

Земледелие

это наука и отрасль
сельскохозяйственного
производства, основанная на
использовании земли с целью
выращивания
сельскохозяйственных
культур.



**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**СОРНЫЕ
РАСТЕНИЯ И
БОРЬБА С НИМИ**

СЕВООБОРОТЫ

**ОБРАБОТКА
ПОЧВЫ**

ЗАЩИТА ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ

СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*Недостаток знаний нельзя
заменить избытком удобрений*

Д.Н. Прянишников

*Одностороннее увлечение какой-либо
идеей, точкой зрения нигде не может
принести большего вреда, чем в
земледелии.*

К.А. Тимирязев

Факторы жизни растений подразделяются на космические и земные

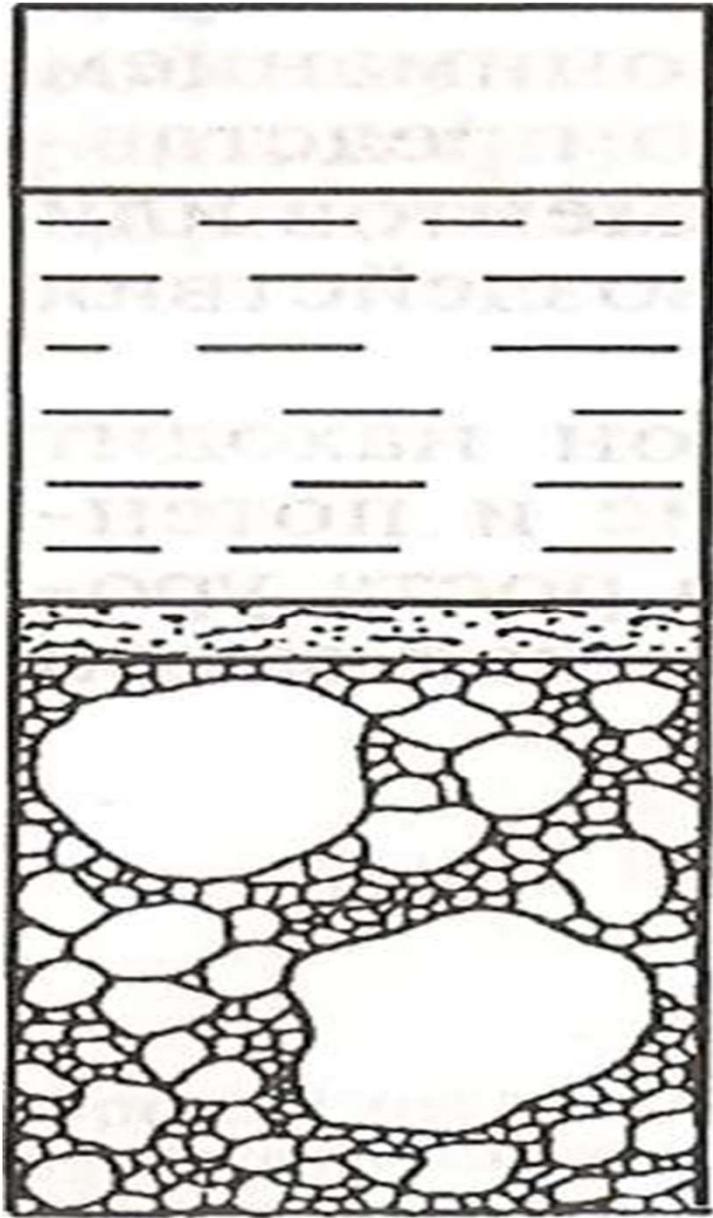
КОСМИЧЕСКИЕ:

**свет,
тепло.**

ЗЕМНЫЕ:

**вода,
воздух (O_2 , CO_2)
питательные
вещества (N, P_2O_5 ,
 K_2O , Ca и др.).**

Оптимальным считается соотношение (2:1:1), когда твердая фаза занимает 50 %, а жидкая и газообразная — по 25 %.



Воздух

Вода

Органическое вещество

Минеральное вещество

Влажность почвы воздействует на ее **агрофизические** свойства:

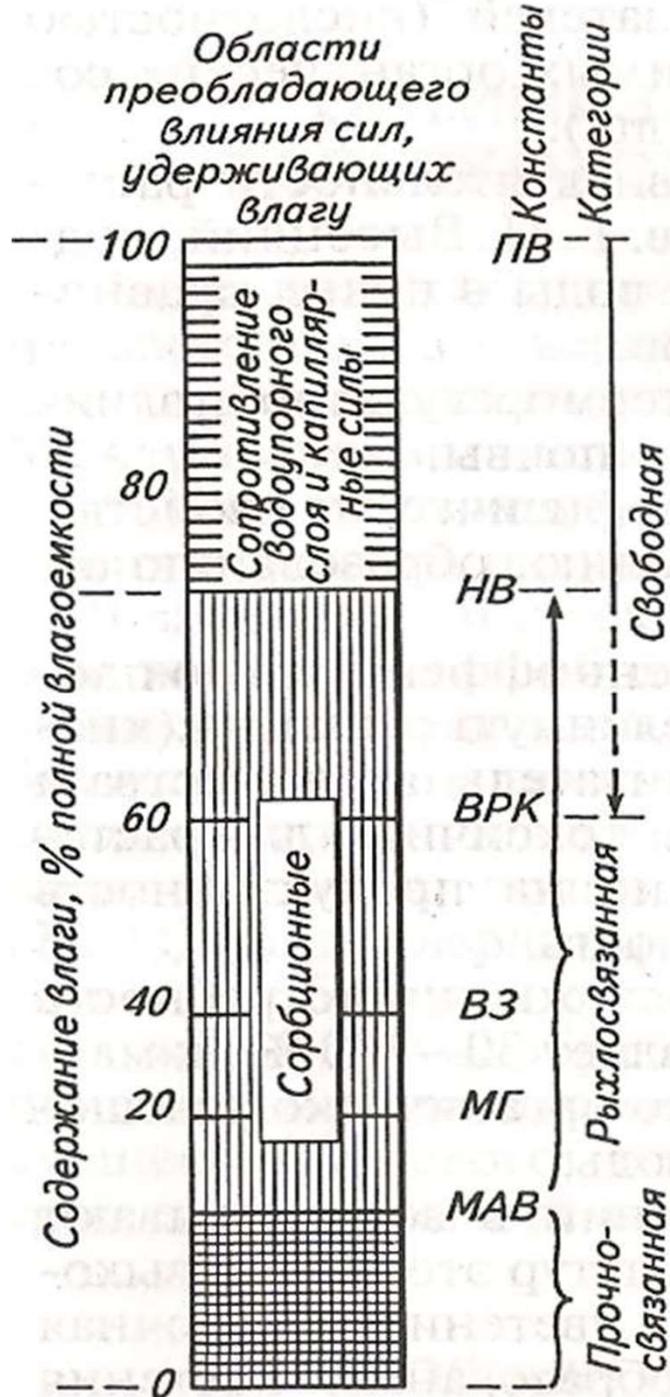
- **плотность,**
- **липкость,**
- **способность к крошению,**
- **образованию агрегатов,**
- **спелость.**

Категории (формы) почвенной воды и почвенно-гидрологические константы (по Роде)

По физическому состоянию различают три формы (категории) почвенной воды: **твёрдую, жидкую, парообразную.**

По характеру связи с твёрдой фазой и степени подвижности воды:

- химически связанную,
- твёрдую,
- парообразную,
- прочносвязанную,
- рыхлосвязанную (капиллярная и



Максимальное количество капиллярно-подвешенной воды, которое остается в почве после стекания избыточной свободной воды, называется **наименьшей влагоемкостью (НВ)**.

Оптимальная влажность почвы соответствует **70—100 % НВ**.

Разность между величиной НВ и фактической влажностью почвы называют **дефицитом влаги** в почве.

**под влиянием ряда факторов,
основные из которых:**

- климат (количество атмосферных осадков и температурный режим),**
- рельеф,**
- водно-физические свойства почвогрунтов,**
- условия водного питания.**

Особое влияние оказывает хозяйственная деятельность человека.

В зависимости от количества атмосферных осадков и их испарения выделяются шесть (по Высоцкому—Роде) типов водного режима

1. Мерзлотный тип

2. Промывной тип

3. Периодически промывной тип

4. Непромывной

5. Выпотной тип

6. Ирригационный тип

**Для агроэкологической оценки
влагообеспеченности земель используют
условные показатели:**

- гидротермический коэффициент,
- радиационный коэффициент сухости,
- коэффициент увлажнения (КУ),

КУ определяется отношением выпавших осадков (P) за год (мм) к испаряемости (f) за год с открытой поверхностью водоемов.

В соответствии с этим коэффициентом выделяют зоны увлажнения:

- избыточно влажная — более 1,33;
- влажная — 1,33—1;
- полувлажная — 1—0,77;
- полузасушливая — 0,77—0,55;
- засушливая — 0,55—0,44;
- очень засушливая — 0,44—0,33;
- полусухая — 0,33—0,22;
- сухая — 0,22—0,12;
- очень сухая — менее 0,12.

Оптимальное содержание воздуха в пахотном слое для зерновых культур 15—20%, пропашных — 20—30%, многолетних трав — 17—21 % от общей пористости.

Для характеристики тепловых ресурсов различных регионов используют обеспеченность сумм активных температур выше 10 °С по многолетним данным.

Принято считать **обеспеченность теплом** 80—90% хорошей, 50—70 — требуется улучшение термических условий, при 50% и менее возделывание сельскохозяйственных культур не имеет смысла.

Агрофизические показатели

плодородия почвы:

→ **гранулометрический состав;**

→ **общие физические свойства**
(*плотность твердой фазы почвы и пористость*), **строение пахотного слоя, структура почвы,**

→ **физико-механические свойства**
(*пластичность, липкость, набухание, усадка, связность, твердость и сопротивление при обработке*),

→ **мощность пахотного слоя.**

содержит:

физической глины 28,0 %,

песка — 39,0 %,

крупной пыли — 33,0 %,

средней и мелкой пыли — 17,0,

ила 11,0 %.

**Основное название
гранулометрического состава этой
почвы — **легкосуглинистая.****

Оптимальное содержание физической

20-25 %

Наилучшее условие для возделывания культур - когда значение оптимальной и равновесной плотности почвы совпадают.

Пахотный слой считается:

→ рыхлым - если плотность не превышает 1,15;

→ плотным — 1,16-1,35;

→ очень плотным — выше 1,35 г/см³.

Для создания оптимальных условий влаги и воздухообмена в почве необходимо, чтобы некапиллярная пористость составляла 55-60 % общей пористости.

Если она меньше 50 %, то в почве резко ухудшается воздухообмен.

Если некапиллярная пористость превышает 65 %, то снижается водоудерживающая способность.

Пористость аэрации должна быть не менее 15-20 % объема.

Для создания оптимальных условий влаги и воздухообмена в почве необходимо, чтобы некапиллярная пористость составляла 55-60 % общей пористости.

Если она меньше 50 %, то в почве резко ухудшается воздухообмен.

Если некапиллярная пористость превышает 65 %, то снижается водоудерживающая способность.

Пористость аэрации должна быть не менее 15-20 % объема.

Физическая спелость - это состояние влажности, при котором почва хорошо крошится, не прилипая при этом к орудиям обработки.

По количеству органического вещества, оставляемого после уборки, сельскохозяйственные культуры можно разделить на 3 группы.

1. Многолетние бобовые и злаковые травы, оставляющие в почве наибольшее количество органического вещества,

2. Однолетние зерновые и зерновые бобовые культуры сплошного сева,

3. Пропашные культуры

По количеству органического вещества, оставляемого после уборки, сельскохозяйственные культуры можно разделить на 3 группы.

1. Многолетние бобовые и злаковые травы, оставляющие в почве наибольшее количество органического вещества,

2. Однолетние зерновые и зерновые бобовые культуры сплошного сева,

3. Пропашные культуры

Отношение растительных остатков к основной продукции (зерно) составляет:

- у многолетних трав — 2,5-3,0;**
- у озимых зерновых 1-1,1;**
- для ячменя — 0,8-0,9;**
- гречихи — 1,3-1,4;**
- у льна — 0,3-0,4;**
- пропашных культур — 0,035-0,04.**

Важный источник восполнения запасов органического вещества почвы — органические удобрения.
Из 1 т органических удобрений может образоваться 35-50 кг гумуса.

При среднегодовом внесении на 1 га пашни 10-12 т органических удобрений это составит 450-800 кг гумуса на 1 га.

В качестве оптимального для легких (песчаных и супесчаных) пахотных дерново-подзолистых почв принят соответственно рН 5,7 и 6,1, для тяжелых — рН 6,5, для торфяно-болотных — рН 5,1, лугопастбищных угодий — рН 5,5.

В пахотном слое дерново-подзолистых почв средние запасы азота составляют, т на 1 га:

- в тяжелосуглинистых — 3,5-4,0,**
- среднесуглинистых — 3,0-3,8,**
- легкосуглинистых — 2,7-3,5,**
- связносупесчаных — 2,4-3,2,**
- рыхлосупесчаных — 2,2-3,1**
- песчаных - 2,1-2,6.**

**Оптимальные параметры
содержания подвижного фосфора
для дерново-подзолистых почв, мг:**

→ суглинистых — 26-30,

→ супесчаных — 21-25,

→ песчаных — 16-20 мг на 100г

ПОСЫЛ

Оптимальные параметры содержания подвижного калия (по Кирсанову) на дерново-подзолистых суглинистых почвах составляют 20-25 мг на 100 г почвы,

на супесчаных и песчаных — соответственно 20— 24 и 18-20 мг.

Оценку плодородия земли по ряду качественных показателей называют **бонитировкой, а показатель — ее **бонитетом**.**

За эталон принимается дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая почва, содержащая 2 % гумуса. Ее оценка — 50 баллов.

Применяют индекс окультуренности почв, представляющий собой интегральный показатель, где каждое свойство выражено в относительных единицах (0,1-1,0) и выражает степень соответствия почвы требованиям культурных растений.

**По комплексу агрохимических
свойств можно дать
количественную оценку степени
Выделяют четыре степени
окультуренности почвы.
окультуренности:**

- очень низкую (индекс менее 0,4);**
- низкую (0,41-0,6);**
- среднюю (0,61-0,8);**

Модель плодородия дерново-подзолистых среднесуглинистых почв Нечернозёмной зоны России

Показатели плодородия и их параметры

Технологические и вещественные факторы простого воспроизводства плодородия

Агрофизические

1. Плотность — 1,1-1,2 г/см³, порозность — 50-55%, воздухоёмкость — 25-30%.

2. Структура — мелкокомковатая, водопрочность макроструктуры — более 40%.

3. Мощность пахотного слоя 25-30 см, подзолистый горизонт отсутствует

Обработка почвы разноглубинная, сочетающая отвальные и безотвальные приёмы, почвозащитная с элементами минимализации.

Биологические

1. Содержание в пахотном слое гумуса 2,5-3,0%, запас 75-90 т/га.

2. Активность почвенной биоты высокая.

3. Фитасанитарное состояние — численность сорняков поддерживается на уровне экономического порога вредоносности, возбудители болезней и

Внесение органических удобрений 10-12 т/га.

Посев многолетних трав — 25-30% общей структуры посева.

Агрохимические

1. Состояние кислотности:
 pH_{KCl} -6,0-6,5,
2. Содержание NPK, мг/кг почвы: минеральный азот — 30-50, подвижные формы фосфора — 150-250, подвижные формы калия — 200-250.
3. Содержание микроэлементов, мг/кг почвы: медь — 0,8-1,2, молибден — 0,2-0,4, бор — 0,5-0,6, цинк — 5-7.

Известкование по полной гидролитической кислотности 1 раз в 5-6 лет.

Внесение минеральных удобрений: NPK — 250-300 кг/га севооборотной площади при соотношении

N:P:K=1:0,5-0,6:1,2-1,3

Культурное растение — не только продукт человеческого труда, но и средство сельскохозяйственного производства, живая машина, превращающая один вид энергии в другой, одни вещества в другие.

Сорные растения – дикорастущие растения, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество продукции.

Антропохоры - растения не встречающиеся в диком виде, вне посевов и для них условия создаваемые человеком для культурных растений стали жизненно необходимыми.

К ним относятся:

- редька дикая,
- овсюг,
- марь белая,
- пастушья сумка.

Апофиты – могут успешно произрастать в естественных ценозах на непахотных землях, но и условия поля – агрофитоценозы – для них также приемлемы.

- пырей ползучий,
- хвощ полевой,
- одуванчик лекарственный,
- подорожник большой,
- яснотка пурпурная

Лён



Плевел опьяняющий
Лат. *Lolium*
***temulentum* L**

Озимая рожь



Костер ржаной

Лат. *Bromus secalinus* L.



Метлица

обыкновенная

Овёс



Овсюг

Лат. *Avena fatua* L

Клевер



Повилика клеверная

Лат. *Cuscuta trifolii*



Щавелек малый

Лат. *Rumex acetosella* L.

Численность видов сорняков в посевах полевых культур

- n Озимая пшеница – 22 – 40**
- n Ячмень – 15 – 31**
- n Картофель – 16 – 24**
- n Однолетние травы – 17 – 35**

Сорные растения - нитрофилы

- п Положительно реагируют на улучшение азотного питания (марь белая, лебеда раскидистая, пикульник красивый, просо куриное, щавель малый)



Лебеда раскидистая

Лат. *Atriplex patula* L.

Сорные растения - фосфатфилы

- п Хорошо отзываются на внесение фосфорных удобрений (крапива жгучая, торица, фиалка полевая, крестовник обыкновенный, дымянка аптечная)



Фиалка полевая

Лат *Viola arvensis*

Сорные растения - калиефилы

п Отзывчивы на применение калийных удобрений
(ярутка полевая, осот полевой, подмаренник цепкий)



Подмаренник цепкий

Лат. *Galium aparine L.*

Сорные растения – индикаторы кислотности почв

- n Предпочитающие почвы от **сильнокислых до слабокислых** (торица, щавель малый, ромашка непахучая, редька дикая, метлица обыкновенная)
- n Благоприятны для развития почвы от **слабокислых до слабощелочных** (лебеда раскидистая, белена черная, льнянка обыкновенная, осот полевой, чистец болотный, ярутка полевая, лапчатка гусиная)

Классификация сорной растительности

В основу классификации сорных растений положены следующие важнейшие биологические признаки сорняков:

1) способ питания

2) продолжительность жизни

3) способ размножения

По способу питания сорные растения делятся на 3 типа

1. Паразиты (гетеротрофы)

2. Полупаразиты (гемигетеротрофы)

3. Непаразиты (автотрофы)

1. **Паразиты** – не способны к фотосинтезу, питаются за счет растения-хозяина. Листья их редуцированы, прикрепляются к растению при помощи присосок-гаусторий к корням или стеблям.

Соответственно выделяют 2 биогруппы:

- 1) корневые - относятся заразихи
- 2) стеблевые – относятся повилики

Полупаразиты – способны к фотосинтезу, но могут паразитировать на растении-хозяине, если оно находится рядом.

Выделяют **корневые** и **стеблевые** сорняки

Корневые – погребок большой, зубчатка поздняя

Стеблевые – омела белая – паразитирует на древесных растениях – распространена в центральных и южных районах Европейской части России, на юге Сибири, Кавказе.

Непаразиты - зеленые растения (*автотрофы*) – самая многочисленная группа

По продолжительности жизни

все сорные растения способные к фотосинтезу делятся на 2 подтипа – ***малолетники и многолетники.***

Малолетники

- ***период жизни не более 2 лет***
- размножение только семенами

Многолетники

- ***период жизни более 2 лет***

по продолжительности вегетации и по месту обитания ***малолетники*** делятся на 6 групп

а) **эфемеры** –
продолжительность жизни
1,5-2 месяца. Дают за
вегетационный период
несколько поколений.
(мокрица, мятлик луговой)



Звездчатка
средняя,

Род *Stellaria media*

б) **яровые ранние** – сходны по фазам развития с основной культурой, прорастают рано весной при t почвы **1-5 С**, обсеменяются до уборки или при уборке культуры, засоряют преимущественно культуры раннего срока сева - овес, ячмень, лен, пшеницу и др (марь белая, овсюг, редька дикая, пикульники и др



Пикульник обыкновенный

Лат. **Galeopsis tetrahit**

в) **яровые поздние** – для прорастания им нужна температура 10, а то и 16-18 С и хорошая освещенность в первые недели после всходов. Распространены в посевах поздних культур, пропашных.

В ранних яровых, в зерновых культурах из-за неблагоприятных условий плохо развиваются и обычно не дают семян, а продолжают развитие после уборки в жнивье и через 2-4 недели обильно плодоносят, поэтому их еще называют *позжнивными* сорняками (просо куриное, щирица запрокинутая).



Ежовник петушье просо

.Лат. Echinochloa crus galli

L



Ширица

запрокинутая

Лат. Amaranthus

- г) **озимые** сорные растения – развиваются как озимые культуры и обсеменяются только после перезимовки одновременно с ними. Являются засорителями озимых, многолетних трав (метла полевая, костер ржаной).
- д) **зимующие** сорняки – растения, которые в зависимости от времени прорастания способны развиваться как по яровому, так и по озимому типу. Успешно произрастают как в посевах яровых культур, так и озимых (трехреберник, пастушья сумка, ярутка фиалка, василек синий и др.).

ж) **двулетние** сорняки – полный цикл развития происходит за 2 года. В первый год образуется розетка листьев, на второй – стебель, семена (донники, белена черная).

По способу размножения

- размножаются семенами и вегетативно

По строению корневой системы:

1) **стержнекорневые** – из придаточных почек на корневой шейке происходит образование новых растений (одуванчик лекарственный, полынь обыкновенная)

2) **мочковатокорневые** – имеют систему хорошо развитых и многочисленных придаточных корней в виде густой кисти. Вегетативное размножение развито слабо (подорожник большой, лютик едкий).

Обе эти группы *размножаются преимущественно семенами.*

Размножаются *преимущественно вегетативно*, в меньшей мере *семенами*

3) **луковичные** - размножаются образующимися в почве у основания стебля дочерними луковицами, при обработке почвы растаскивающимися по полю.

- Засоряют зерновые, луга, залежи. Предпочитают рыхлые, известкованные почвы (лук круглый, лук полевой).

4) **ползучие** – стеблевыми побегами (усами), стелющимися по поверхности почвы (лапчатка гусиная, лютик ползучий).

•

- 5) **клубневые** – корнями – подземными стеблями с клубнеобразными утолщениями имеющими почки возобновления покрытые листовыми чешуйками (чистец болотный).
- 6) **корневищные** - видоизмененными подземными стеблями, имеющими узлы и междоузлия (корневищами).

Одни из самых вредоносных сорняков, быстро расселяются и размножаются, иссушают почву, угнетают культурные растения. Весьма устойчивы к приемам обработки почвы (пырей ползучий, мать-и-мачеха, мята полевая).