

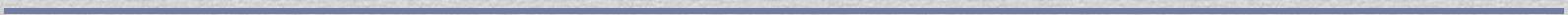


Плодородие почв и его воспроизведение в интенсивном земледелии



- 1. Понятие о плодородии и окультуренности почвы**
 - 2. Показатели плодородия почвы:**
биологические, агрофизические, агрохимические.
Их регулирование
 - 3. Уровни воспроизводства плодородия почвы**
 - 4. Методы повышения плодородия и
окультуренности почвы**
-

1. Понятие о плодородии и оккультуренности почвы



**Плодородие – способность почвы
служить культурным растениям средой
обитания, источником и посредником в
обеспечении земными факторами жизни
и выполнять экологические функции.**

ВИДЫ ПЛОДОРОДИЯ

- 1. Естественное плодородие** - создается в результате естественных процессов почвообразования.
- 2. Искусственное плодородие** - создается производственной деятельностью человека.
- 3. Эффективное (экономическое) плодородие** - естественное и искусственное плодородие почв, реализуемое в виде урожая, т. е. определяется величиной урожая.
- 4. Потенциальное плодородие** - характеризуется общими запасами элементов питания растений и факторов жизни и способностью почвы постоянно мобилизовать их для повышения и восстановления эффективного плодородия.

Плодородная почва:

- обеспечивает оптимальные условия водно-воздушного и теплового режимов;
- содержит достаточное количество подвижных форм питательных веществ;
- трансформирует питательные вещества почвенных запасов и запасов, вносимых извне, и накапливать их;
- обладает сильным фитосанитарным эффектом, устраняет фитотоксичные вещества и микроорганизмы, фитопатогены, семена и вегетативные органы размножения сорных растений;
- устойчива к различным факторам разрушения и пригодна для применения современных технологий возделывания с/х культур.

Под окультуриванием понимают улучшение природных свойств почвы посредством проведения агромелиоративных мероприятий.

Окультуривание поля – культуртехническое воздействие на пахотные земли, увеличение размера контуров поля, выравнивание, удаление камней с целью создания благоприятных условий для работы сельскохозяйственной техники.

2. Показатели плодородия почвы:

- биологические,**
- агрофизические,**
- агрохимические.**

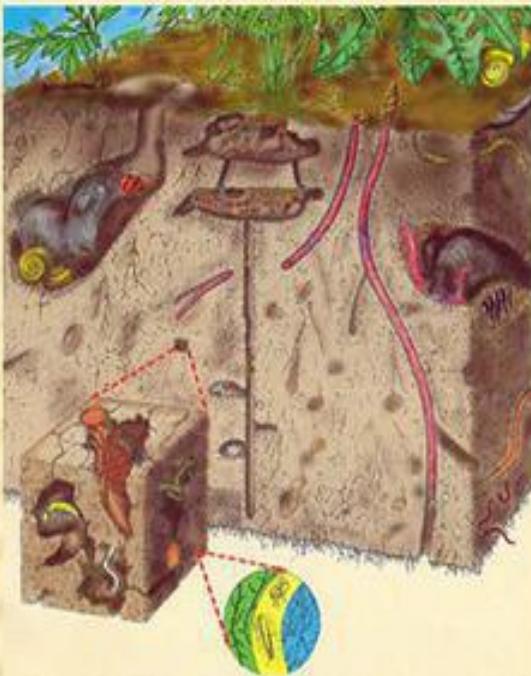
Их регулирование

Агрофизические показатели плодородия почв



1. Гранулометрический и минералогический составы





Составные части почвы:

твёрдая

минеральные и **гумусовые** вещества

жидкая

вода с растворенными в ней органическими и минеральными соединениями (почвенный раствор)

газообразная

почвенный воздух, заполняет поры и пустоты в почве

живые организмы

прежде всего микроорганизмы, активно участвуют в формировании почвы

Твердая фаза почвы представляет собой смесь механических элементов трех видов:

- минеральных,
 - органических и
 - органоминеральных.
-

Гранулометрический состав –
относительное содержание в почве
механических элементов (фракций).

Механические частицы

больше 1 мм
скелет почвы

меньше 1 мм
мелкозем

Мелкозем

больше 0,01 мм

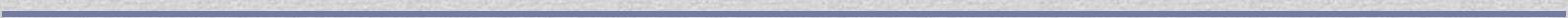
*физический
песок*

меньше 0,01 мм

*физическая
глина*

Гранулометрический состав почвы определяет поглотительные (сорбционные) свойства, оказывает существенное влияние на ее продуктивную способность.

2. Структура почвы



Структура – различные по величине и форме агрегаты.

Структурностью – способность почвы распадаться на агрегаты.

Типы структуры

глыбистая, комковатая, ореховатая,
зернистая, столбчатая, призматическая,
плитчатая, пластинчатая, листоватая,
чешуйчатая.



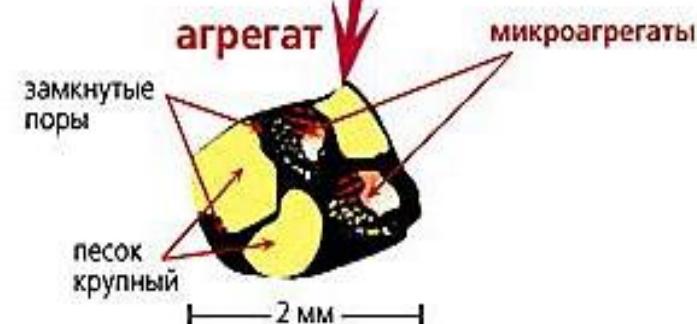
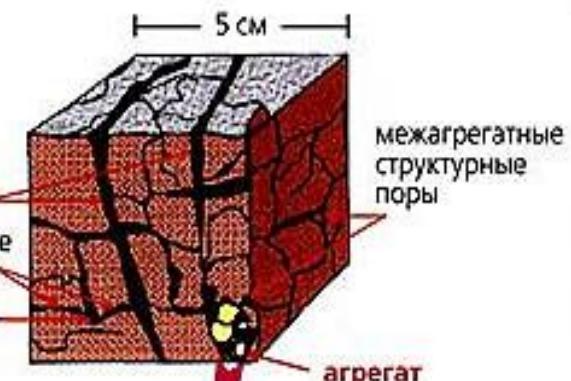
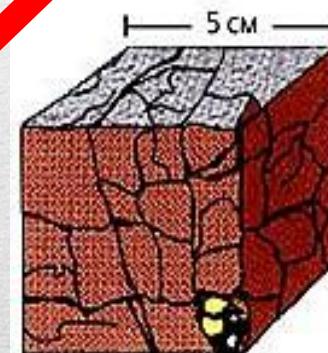
Классификация структур по размеру

*Мегаструктура
(глыбистая) >10 мм*

*Макроструктура
0,25-10 мм*

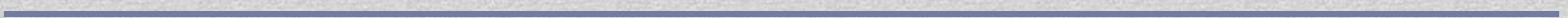
*Микроструктура
<0,25 мм*

*Агрономически
ценная структура*

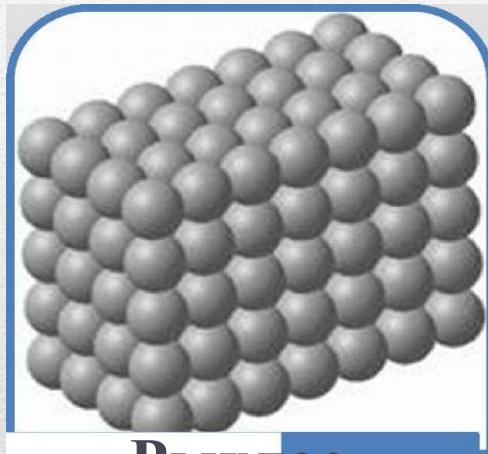


Наиболее ценна мелкокомковатая и зернистая структуры с размером частиц 0,25–10 мм.

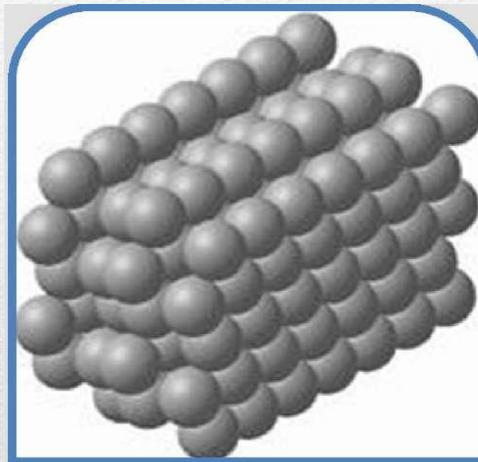
Строение пахотного слоя – это соотношение в почве с ненарушенным сложением объемов твердой фазы, капиллярной и некапиллярной пористости.



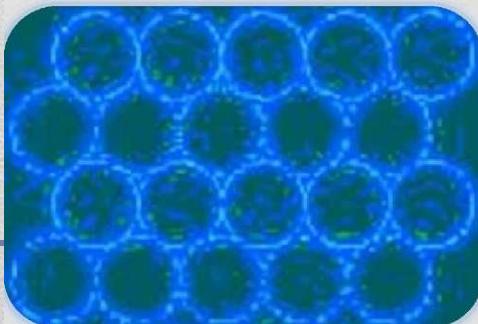
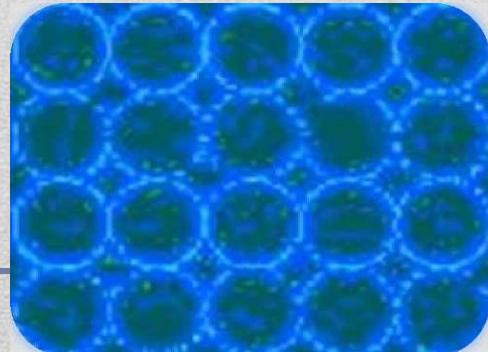
Сложение почвы это взаимное расположение почвенных частиц и комков. Сложение характеризует объемную массу почвы: рыхлая $< 1,15 \text{ г/см}^3$, плотная - $1,15-1,35 \text{ г/см}^3$, очень плотная $>1,35-1,7-2 \text{ г/см}^3$.



Рыхлое
сложение



Плотное
сложение



Плотность почвы – отношение массы к объему почвы ненарушенного сложения.
Равновесная плотность – формируется в естественных условиях под действием сил уплотнения и разрыхления.

**Черноземные почвы 1,0–1,3 г/см³,
серые лесные – 1,4 г/см³.**

Оптимальная плотность - плотность почвы, при которой складываются благоприятные условия для роста растений и деятельности почвенных микроорганизмов.

Оптимальная плотность для озимых культур – 1,0–1,3 г/см³,
яровой пшеницы – 1,0–1,2 г/см³,
кукурузы и гороха – 0,9–1,1 г/см³,
пропашных культур – 0,9–1,0 г/см³.

Отрицательное воздействие на структуру почвы

Механические – разрушение структуры при воздействии на почву с/х орудий, движителей, ветра, дождя, выпаса скота и др.

Физико-химические – разрушение структуры в результате обменных реакций катионов.

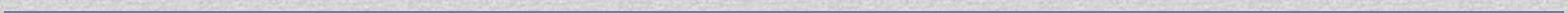
Ионы H^+ и NH_4^+ (в дождевой воде), взаимодействуют с почвой, вытесняют из нее ионы Ca и Mg , которые могут вымываться за пределы пахотного слоя.

Биологические – разрушительная деятельность почвенных микроорганизмов.

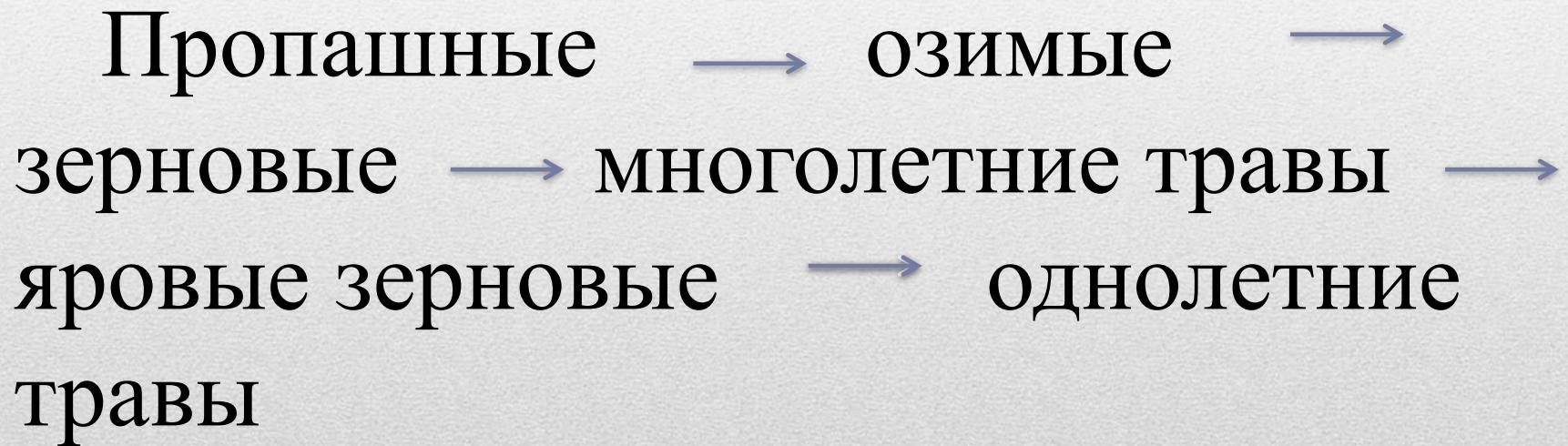
Воспроизведение структуры почвы:

- обогащение почвы органическим веществом (органические удобрения, посев многолетних трав);
- пополнение почвенных запасов кальция и магния при проведении известкования кислых и гипсования засоленных почв;
 - сокращение числа проходов с/х техники полям (ресурсосберегающие технологии);
 - защита почвы от водной эрозии и дефляции;
 - проведение мелиораций – осушения и орошения.

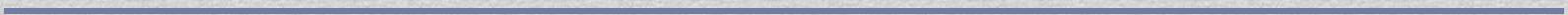
3. Мощность пахотного слоя



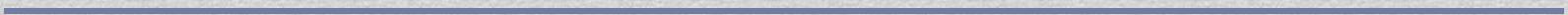
Реакция культур на мощность пахотного слоя



Биологические показатели плодородия



1. Органическое вещество почвы



Гумус – совокупность всех органических соединений, находящихся в почве, но не входящих в состав живых организмов или образований, сохраняющих анатомическое строение.

Количество органических остатков, поступающих в почву, определяется типом растительности, ее возрастом, условиями произрастания.

Первая группа - многолетние бобовые и злаковые травы, оставляющие в почве наибольшее количество органического вещества (6–15 т/га).



клевер

эспарцет

люцерна

Вторая группа - однолетние зерновые и зернобобовые культуры (3,0-6,0 т/га)



Третья группа – пропашные культуры. Они оставляют в почве после уборки наименьшее количество органического вещества.



Основную часть органического вещества почвы (85–90 %) составляют специфические гумусовые вещества.



Гуминовые кислоты (ГК) – фракция темноокрашенных азотсодержащих высокомолекулярных соединений, состоящая из углерода, кислорода, водорода, азота.

Фульвокислоты (ФК) – высокомолекулярные азотсодержащие органические кислоты. Растворимы в воде, растворы имеют кислую реакцию среды. Препараты фульвокислот имеют окраску от соломенно-желтой до оранжевой.

Гумины – наиболее инертная часть гумусовых веществ, не извлекаемая из почвы растворами кислот, щелочей или органическими растворителями.

Агрономическая ценность гумуса
определяется соотношением содержащихся
в нем гуминовых и фульвокислот.



Запас гумуса в пахотном 0–20 см слое почвы:

очень низкий – менее 50 т/га,
низкий – 50–100,
средний – 100–150,
высокий – 150–200,
очень высокий – более 200 т/га.

Причины потерь гумуса :

- несбалансированность структуры посевных площадей по массе растительных остатков, поступающих в почву;
 - усиление минерализации органического вещества в результате интенсивной обработки и повышения степени аэрации почв;
 - разложение и биодеградация гумуса под влиянием физиологически кислых удобрений;
 - усиление минерализации в результате осушительной и оросительной мелиораций;
 - эрозия и дефляция почв.
-

Почвенная биота – комплекс разнообразных почвенных организмов.

Микроорганизмы.

Растительные микроорганизмы (бактерии, грибы, водоросли, актиномицеты).

Животные организмы - жгутиковые, корненожки, инфузории, черви.

Моллюски и членистоногие (паукообразные, насекомые).

Количество живых организмов в 1 г хорошо окультуренной почвы может достигать нескольких миллиардов, а их общая масса – 10 т/га.

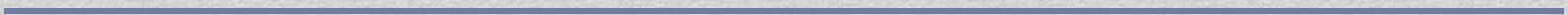
Биологическая активность почвы – характеризуется численностью компонентов почвенной биоты и количественными критериями результатов жизнедеятельности почвенных организмов.

Фитосанитарное состояние почвы -
наличие семян и вегетативных органов
размножения сорных растений, вредителей,
фитопатогенов, токсичных веществ,
выделяемых растениями и продуктами
разложения.

Воспроизведение фитосанитарного состояния почвы:

- возделывание с/х культур в севообороте;
 - рациональная обработка почвы;
 - посев промежуточных культур;
 - проведение санитарно-профилактических мероприятий;
 - использование биологических и химических средств защиты растений.
-

Агрохимические показатели плодородия



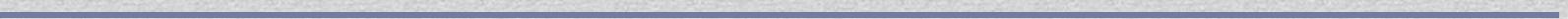
1. Содержание питательных веществ



Макроэлементы: азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу.

Микроэлементы: железо, бор, марганец, цинк, медь, молибден и др.

Ультрамикроэлементы: серебро, золото, радий, уран, торий, актиний и др.



Накопление азота:

в посевах клевера – 150 – 160 кг/га,

люпина – 160 – 170 кг/га,

люцерны – 250 – 300 кг/га,

сои – 100 кг/га,

вики, гороха, фасоли – 70 – 80 кг/га.

Свободноживущие микроорганизмы

накапливают от 5 до 15 кг/га связанного азота.

С осадками ежегодно поступает от 2 до 11 кг/га азота.

Фосфор.

Органические фосфаты входят в состав главным образом гумусовых веществ. Фосфор этих соединений становится доступным растениям после их разложения.

Основной источник фосфорного питания растений – минеральные соединения фосфора в почве.



Способность усваивать фосфор из трехзамещенных фосфатов кальция

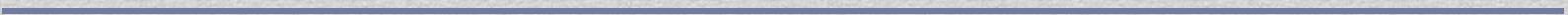


Калий.

Калий почвы – основной источник питания растений. Валовое содержание его в почве часто превышает содержание азота и фосфора.

Микроэлементы: марганец, бор, молибден, медь, цинк, кобальт, йод. Они принимают участие во многих физиологических и биохимических процессах растений.

2. Реакция почвенной среды



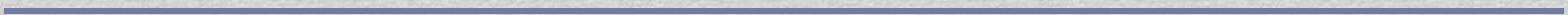
Повышенная кислотность угнетает почвенные организмы, прежде всего нитрификаторы и азотфикссирующие бактерии, почвенную фауну.

Не выдерживают кислых почв люцерна, сахарная свекла, хлопчатник, хорошо растут на слабокислой почве люпин, гречиха, лен, картофель, у остальных оптимальная реакция почвенного раствора близка к нейтральной.

Один из приемов оптимизации кислой реакции почвенного раствора – известкование (внесение CaCO_3).

Улучшения почвенной реакции солонцовых почв достигают гипсованием (внесением CaSO_4).

3 Уровни воспроизводства плодородия почвы



- неполное воспроизведение естественного плодородия, или природоемкий тип ведения сельскохозяйственного производства, при котором наблюдается уменьшение естественного плодородия;

■ простое воспроизведение
естественного плодородия, или
природоохранный тип
сельскохозяйственного производства;



- расширенное воспроизведение естественного плодородия, или природоулучшающий тип сельскохозяйственного производства.

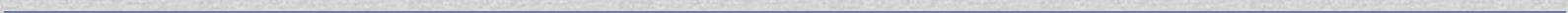


4. Методы повышения плодородия и окультуренности почвы



Воспроизводство плодородия почв
в интенсивном земледелии
осуществляют двумя способами:
вещественным и технологическим.

Вещественный способ - применение удобрений, мелиорантов.



**Технологический – внедрение
национальных севооборотов,
промежуточных культур, обработки
почвы, способов посева и др.**



Изменение свойств почвы с течением времени

От нескольких минут
или часов

- температура
- влажность
- содержание воздуха

От нескольких месяцев
или лет

- pH, агрегатный состав
- плотность, содержание органического вещества, растения, почвенная флора и фауна

От нескольких столетий
до тысячелетий

- минералогический состав
- почвенный горизонт