

Гигиена почвы

1. Понятие почвы, общее гигиеническое значение почвы.
2. Механические и физические свойства почвы.
3. Химические свойства почвы.
4. Биологические свойства почвы.
5. Источники загрязнения почвы. Санитарная охрана почвы.



1. Понятие почвы. Общее гигиеническое значение почвы



Почва – рыхлый поверхностный слой литоферы (земной коры), обладающий свойствами плодородия. Образование почвы происходило из материнских горных пород под воздействием факторов:

- физических (температура, ионизирующая и солнечная радиация, атмосферное давление, выветривание, гидрологические и геологические процессы в земной коре – землетрясение, вулканическая деятельность и др.);

- биологических (микроорганизмы, растительный покров

Общее гигиеническое значение почвы:



- почвенный воздух находится в тесной связи с воздухом животноводческих помещений и влияет на газовый состав и влажность воздуха);
- от химического состава почвы зависит химический состав, питательность кормовых растений (см. – биогеохимическое районирование);
- в почве, богатой органическими веществами находятся и сохраняются сапрофитные и патогенные микроорганизмы (бактерии, грибки, простейшие) и развиваются яйца гельминтов (геогельминты и биогельминты) и насекомых (внутренние и наружные паразиты животных), т.е почва может быть источником заражения и инвазирования животных;
- влияет на химический и биологический состав воды, т.к в толще грунта (почвы) происходит формирование подземных источников водоснабжения (верховодка, грунтовые и артезианские воды).

2. Механические и физические свойства почвы

Почва состоит из твердых частиц и пор, заполненных воздухом или почвенной влагой (раствором).

Механический состав почвы

Определяется % соотношением твердых частиц. По преобладанию твердых частиц почвы подразделяются на:

- каменистые (частицы > 10 мм);
- гравелистые (частицы d 3-10 мм);
- хрящеватистые (частицы < 3 мм);
- известковые (более 20% извести);
- черноземные (до 20% гумуса);
- песчаные;
- супесчаные;
- суглинистые (легкие, средние, тяжелые);

От механического состава почвы зависят физические свойства:

1. Пористость
2. Водные свойства почвы
3. Тепловой режим почвы
4. Поглонительные свойства почвы

Пористость – % содержание пор.

В почвах мелкозернистых (глинистые, торфяные) пористость около 85%, крупно-зернистых (гравелистые, Песчаные, черноземные) – около 30%.

Водные свойства: влажность, влагоемкость, водопроницаемость, капиллярность, гигроскопичность, испаряющая способность.



Таблица 1**Классификация почв по механическому составу
(для почвы подзолистого типа почвообразования по
Качинскому)**

Название почвы по механическому составу	Содержание физической глины, %	Содержание физического песка, %
1. Песчаная		
а) песок рыхлый	0 - 5	100 - 95
б) песок связный	5 - 10	95 - 90
2. Супесчаная (супесь)	10 - 20	90 - 80
3. Суглинок		
а) легкий	20 - 30	80 - 70
б) средний	30 - 40	70 - 60
в) тяжелый	40 - 50	60 - 50
4. Глинистая		
а) легкая	50 - 60	50 - 35
б) средняя	65 - 80	35 - 20
в) тяжелая	больше 80	меньше 20

Водные свойства почвы

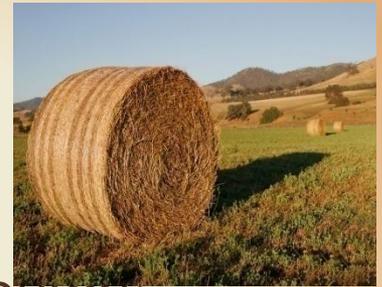


Влажность почвы - % содержание почвенной влаги.

Зависит от влагоемкости (способности почвы удерживать влагу), гигроскопичности (способности поглощать влагу из воздуха), испаряющей способности.

- Капиллярность – способность почвы поднимать воду из нижележащих почвенных горизонтов в вышележащие (**высокую** капиллярность имеют почвы **мелкозернистые** (глинистые, суглинистые, торфяные), **низкую- крупнозернистые** почвы (песчаные и супесчаные). Высокая капиллярность повышает влажность воздуха, увлажняет фундаменты и стены помещений.

Тепловой режим почвы



Источники тепла :

- лучистая энергия солнца (инфракрасное излучение);
- биохимические процессы разложения органических веществ.

Гигиеническое значение:

Высокая температура почвы способствует повышению интенсивности б/х процессов разложения органических веществ и самоочищению почвы; размножению и сохранению микроорганизмов; низкая температура – наоборот.

Глубина промерзания почвы в РМЭ в зависимости от климатических районов составляет от 1 м (юго-западные) до 1,8 м (северо-восточные).

Фундаменты под наружные стены и инженерные коммуникации (водопровод, отопление, канализация) прокладывают на 15 - 20 см ниже глубины промерзания почвы.

Поглотительные свойства

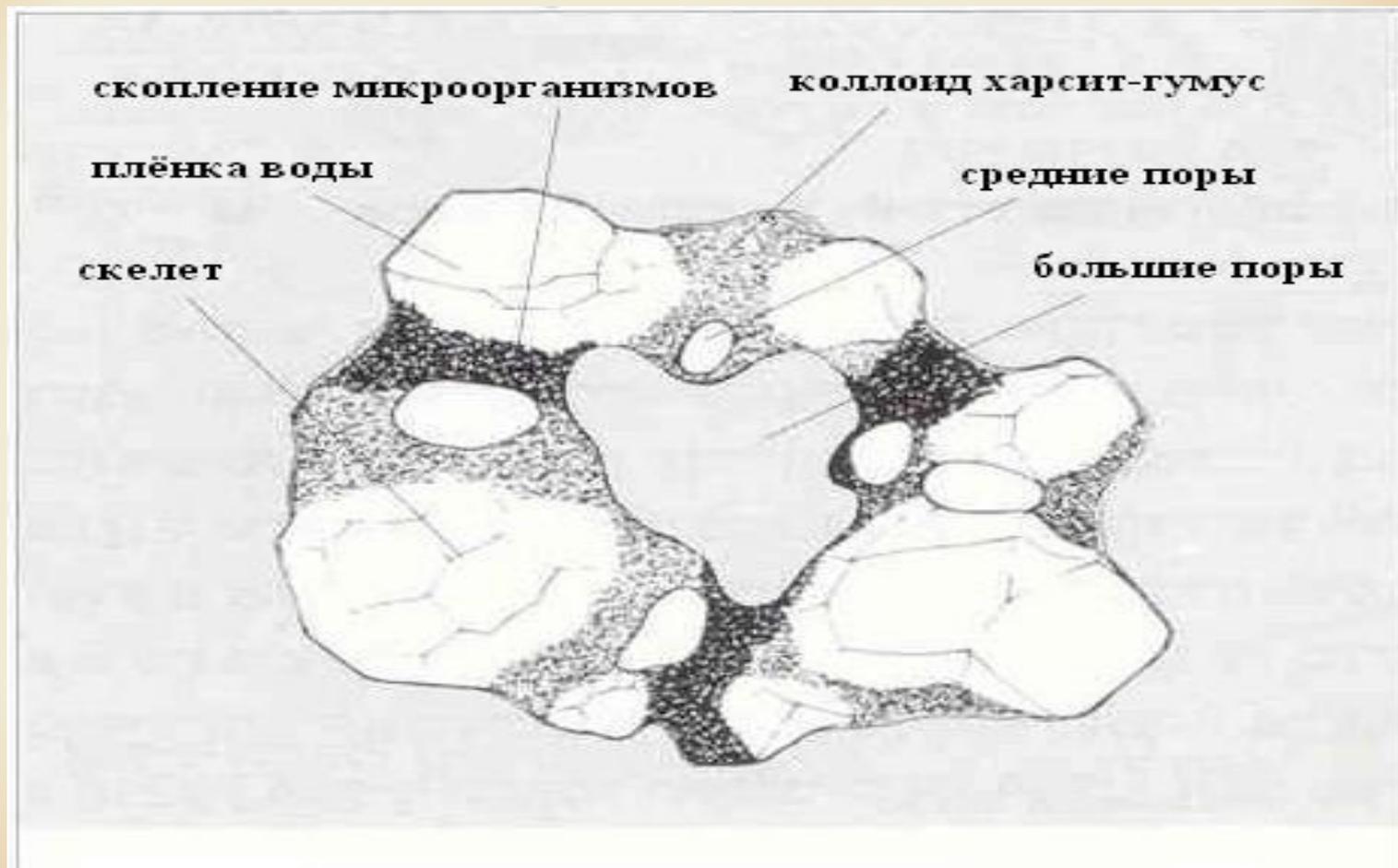


Поглотительные свойства почвы - способность почвы поглощать газы, жидкости, растворы, задерживать твердые частицы, взвешенные в почвенном растворе, и в том числе сохранять для растений и микроорганизмов питательные и минеральные вещества.

Зависят от наличия глинистых частиц, перегноя, органо-минеральных коллоидов, которые в совокупности обуславливают - почвенный поглощающий комплекс (ППК), который:

- предотвращает загрязнение почвы, почвенных вод и кормовых растений токсическими веществами (нитраты и нитриты, соли тяжелых металлов, радионуклиды);
- способствует повышению основного свойства почвы – плодородия.

Схема образования органо-минеральных коллоидов почвы



3. Химический состав



ПОЧВЫ

Неорганические вещества
90-99%

1. Почвенные частицы:

Макроэлементы в виде окиси
Si, Al, Fe, K, Na, Ca, Mg;
алюмосиликаты,
гидроксиды алюминия и
железа

Микроэлементы I, Zn, Cu, Co,
Mn, F, Br и др.

2. Почвенный воздух: $O_2 = 20\%$,
 $CO_2 = 0,3- 1\%$, NH_3 , H_2S , индол,
скатол и др.

3. Почвенный раствор:
катионы Ca, Mg, K, Na и
анионы

(карбонаты, сульфаты,
нитраты, хлориды,
фосфаты)

Органические вещества - 1-10 %

1. Негумифицированные частицы
(0-15%) отмершие, полуразруши-
вшиеся растительные и животные
остатки (макро- и
микроорганизмы).

2. Гумифицированные
(перегнойные , гумусовые) – 85 -
90%: гуминовые кислоты;

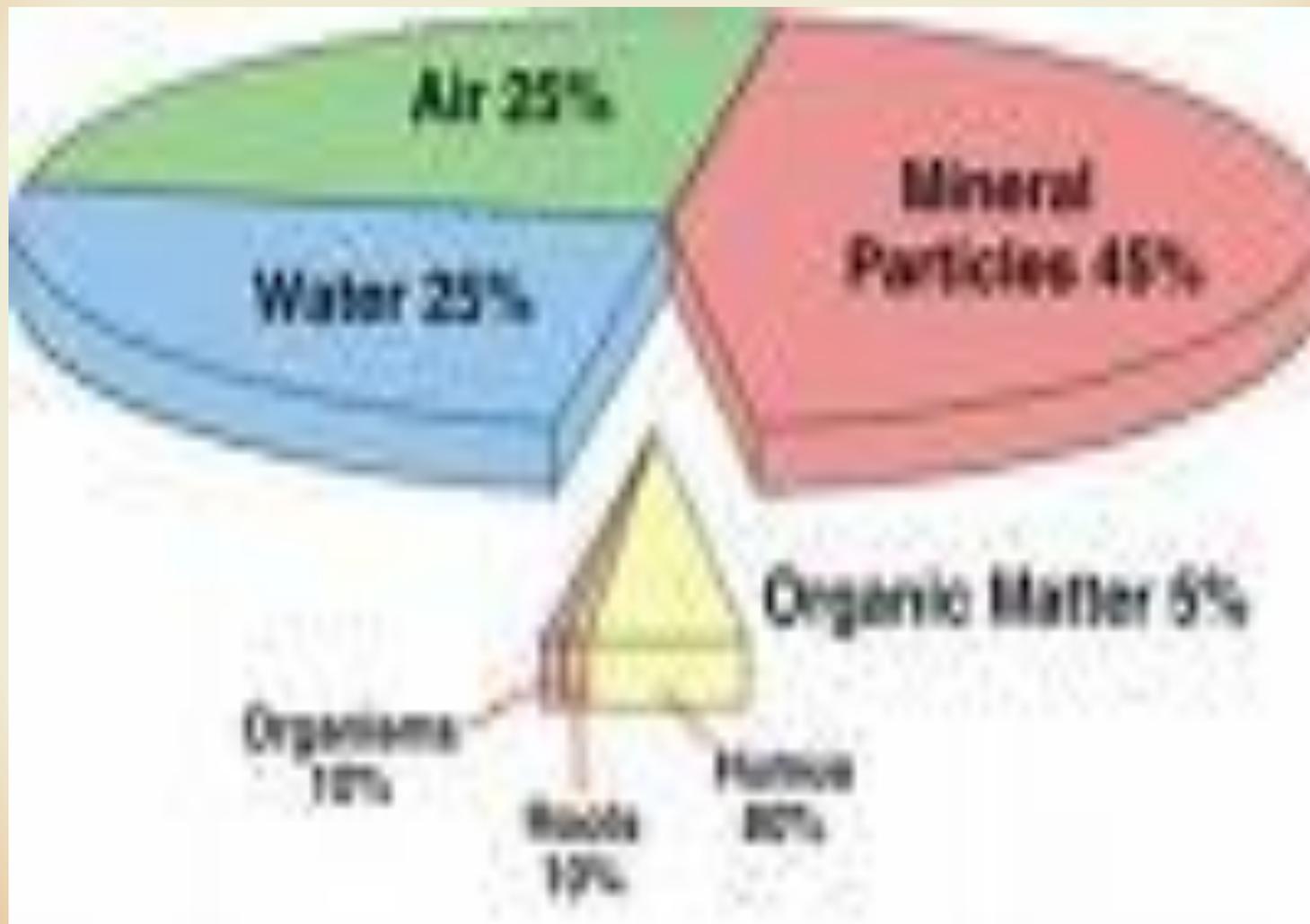
- фульвокислоты;
- Гумины и их соли (гуматы
натрия, калия и др.)



Кислотность почвы

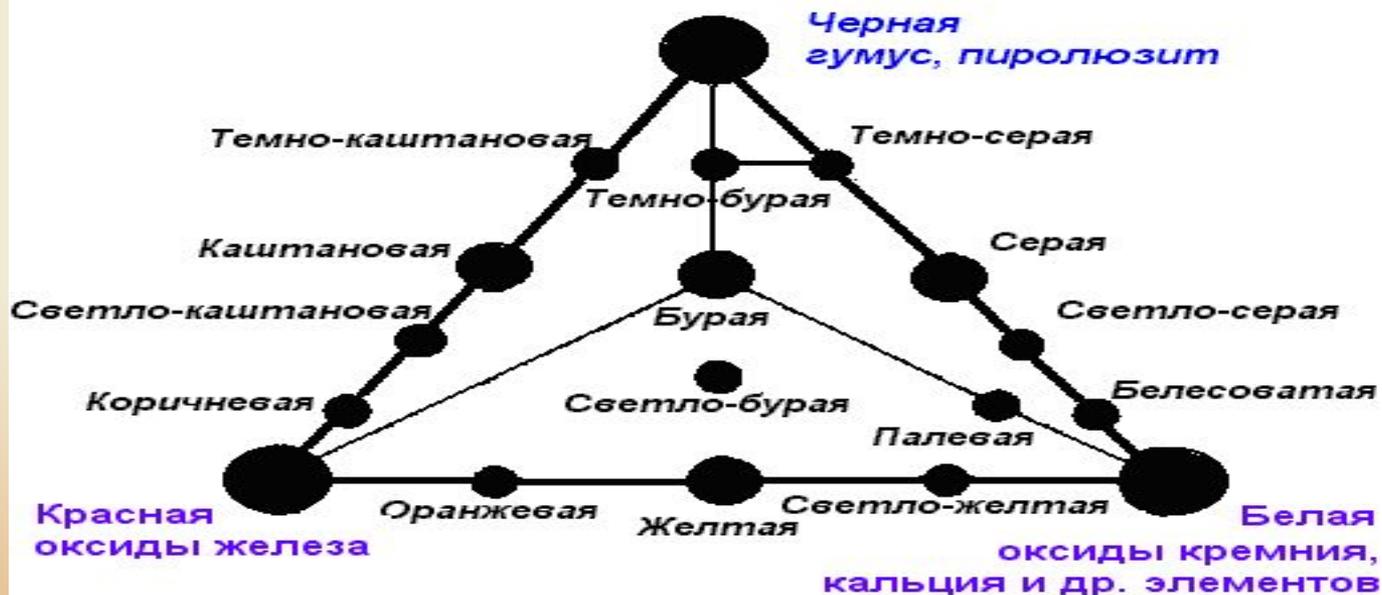
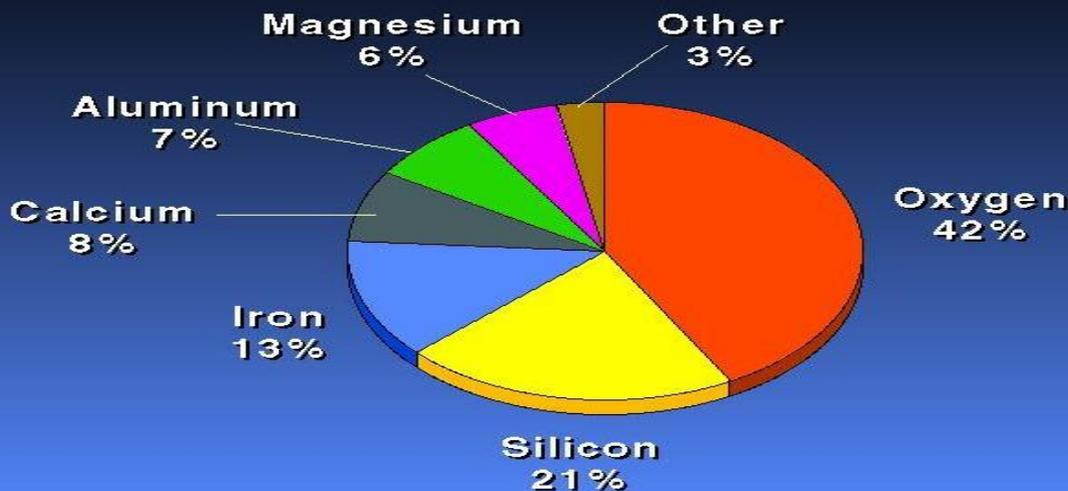


Химический состав почвы



Химический состав почвенных частиц

Lunar Soil Composition



Биогеохимическое районирование

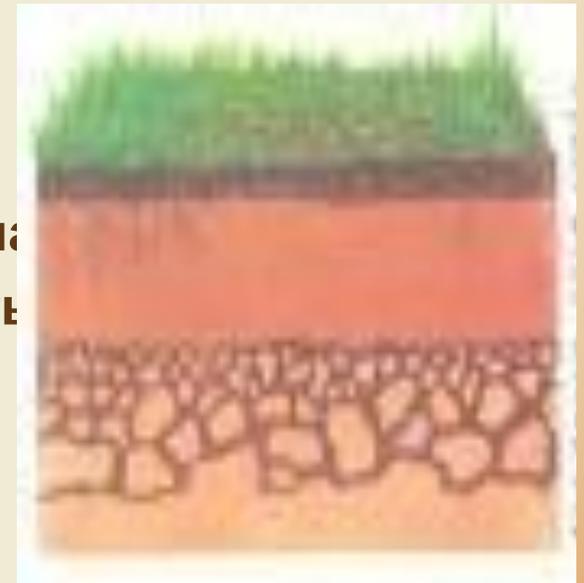


Критерии районирования:

- недостаток, избыток, нарушение соотношения минеральных веществ в почве, воде и растениях;
- нарушения и заболевания обмена веществ у людей (эндемические заболевания);
- нарушения и заболевания обмена веществ у животных (энзоотические заболевания).

Биогеохимические зоны:

- А – таежно-лесная Нечерноземная;
- Б – лесостепная и степная Черноземная;
- В – сухих степей, пустынь и полупустынь;
- Г – горная .



Характеристика

биогеохимических зон

- **Зона А** – почвы кислые, подзолистые, серые лесные, преимущественно суглинистые (средние и тяжелые) и глинистые (средние и тяжелые), торфяные.

Недостаток макроэлементов Ca, P, Mg, K, Na; микроэлементов I, Zn, Cu, Co, Mn, F, Se и др.; высокое содержание Sr.

Энзоотии (эндемии) – йоддефицитные состояния, обуславливающие гипофункцию щитовидной железы (зоб) и эндокринные нарушения, гипо- и авитаминозы B12, железodefицитные анемии; урoвская болезнь (в Забайкалье, Амурская область – недостаток Ca, I, Co и избыток Ba, Sr); заболевания костно-суставной системы (недостаток Ca, P); беломышечная болезнь молодняка (недостаток Se и витамина E).

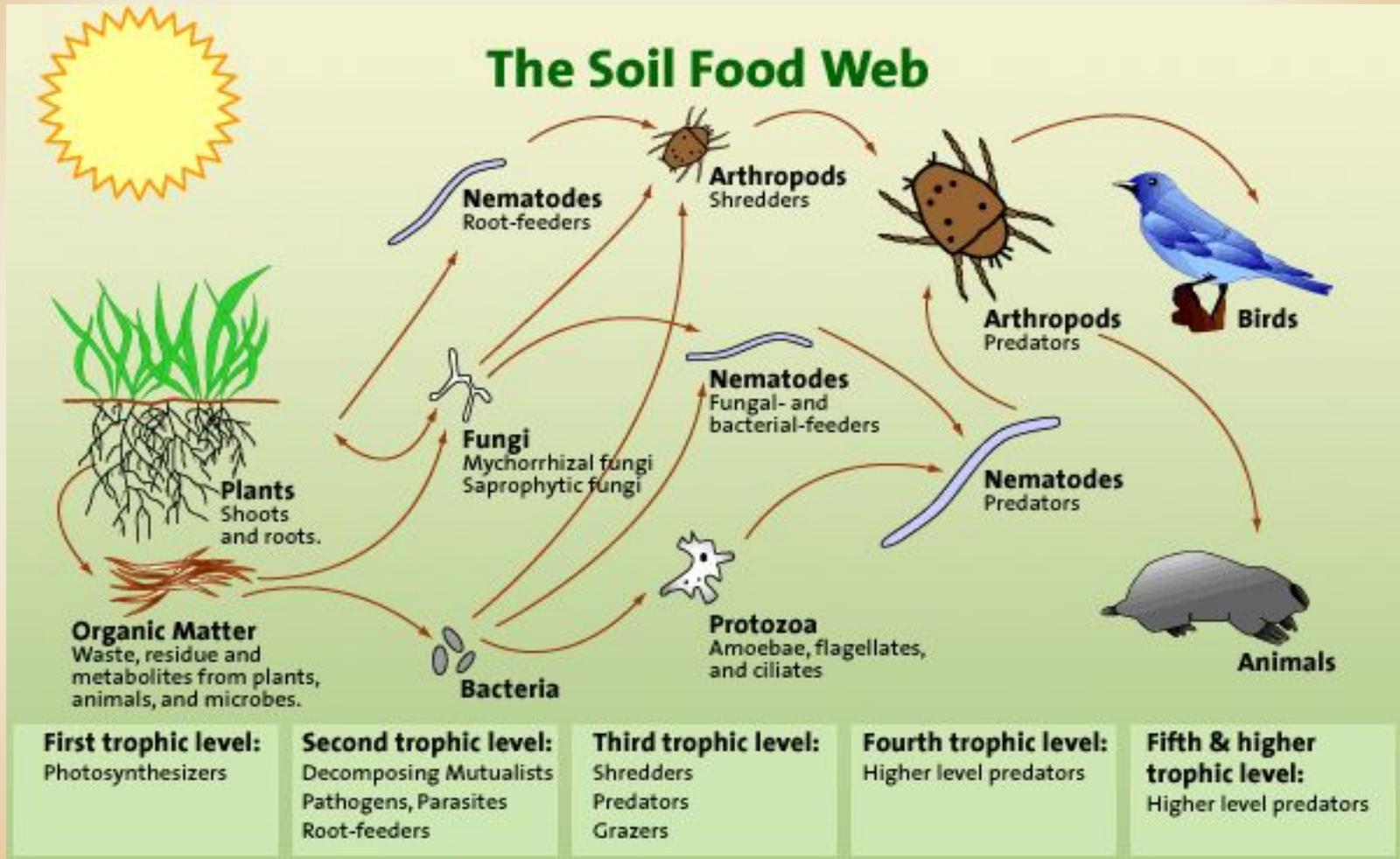
- **Зона Б** – почвы черноземные, щелочные и слабощелочные, плодородные.

Недостаток K, подвижных форм P и Mn. Зона благоприятная во всех отношениях

- **Зона В** - почвы песчаные, супесчаные. Избыток сульфатов, хлоридов, нитратов (орошение и применение азотных удобрений в хлопкосеющих районах), бора (B), Sr, Ca, Mo, Cu. **Энзоотии (эндемии)** - атаксия (нарушение координации движения вследствие поражения нервной системы избытком бора (B); энтериты; рахит и заболевания костно-суставной системы (избыток Sr).
- **Зона Г.** *Недостаток* макроэлементов Ca, P, Mg, микроэлементов I, Zn, Cu, Co, Mn, F, Se и др. **Энзоотии (эндемии)** – характерные для зоны А.



4. Биологические свойства почвы



Санитарно-гигиеническая оценка

ПОЧВЫ



- Из комплекса факторов, характеризующих геобиоценоз, наибольшее значение для санитарно - гигиенической оценки почвы имеют бактериологические и гельминтологические показатели.

Таблица 2

Выживаемость патогенных микробов в почве

Возбудитель болезни	Средний срок в неделях	Максимальный срок (мес.)
Тифопаратифозная	2 - 3	более 1 - 2
Дизентерийная группа	1,5 - 5	около 9
Холерный вибрион	1 - 2	до 4
Палочка бруцеллеза	0,5 - 3	до 2
Палочка туляремии	1 - 2	до 2,5
Палочка чумы	около 0,5	до 1
Туберкулезная палочка	около 13	до 7

Для характеристики санитарного состояния почвы особую имеет установление коли - титра водной вытяжки почвы, поскольку наиболее частым источником заражения ее служат фекалии животных и людей, с которыми в почву может попадать различная патогенная микрофлора.

Таблица 3

Показатели санитарного состояния почвы при отборе проб почвы с глубины до 20 см

Показатель	Почва		
	чистая	загрязненная	сильно загрязненная
Число яиц гельминтов (в 1 кг)	-	До 100	100 и более
Число личинок, куколок мух (на 25 м ²)	-	До 100	100 и более
Титры: E. coli	1,0 и выше	0,01 - 0,9	0,009 и ниже
B. perfringens	0,01 и выше	0,0001 - 0,009	0,00009 и ниже
нитрифицирующих м/о	0,1 и выше	0,001 - 0,09	0,0009 и ниже
Содержание, мг/кг: химически вредных веществ	ПДК*	Превышение ПДК в 10 - 100 раз	Превышение ПДК более чем в 100 раз
канцерогенных веществ	До 5	До 30	30 и более

Степень загрязнения почвы

Таблица 4
Схема оценки степени загрязнения
почвы (на 100 г почвы)

Показатели	Сильно загрязненная	Умеренно загрязненная	Относительно чистая
Общий азот, мг	200	100	100
Органический аммиак, мг	50	25	20
Органический углерод, мг	500	300	300
P_{2O_5}	60	50	50

Степень и активность минерализации

органических веществ, время и источник загрязнения почвы определяются по содержанию химических веществ следующим образом:

- NH_3 , NH_4^+ , Cl^- , $NH_4^+SO_4^-$ - загрязнение свежее;
- $NH_4^+Cl^-$, NO_2^- , NO_3^- - загрязнение произошло давно, происходящий процесс разложения органических веществ, загрязнение продолжается;
- Cl^- , NO_2^- , NO_3^- - свежего загрязнения нет, идёт процесс минерализации органических веществ;
- NO_2^- , NO_3^- - с момента загрязнения прошёл большой срок, произошла полная минерализация органических веществ.

Зоогигиенические требования к

ПОЧВЕ

территории животноводческих предприятий следующие:



- выбор строительной площадки должен осуществляться на основе комплексного учёта санитарно-гигиенических, зооветеринарных, инженерно-технических, архитектурно-художественных, экономических требований;
- с учётом санитарно-защитной зоны - расстояния между населёнными пунктами и животноводческими предприятиями;
- с учётом зооветеринарного разрыва - расстояния между животноводческими предприятиями, объектами переработки животноводческой продукции;
- с учётом преобладающего направления ветров;
- почва на территории по физическим свойствам должна быть сухой, с низкой капиллярностью, с высокой испаряющей способностью (песчаная, суглинистая), при залегании водоносных горизонтов на глубине не менее 5 м, а напорных (артезианских) - не менее 12 метров;
- с ветеринарно-санитарной точки зрения главное требование к почве - ее благополучие в отношении возбудителей почвенных инфекций: сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, газовой гангрены, столбняка и другие;
- животноводческие предприятия нельзя размещать на участках, на которых ранее располагались животноводческие и птицеводческие

Источники загрязнения почвы.

Сельскохозяйственное производство:

1. Химические вещества, вносимые в почву с целью повышения плодородия :

Минеральные удобрения: азотные: селитры - нитрат NaNO_3 , KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$,

NH_4NO_3 , цианамид кальция $\text{Ca}(\text{CN})_2$, мочевины $-\text{CO}(\text{NH}_2)_2$.

калийные : KNO_3 , KCl , K_2SO_4 сильвинит, кальвинит и др.

фосфорные: суперфосфат простой $\text{CaSO}_4 + \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и двойной $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, преципитат CaHPO_4 .

сложные: аммофос – моно- и диаммонийфосфаты ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$);

нитрофоска - смесь $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KCl}$ или K_2SO_4 ; микроудобрения.

Пестициды - Химические вещества, вносимые в почву борьбы с болезнями,

вредителями, сорными растениями (): гербициды, инсектициды, фунгициды,

бактерициды, зооциды, арбороциды, дефолианты, десиканты

3. Навоз и сточные воды населенных пунктов и животноводческих предприятий, скотомогильники.

Промышленное производство: соли тяжелых металлов, радионуклиды, углеводороды, оксид углерода, бензпирен и др.



Санитарная охрана



Агротехнические мероприятия:

- ❖ Введение системы севооборотов, основанных на принципах биологизации земледелия (ландшафтная, травопольная, биодинамическая и др.). ✓
- ❖ Интегрированная система защита растений с преимущественным использованием биологических средств (трансгенные растения, энтомофаги, энтопатогенные микроорганизмы и биопрепараты). ✓
- ❖ Рациональное применение органических (после обеззараживания и переработки биологическими методами) и минеральных удобрений (дробный метод, прикорневой способ и др.). ✓

Ветеринарно-санитарные мероприятия:

- ✓ Обеззараживание навоза, помета и сточных вод (аэротенки, метатенки, поля запахивания, технология вермикультуры, применение личинок синатропных мух и др.)
- ✓ Устройство скотомогильников, биотермических ям и ветеринарно-санитарных заводов для утилизации трупов павших животных.
- ✓ Рациональное использование естественных и долголетних культурных пастбищ и сенокосов (мелиорация, поверхностное и коренное улучшение порционный

Благодарю за внимание !

