеральная часть твердой фазы почвы | 4 |
| 3. Вещественный состав земной коры | 4 |
| 4. Выветривание горных пород и минералов. Почвообразующие породы | 6 |
| 5. Гранулометрический состав почвообразующих пород и почв..... | 8 |
| 6. Органическая часть почвы..... | 9 |
| 7. Поглощительная способность почв..... | 10 |
| 8. Структура почвы..... | 11 |
| 9. Физические и физико-механические свойства почвы..... | 12 |
| 10. Водные свойства и водный режим почв..... | 13 |
| 11. Питательный режим и его регулирование | 14 |
| 12. Воздушные свойства и воздушный режим почв..... | 18 |
| 13. Тепловые свойства и тепловой режим почв..... | 18 |
| 14. Плодородие почв..... | 19 |
| 15. Генезис, классификация, география, свойства и сельскохозяйственное использование почв..... | 19 |
| 16. Почвы арктической и субарктической зон..... | 20 |
| 17. Почвы таежно-лесной зоны..... | 21 |
| 18. Болотные почвы..... | 22 |
| 19. Почвы лесостепной зоны..... | 23 |
| 20. Почвы черноземно-степной зоны..... | 24 |
| 21. Почвы зоны сухих степей..... | 25 |
| 22. Засоленные почвы и солоди..... | 26 |
| 23. Почвы горных областей..... | 27 |
| 24. Почвы пойм..... | 27 |
| 25. Эрозия почв и меры борьбы с нею..... | 28 |
| 26. Земельные ресурсы, учет и бонитировка почв..... | 29 |
| 27. Почвенное картирование при землеустроительных работах..... | 29 |
| 28. Строение пахотного слоя почвы..... | 29 |
| 29. Сорные растения и меры борьбы с ними..... | 31 |
| 30. Системы земледелия и севообороты..... | 37 |
| 31. Справочный материал..... | 56 |
| 32. Вопросы для самопроверки знаний..... | 71 |
| 33. Рекомендуемая литература..... | 76 |