

- 1. Понятие о сорняках и засорителях. Вред причиняемый сорными растениями.**
- 2. Классификация сорных растений и их биологические особенности.**
- 3. Современные методы учета сорняков**



Сорняки –
дикорастущие
растения,
обитающие
на сельскохозяйственных
угодьях и снижающие
величину и (или) качество
продукции.

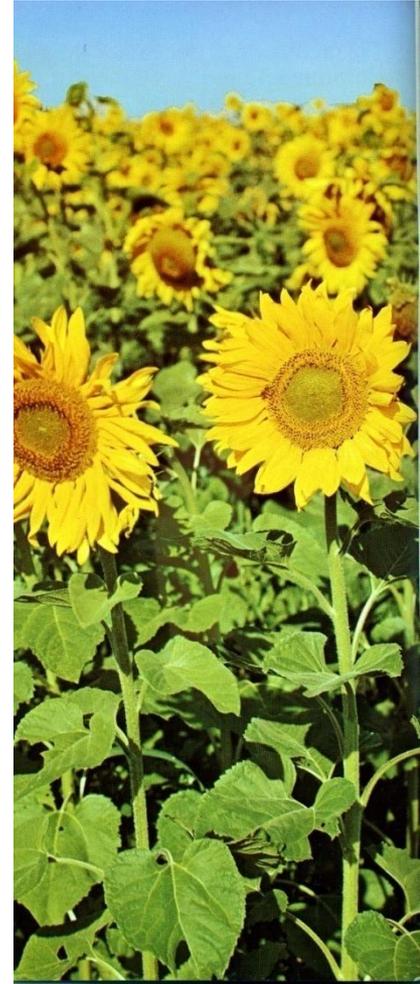
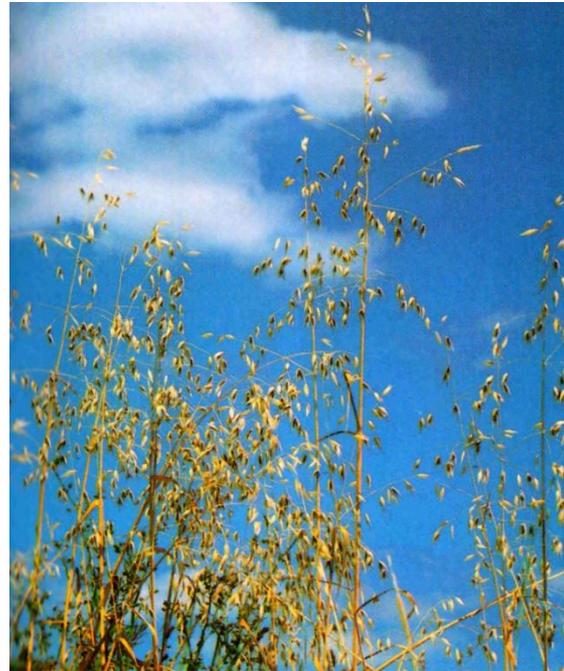


- Растения, относящиеся к культурным видам, но не возделываемые на данном поле и засоряющие посевы основной культуры, называются

засорителями.

Сильными засорителями считаются:

1. Подсолнечник
2. Овес
3. Гречиха



Карантинные сорняки



- Особо вредоносные, отсутствующие или ограниченно распространенные на территории страны или отдельного региона сорняки, включенные в перечень карантинных объектов.
- Карантинные сорняки - это адвентивные виды, т.е. виды, которые не являются элементами аборигенной среды

Флористический состав сорных растений в России включает 1100 видов



- В посевах культур одной сельскохозяйственной зоны встречается 80-100 видов



На отдельном поле опасных видов сорняков всего 10 -15



• **Агрофитоценоз** -

- искусственное растительное сообщество (совокупность культурных и сорных растений), создаваемое на основе агротехнических мероприятий и постоянно поддерживаемое человеком



Компоненты агрофитоценоза.

- сельскохозяйственные культуры
- сорные растения



Структура агрофитоценоза

- **Вертикальная** - отображает степень заполнения пространства данными растениями группами по вертикали.
- Основным элементом вертикальной структуры является ярус.
- **Горизонтальная** - характеризуется строением в горизонтальном направлении.
- Сорняки горизонтально размещаются в пределах агрофитоценоза в виде разных геометрических рисунков (полосы, куртины и т.д.).



- В агрофитоценологии различают надземную и подземную ярусность.



Законы (правила и закономерности) функционирования.

- 1. Закон **необходимого разнообразия**.

Любая система не может формироваться из абсолютно одинаковых элементов, а значит в моновидных посевах всегда будут присутствовать сорняки.

- 2. Закон **неравномерности развития**.

Никогда компоненты агрофитоценоза не будут находиться в одной стадии и фазе развития, а поэтому невозможен универсальный прием одноразового полного уничтожения сорного компонента агрофитоценоза.

- 3. Закон **ОПТИМАЛЬНОСТИ**.

Любой агрофитоценоз эффективно функционирует в определенных пространственно-часовых границах.

- 4. Закон **неограниченного прогресса**.

Все живое стремится к независимости от условий окружающей среды, что в результате приводит к изменению окружающей среды растениями.

**ФОРМЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ
КОМПОНЕНТАМИ ПОЛЕВЫХ
СООБЩЕСТВ.**

Прямые или контактные

- 1. Паразитизм и полупаразитизм;
(отношение между паразитирующими растениями с растением-хозяином).



- 2. **Механическое давление** на стебли и корни
- вьющихся и цепляющихся растений (горох посевной, горец вьющийся, подмаренник цепкий, вьюнок полевой),
- сильно ветвящихся растений (редька дикая, пикульник заметный, марь белая, мать-и-мачеха и др.),
- посредством сильно разрастающейся корневой системы (мятлик однолетний, пырей ползучий, хвощ полевой и др.).



Косвенные или трансабиотические

- **Конкуренция** - из-за ограниченности основных факторов жизни между растениями агрофитоценоза возникает острое соперничество за первоочередное и наиболее полное их использование.



- **Консорция** - взаимодействие растений разных видов через специфическое для каждого из них сообщество разнородных наземных и почвенных организмов.



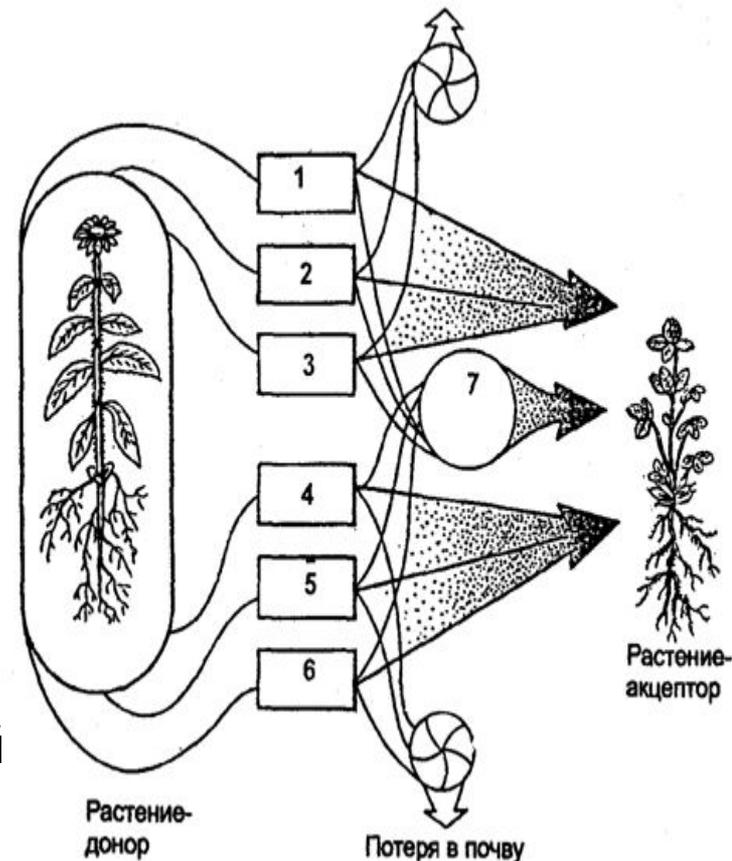
совокупность различных взаимозависимых организмов, выступающих как единое целое при использовании определенного субстрата.

- **Фитогенное** воздействие -
средообразующее влияние растений вида
на формирование и состояние внутренней
среды полевого растительного
сообщества
- доминирующие по численности и
по массе создаваемого органического вещества
растения формируют и определяют физическое
состояние и химический состав приземного слоя
атмосферы, охватываемого полевого сообщества



• **Аллелопатия**, или **биохимическое** воздействие, (выделяемые растениями одного вида (доноры) в окружающую среду газообразные или растворимые соединения ингибируют (угнетают) или стимулируют (благоприятствуют) жизнедеятельность растений других видов - акцепторов).

• Такие продукты выделения живых растений называют калинами, а образующиеся при разложении отмерших растений или их частей - миазминами.



- **Адаптивная реакция** растений на стрессовые факторы различного происхождения.
- Выраженность и направленность ее определяются биологическими особенностями и конкретными условиями местообитания каждой видовой популяции.
- Стресс - факторы:
 - Климатические - определяющие состояние погоды (засуха, затяжные дожди, недостаток тепла, высокие температуры, градобитие, дефляция почвы и др.);
 - Биогенные - обуславливаемые жизнедеятельностью микроорганизмов, насекомых, птиц, животных и других живых организмов (развитие болезней, поражение вредителями, стравливание скотом, занос семян птицами и др.);
 - Антропогенные - связанные производственной деятельностью человека (боронование посевов, междурядная обработка, применение пестицидов, внесение удобрений и др.).

Вред, причиняемый сорными растениями

Прямой

- перехватывают свет, влагу, элементы питания,
 - оказывают механическое воздействие
- (изреживание, полегание)

Косвенный

- затеняя, снижают t почвы, активность микробиологических процессов, биохимических реакций,
 - резерваторы болезней, вредителей,
 - затрудняют
- производственную деятельность хозяйства

Вынос азота, фосфора и калия культурами и сорняками, кг/га

Название	Урожайность основной продукции т/га	Вынос		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимая пшеница	3,0	80	25	55
Ячмень	3,0	75	28	63
Картофель	20,0	80	40	120
Кукуруза на силос	40,0	116	36	144
Бодяк полевой		138	31	167
Пырей ползучий	-	49	31	69
Хвощ полевой	-	280	92	278
Амброзия польннолистная	-	135	40	157



Сорняки резерваторы вредителей и болезней

**Горчица полевая, редька дикая,
пастушья сумка,
сурепка обыкновенная –**

грибные заболевания (*кила капусты,
белая плесень, мучнистая роса*)



Пырей ползучий - промежуточное растение –
хозяин *стеблевой, желтой и
корончатой ржавчины*
зерновых культур



**Щетинник сизый,
марь белая,
паслен черный,
василек синий,**



**бодяк полевой – *корневая гниль пшеницы,
мозаика злаковых культур, вирусные
заболеваний картофеля***



**Нематоды ОВОЩНЫХ
марь белая, лебеда
раскидистая, осот
полевой, одуванчик
лекарственный**

Резерваторм *вредной черепашки*
служат **пырей ползучий, мятлик
луговой, костер безостый,**

Озимой совки – **марь белая, вьюнок
полевой, паслен черный,**

Свекловичного долгоносика - **бодяк
полевой, чертополох курчавый, горец
вьющийся**

**Летняя капустная муха и капустная
моль** сначала развиваются на сурепке
обыкновенной и пастушьей сумке

Колорадский жук развивается на
сорняках из семейства пасленовых



Сорняки осложняют производственную и организационную деятельность с/х предприятий

- Затрудняют уборку и доработку урожая
- Возрастают затраты на обработку почвы
- Вызывают отравление животных
- Снижают качество продукции
- Дополнительные затраты на уничтожение сорняков
вне с/х угодий

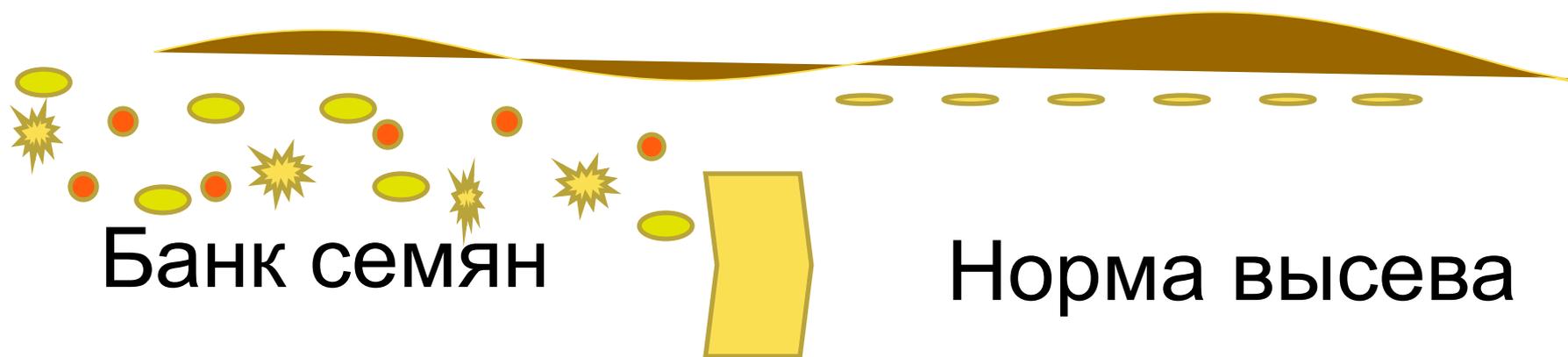


Биологические
особенности
сорных растений.

Высокая семенная продуктивность

Растение	Семенная продуктивность
Озимая рожь	120 – 200 зерен
Лен долгунец	60 – 100 семян
Костер ржаной	1420 семян
Василек синий	6820 семян
Осот полевой	19000 семян
Марь белая	100 000 семян
Щирица белая	до 2млн семян

- К настоящему времени в пахотном слое на 1 га содержится от 150 до 1200 млн. семян и плодов (банк семян)



в 100-300 раз

Покой семян и плодов

- **Физиологический (естественный)** –

обусловлен неполным вызреванием семян и плодов

(борщевик обыкновенный, подмаренник цепкий, пастушья сумка, горошек четырехсемянный и др.)

наличием непроницаемых для воды и воздуха покровных

тканей (донник белый, горец шероховатый, пикульник заметный, редька дикая, чистец однолетний, вьюнок полевой, синяк обыкновенный, свербига восточная, горец вьющийся и др.);

содержанием в покровных тканях ингибиторов,

задерживающих их прорастание (горчица белая, горчица полевая, фиалка полевая, овсюг, белена черная, одуванчик обыкновенный, мак-самосейка, подорожник большой, паслен черный и др.).

- **Экологический (вынужденный)** –

отсутствие благоприятных условий для прорастания

– Семена сорных растений прорастают на протяжении нескольких лет (от 2 и более)

Долговечность

- Семена сорных растений сохраняют жизнеспособность годами и десятилетиями, пребывая в почве.
- Следовательно, однажды осыпавшие в почву семена сорняков служат источником засорения посевов на протяжении многих последующих лет.

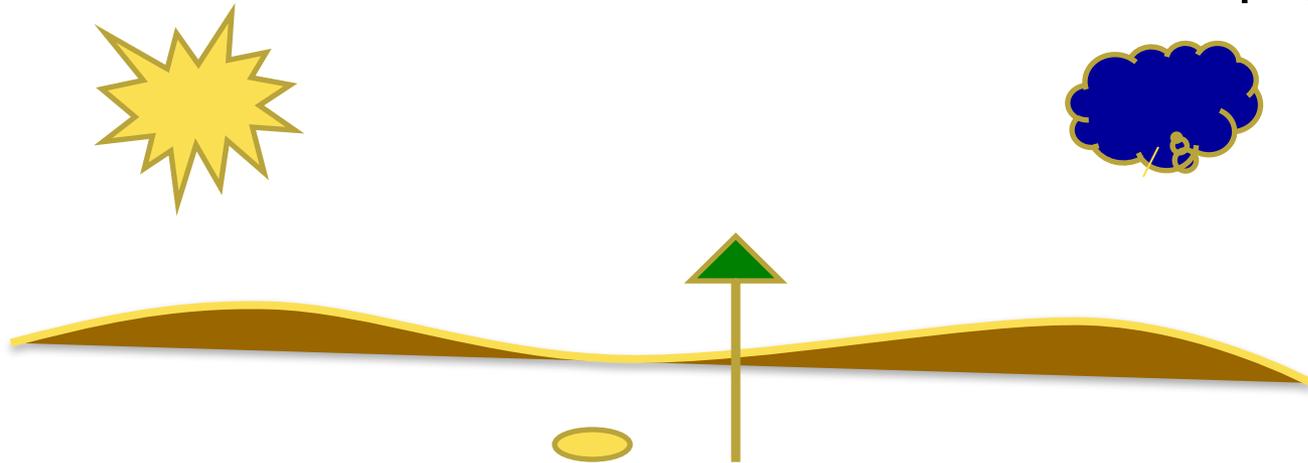
Разноплодие

- У некоторых видов сорняков семена или плоды, сформировавшиеся в одном соцветии, различаются по морфологическим и физиологическим признакам (гетерокарпия).
- Это увеличивает возможности вида закрепляться на осваиваемой территории и внедряться в новые агрофитоценозы.



Глубина прорастания

- Семена в пахотном слое лучше всего прорастают и образуют всходы с глубины не свыше 4-5 см.
- Этому способствует быстрое прогревание почвы и наличие в ней большего количества кислорода и влаги



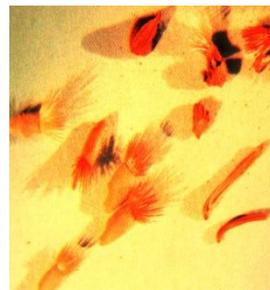
Способность к распространению

Автохорно – специальные приспособления у растений, приводимые в действие механическими силами

- автобарохорно – сила тяжести



- Аллохорно – различные агенты



- анемохорно

- зоохорно



- гидрохорно



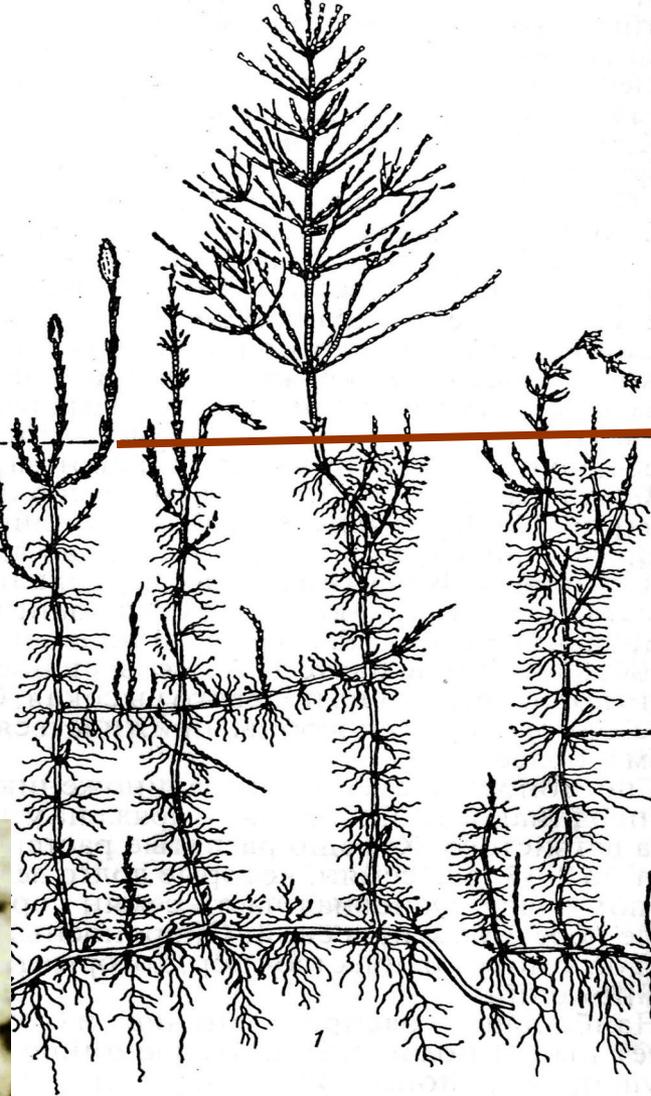
- антропохорно

Вегетативное размножение

Характеристика корней размножения многолетних сорняков в пахотном слое почвы на м²

(по данным Смирнова, Котта, Туликова и др.)

Вид растения	Масса г	Длина м	Число почек
Бодяк полевой	144,2	80,5	410
Горчак розовый	592,0	65,8	250
Молокан	310,5	32,5	130
Осот полевой	102,3	24,6	831
Мать-и-мачеха	1524,0	170,0	2596
Пырей ползучий	1520,0	126,5	5550
Хвощ полевой	162,5	2625,0	45
Чистец болотный	1079,0	523,0	7009



Поверхность поля

Глубина
до 1,5- 2
метров



Хвощ полевой



Специализация сорняков

- Сорные растения выработали приспособительные признаки, которые позволяют им постоянно удерживаться в посевах.
- Растения сходны по внешнему облику (габитус, морфология), семена при очистке трудно отделимы.

- ***Специализированные сорняки*** – засоряющие посевы только определенной культуры

Рожь – костер ржаной, погремок бескрылый

Пшеница – плевел опьяняющий, софора толстоплодная, махобель

Овес – овсюг обыкновенный, южный, песчаный

Рис – рисовое просо, куриное просо

Просо – мышей

Гречиха – кырлик (татарская гречиха)

Чечевица – вика плоскосемянная

Лен – плевел льняной, торица крупная, повилика льняная, рыжик

Подсолнечник – зарази́ха подсолнечная

Конопля, табак – зарази́ха ветвистая

Мак – белена однолетняя

Кориандр – каляндра или кинза

Бахча – зарази́ха египетская

- **Классификация
сорных
растений**

- По месту произрастания и специализации

- **Сегетальные** (пашенные, сорнополевые) - предпочитающие постоянно обрабатываемые земли и хорошо приспособившиеся к посевам культуры

состоит из 6 подгрупп, преимущественно засоряют:

- озимые культуры;
- ранние яровые и овощные;
- поздние яровые;
- многолетние травы;
- пары и необрабатываемые земли (залежи, межи, полевые дороги и т.д.);
- плодово-ягодные насаждения и парки.
- После прекращения обработки почвы сорняки этой группы полностью выпадают из формирующего травостоя.



- Сорные растения **естественных угодий и специальных площадей** включают подгруппы:
- сенокосных и пастбищных (ядовитые, вредные, малопродуктивные, плохопоедаемые и несъедобные),
- лесных,
- мест с нарушенным естественным травянистым покровом,
- водотоков, водоёмов и их берегов,
- площадей специального назначения (аэродромы, спортивные площадки и т.д.).



- **Рудеральные** - сорняки, обитающие преимущественно у жилых и хозяйственных построек, на свалках бытовых и производственных отходов, по межам и обочинам дорог и т. д
 - произрастают на местах, где
 - сваливают мусор,
 - пустырях,
 - около жилищ,
 - вдоль дорог и др.
- (ядовиты (белена),
колючие (дурнишники),
жгучие (крапива)).



Агробиологическая классификация

- группировка сорных растений как по их биологическим признакам, так и на основе учета их экологических предпочтений в агрофитоценозах

Агробиологическая классификация сорных растений

Непаразитные		Паразитные	
малолетние	многолетние	Полные паразиты	Полупаразиты
1.Эфемеры	1.Стержнекорневые	1. Корневые 2. Стеблевые	
2.Яровые ранние	2.Мочковатокорневые		
3.Яровые поздние	3.Ползучие		
4.Зимующие	4.Луковичные		
5.Озимые	5.Клубневые		
6. Двухлетние	6.Корневищные		
	7.Корнеотпрысковые		



- **ЭФЕМЕРЫ**

- Короткий период вегетации, способны давать за сезон 2-3 поколения



• ЯРОВЫЕ РАННИЕ

- Семена прорастают рано весной при температуре почвы 2-4 С и заканчивают развитие до уборки культурных растений или одновременно с ней



• ЯРОВЫЕ ПОЗДНИЕ

- Семена прорастают при устойчивом прогревании почвы до 12-14С, плодоносят и отмирают после уборки хлебов, но до уборки корнеплодов и пропашных

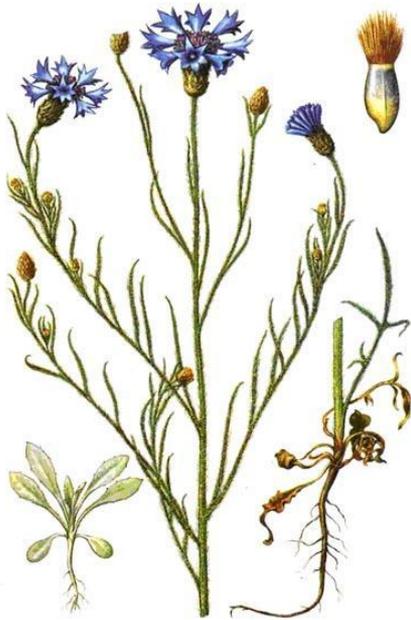




• ОЗИМЫЕ

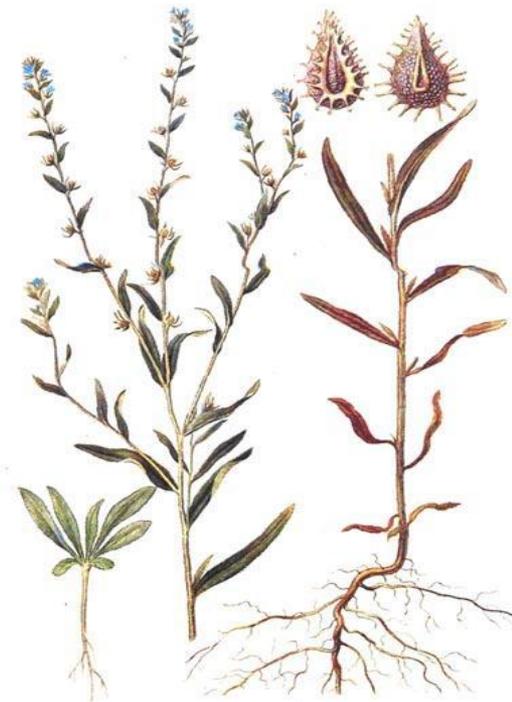
- Для развития нуждаются в пониженных температурах зимнего сезона независимо от срока прорастания. Всходы появляются в конце лета или начале осени, формируют розетку листьев (злаковые кустятся), зимуют в этой фазе, цветут и плодоносят в следующий год.





• ЗИМУЮЩИЕ

- Двоякий тип развития: при ранних весенних всходах заканчивают вегетацию в том же году, при поздних способны зимовать в различных фазах, а после перезимовки образуют генеративные органы и плодоносят



• ДВУЛЕТНИЕ

- Для развития требуется два полных вегетационных периода.
- В 1 год формируют розетку листьев, корневую систему и накапливают пластические вещества;
- Во 2 год создают генеративные органы, цветут и плодоносят



• МОЧКОВАТО- КОРНЕВЫЕ

- Размножаются в основном семенами.
- Имеют укороченный главный корень и сильно развитые боковые придаточные корешки.
- Способность к вегетативному размножению ограничена.



• СТЕРЖНЕ- КОРНЕВЫЕ

- Четко выраженный глубоко-проникающий главный корень (1,5-2м), много боковых корешков.
- Размножаются семенами и вегетативно
- При подрезании побеги образуются из спящих почек у корневой шейки

• ПОЛЗУЧИЕ

- Размножающиеся преимущественно стелющимися и укореняющимися побегами, в том числе усами, плетями.
- Однолетние стебли, по мере роста укореняются в узлах и образуют розетки листьев, которые зимуют и на следующий год развиваются как самостоятельное растение.





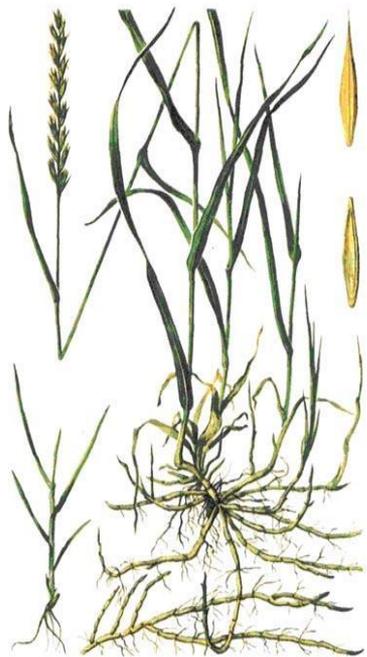
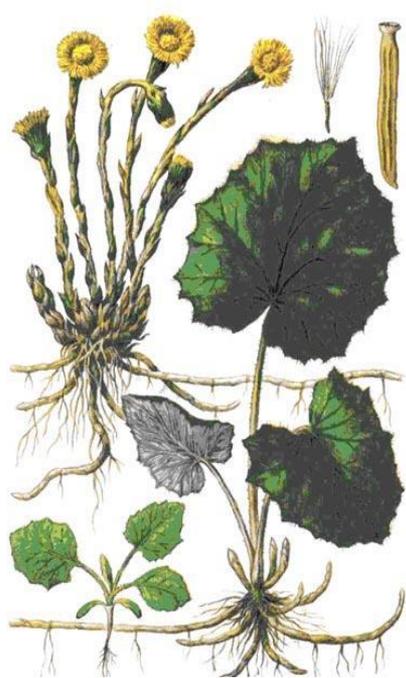
• **КЛУБНЕВЫЕ**

- многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно и образующие на корнях или подземных стеблях утолщения.

• **ЛУКОВИЧНЫЕ**

- многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно (луковицами), образующимися в нижней части стебля у основания материнской луковицы. Осенью луковицы прорастают и после перезимовки образуют стебель, несущий соцветие.





• **КОРНЕВИЩНЫЕ**

- Размножаются преимущественно вегетативно – подземными стеблями (корневищами). На корневищах есть узлы с жизнеспособными почками, которые укореняются и образуют новые проростки



• КОРНЕ-ОТПРЫСКОВЫЕ

- Размножаются отпрысками. Из почек, заложенных на главном и боковых корнях, в течении вегетации образуется новая поросль, способная давать отпрыски.
- Корни проникают глубоко в почву(более 1,5м)



• ПАРАЗИТНЫЕ И ПОЛУПАРАЗИТНЫЕ

- Растения частично или полностью утратившие способность к фотосинтезу и питающиеся за счет растения-хозяина



Заразиха подсолнечная



Повилика полевая

Сем. Повиликовые. Бесхлорофильный стеблевой паразит.

Cuscuta campestris Yunck.



1



2



3



4

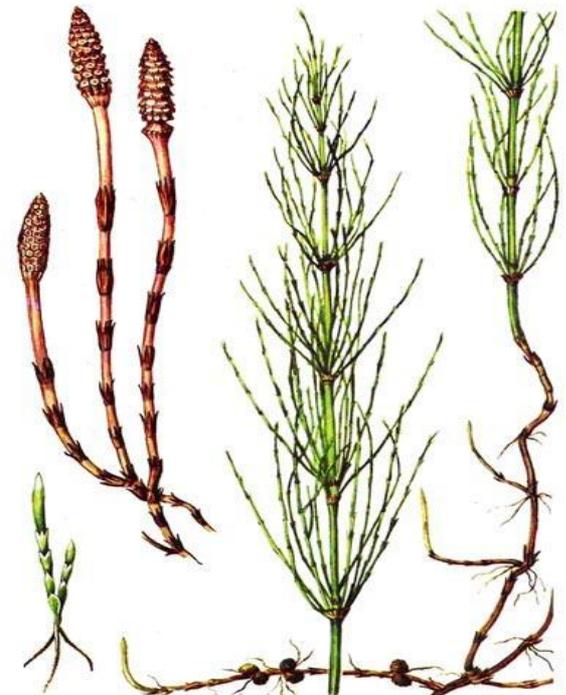
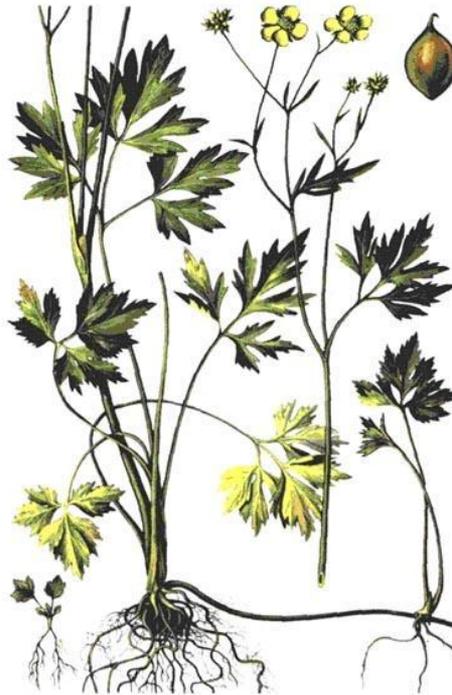


5

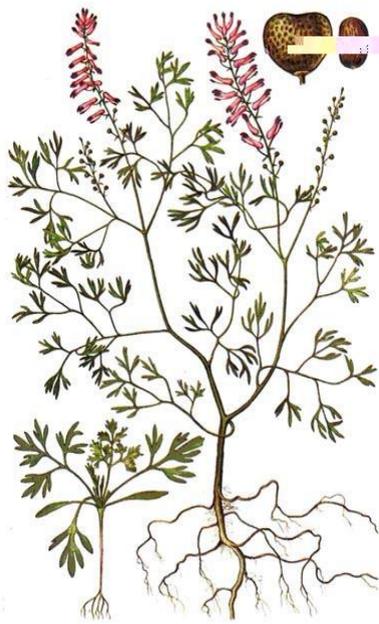


**Сорняки,
как индикаторы
среды обитания**

- Гигрофиты –
- встречаются исключительно на сырой слабоаэрируемой почве
- (сушеница топяная, чистец болотный, лютик ползучий, , ситник лягушачий, метла полевая, мята полевая).



- Гигромезофиты –
- предпочитают достаточно влажные и хорошо аэрируемые почвы (марь белая, дымянка аптечная, осот полевой, подмаренник цепкий, ромашка непахучая, ярутка полевая, будра плющевидная)

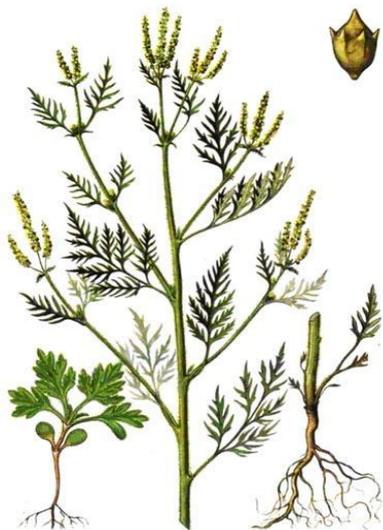


- *Мезофиты* -
- растения местообитаний с достаточным, но не избыточным увлажнением.
- (пырей ползучий, бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой, мать-и-мачеха, одуванчик лекарственный и др.)

• Ксерофиты—

• предпочитают хорошо аэрируемые,
теплые и временами сильно
просыхающие почвы

• (щирца запрокинутая, ежовник, амброзия полыннолистная,
частец однолетний, аистник цикутный, смолевка-хлопушка,
щетинник зеленый, ежовник петушье просо, амброзия
полыннолистная, вьюнок полевой, и др)



По реакции на величину pH

- **Оксилофиты – pH меньше 5,0**

- (щавель малый, торица полевая, дивана однолетняя, торичник полевой, редька дикая, метла полевая, ситник лягушачий)



- **Оксилomezофиты – pH от 5,0 до 7,0**

- (овсюг, лебеда раскидистая, ромашка непахучая, желтушник левкойный, ярутка полевая, белена черная, чистец болотный, лапчатка гусиная, осот полевой)



- **Индифферентные**

- (марь белая, пастушья сумка обыкновенная, куколь обыкновенный, мелкопестник канадский, пикульник заметный, тысячелистник)



По уровню отзывчивости на обеспеченность почвы элементами минерального питания

- **Нитрофилы** — марь белая, лебеда раскидистая, редька дикая, горчица полевая, горцы
- **Фосфатофилы** — фиалка полевая, торица полевая, дымянкa аптечная, яснотка стеблеобъемлющая
- **Калиефилы** — подмаренник цепкий, ярутка полевая, осот полевой

syngenta
Кукуруза
Гибрид Оксимелл
Посев 24.04.2008

**Методы учета
засоренности
посевов и почвы.
Картирование
сорняков.**

Влияние разных факторов на флору сорняков

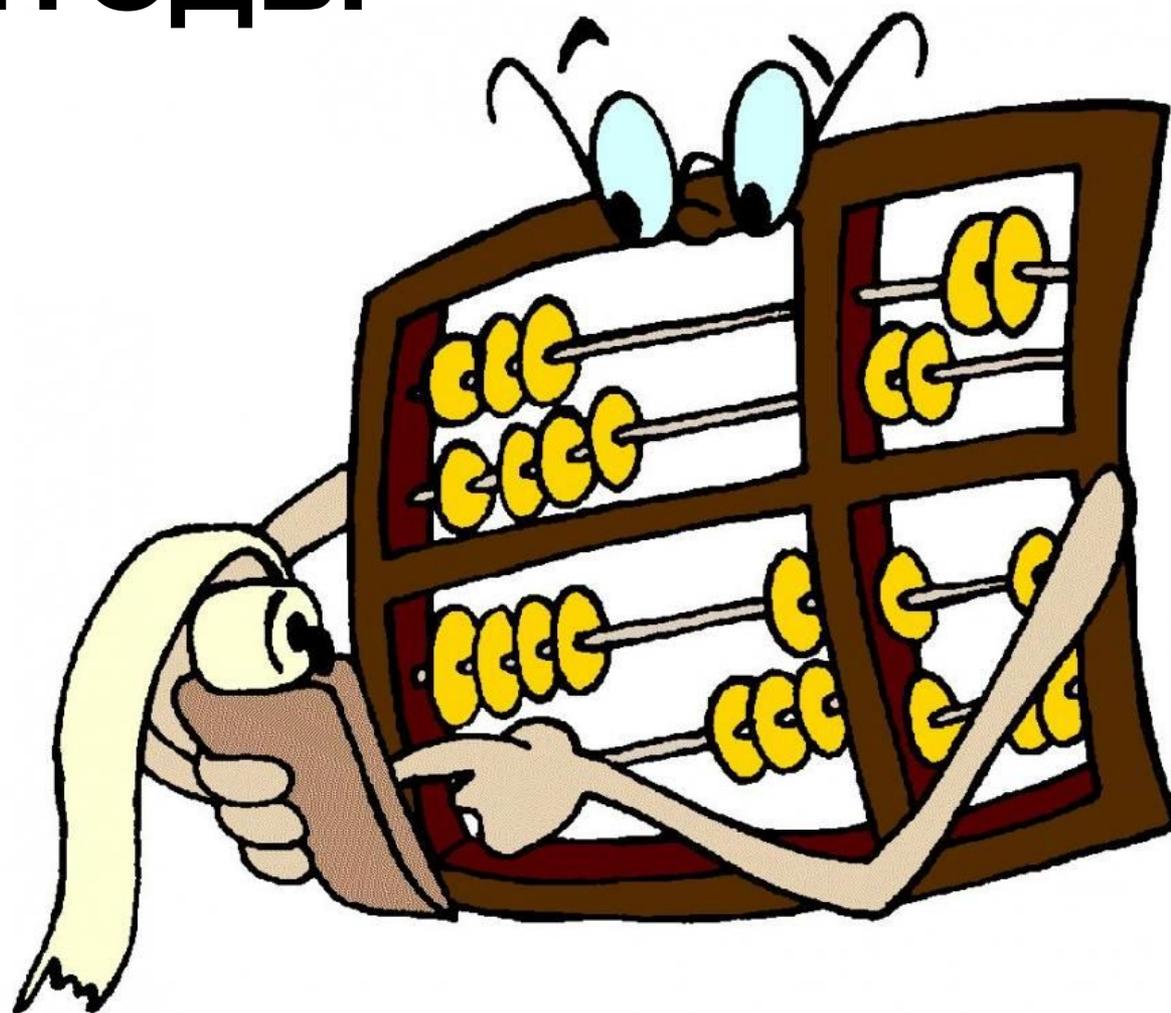


Чтобы принять верное решение о целесообразности борьбы с сорняками необходимо иметь информацию о актуальной (посевов) и потенциальной (почвы) засоренности

- Актуальная засоренность



КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ





- **Количественные**

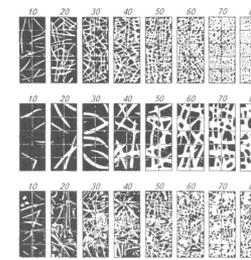
(инструментальные), методы основаны на учете сорных растений с помощью различных инструментов -

рамки,

весы,

мерные линейки,

эталоны и т. д.



- По своему исполнению они трудоемки и используются главным образом в научно-исследовательской работе.

Численность.

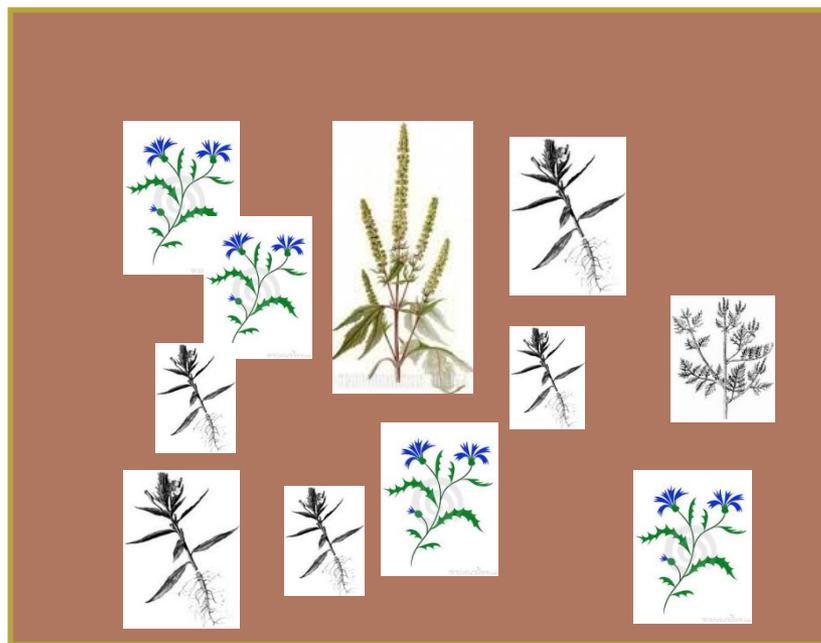
- число особей (стеблей) растений, приходящееся на единицу площади (1 м²).

$$A = a/ns = a/S,$$

- a — число особей (стеблей) растений;
 - n — число учетных или пробных площадок;
 - s — размер учетной площадки, м²,
 - S — общая учетная площадь, м².
- определяют непосредственным подсчетом их на пробных площадках, выделяемых с помощью рамки известного размера

- Численность сорняков определяют по каждому виду

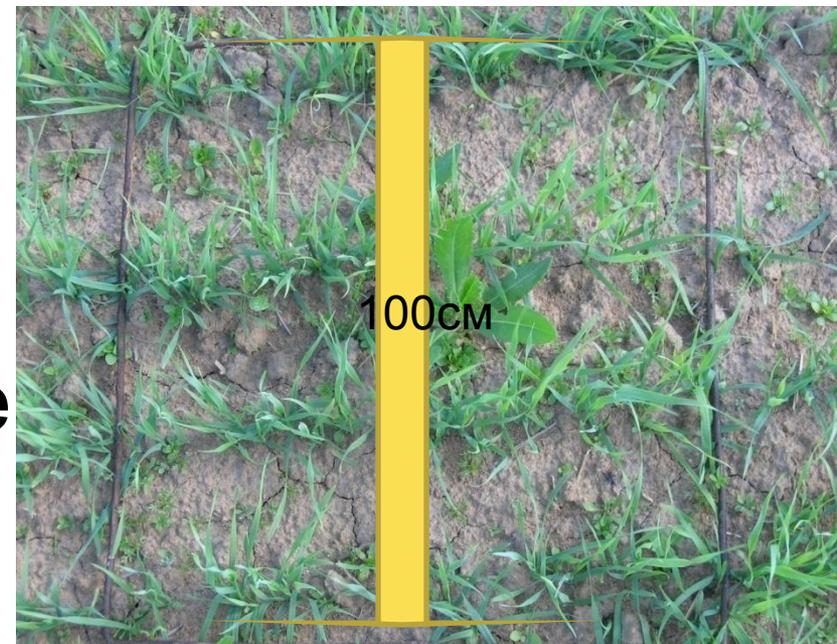
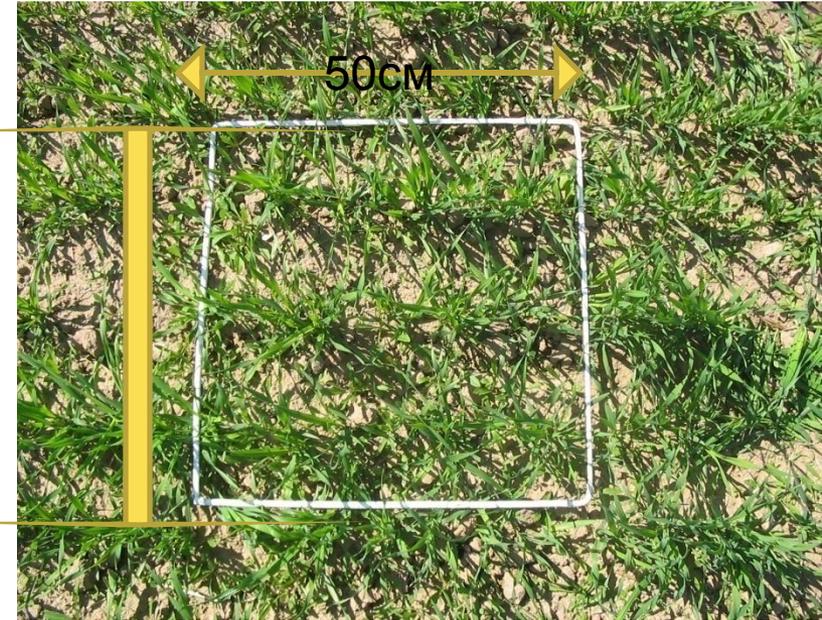
КОЛЛИЧЕСТВЕННО-ВИДОВОЙ метод



Учет в целом по всем видам не дает оснований для разработки дифференцированных мероприятий по борьбе с сорняками.

Наиболее удобны рамки прямоугольной формы при отношении ширины к длине от 1 : 1 до 1 : 3.

- Минимальный размер пробной площадки для учета малолетних сорняков в большинстве случаев не должен быть менее 0,25 м²,
- для многолетних сорняков, если их плотность мала и не превышает 2—3 шт/м² --- не менее 1 м².

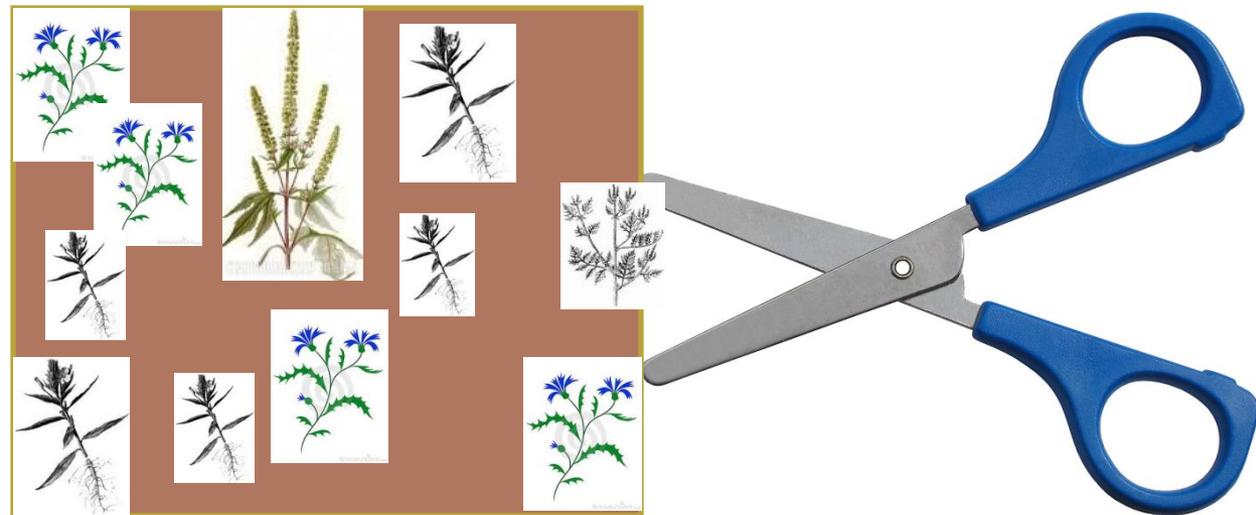


Масса

- Массу всех надземных органов растений выражают в граммах на единицу площади (1 м²).
- Она характеризуется тремя величинами:
- массой живых растений (масса сырых растений, биомасса),
- их абсолютно сухой массой
- массой растений в воздушно-сухом состоянии



- Метод *модельного образца* (Л.Г. Раменский).
- В посеве случайным образом отбирают по 100—300 экземпляров популяции каждого вида, стремясь охватить растения всех разновозрастных групп.



На основе массы этих растений и их известной средней численности определяют массу особей данного вида на единицу площади.

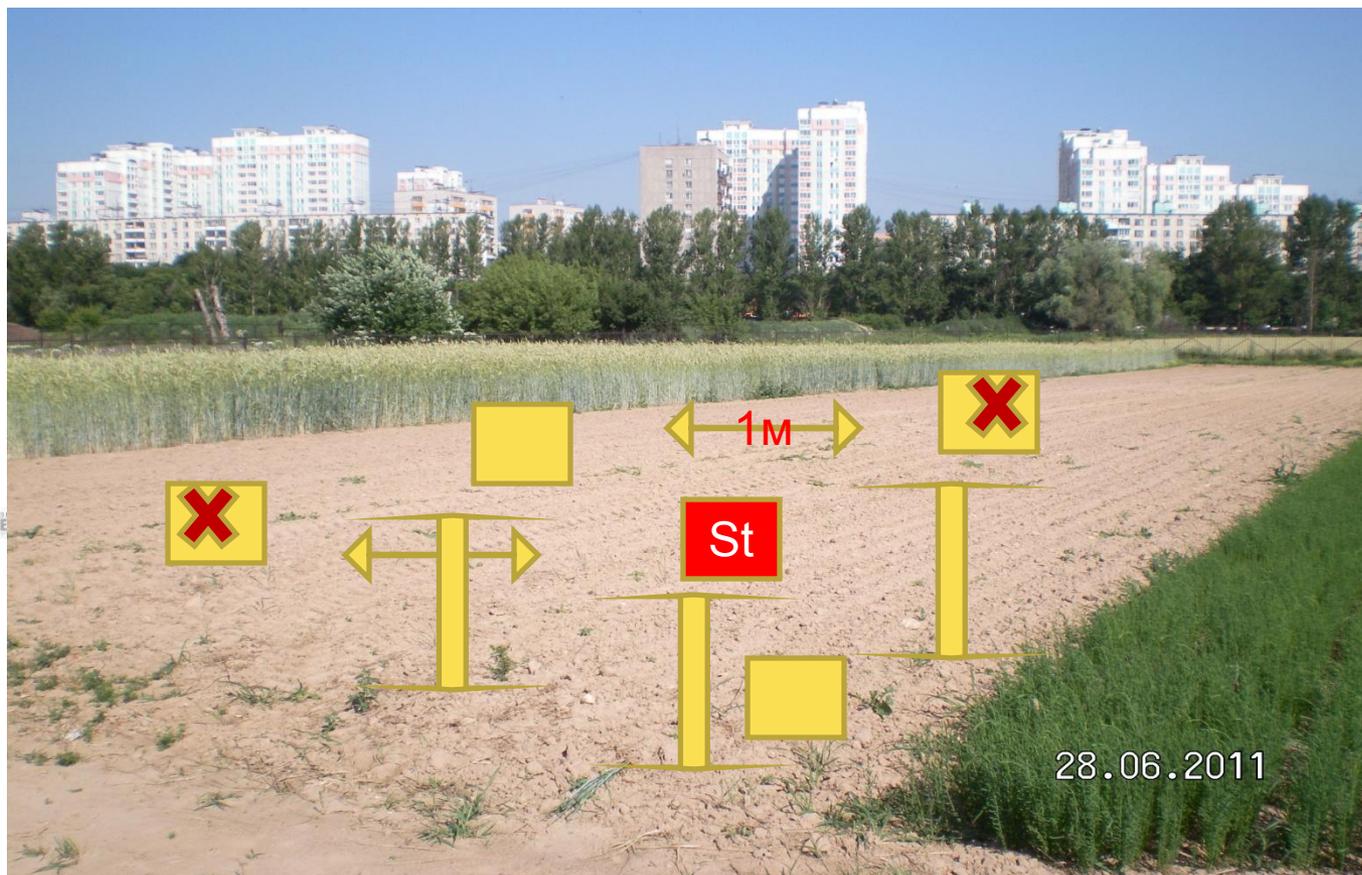
- *Метод параллельных полос или утроенных площадок.*

- В период массового появления всходов сорняков выделяют постоянные учетные площадки так, чтобы в пределах каждой из них засоренность была максимально равномерной.



- Затем при первом учете (предполагается проводить три) для определения количества и массы сорняков их отбирают, удаляя с первой трети площадки.
- В очередной срок такой учет проводят на следующей, смежной с предыдущей третьей части площадки.

- Метод *сопряженных площадок* (А. М. Туликов).
- Растительные образцы отбирают около стационарных площадок количественного учета.



пробную площадку очередного срока учета обязательно располагают на новом месте, но не ближе 1 м как от площадок предыдущих учетов, с которых удалены растения, так и от стационарной площадки.

С этой целью местоположение таких скользящих площадок для каждого срока учета фиксируют на схеме относительно стационарных площадок.



Объем

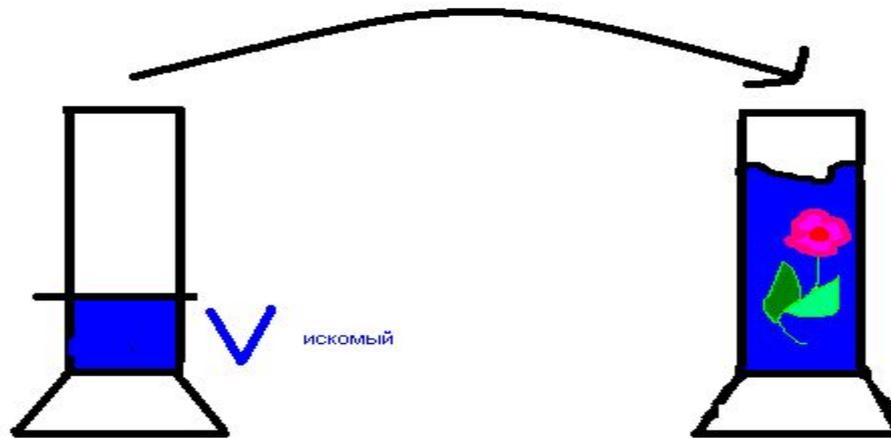
- Заполнение и охват надземными частями всех растений агрофитоценоза или популяцией сорных видов воздушного пространства в припочвенном слое атмосферы.

Характеризует полноту использования растениями среды местообитания надземными органами



28.06.2011

- В один цилиндр помещают надземные части растений, убранные с определенной площадки, а затем его до верхней метки заполняют водой из второго цилиндра.
- Количество воды, оставшееся во втором цилиндре, и дает искомую величину объема растений.



Проективное покрытие

- доля площади поверхности почвы, занятая горизонтальной проекцией надземных частей растений, выраженную в процентах.

характеризует как численное обилие, так и массу надземных органов сообщества в целом или его отдельных видов.

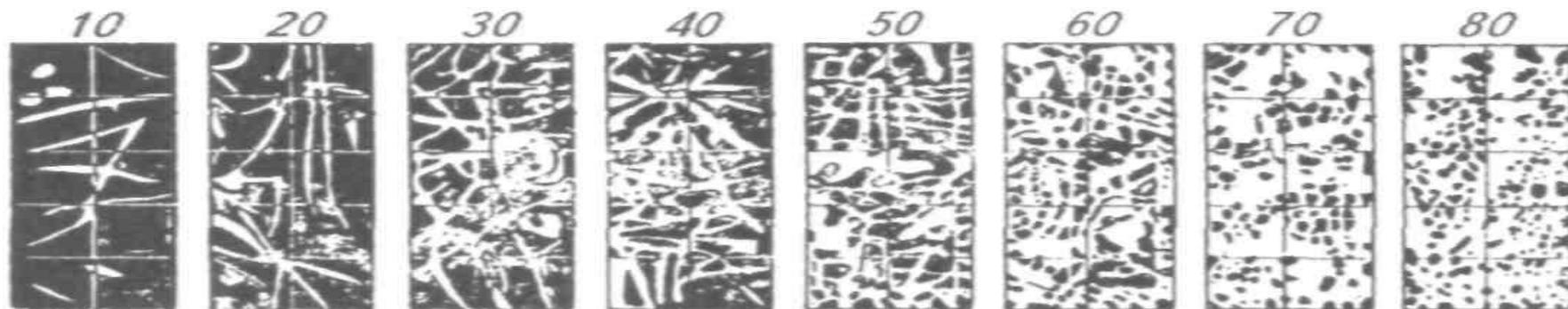
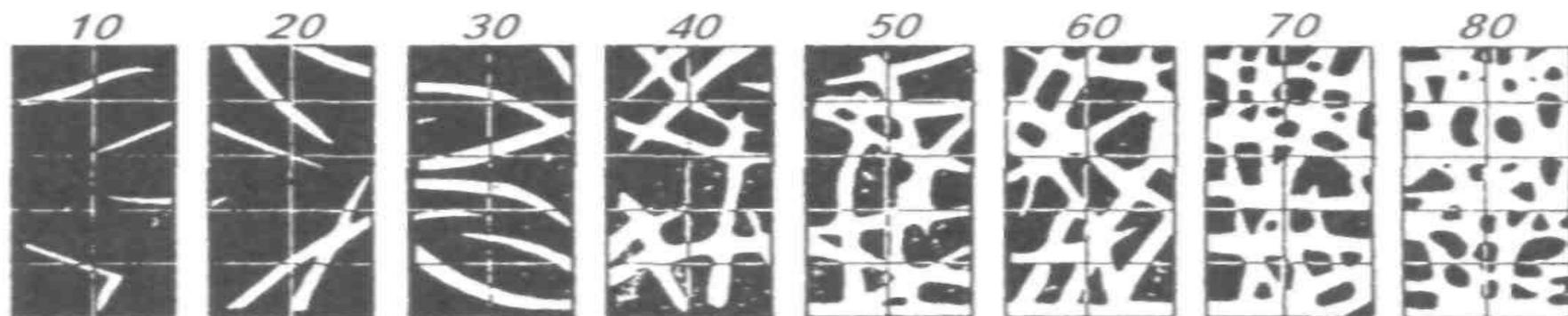
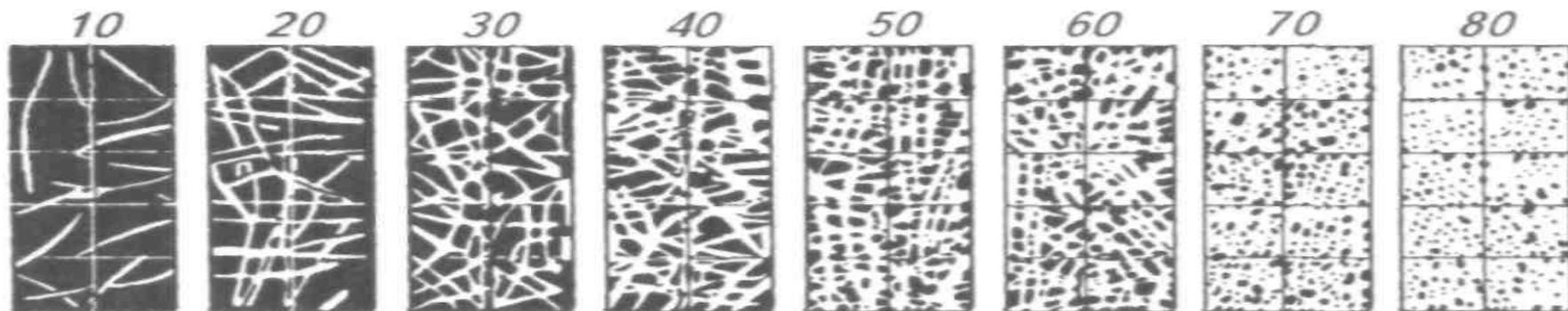
Величина проективного покрытия служит показателем светопользования и теневыносливости растений, их конкурентоспособности



- Метод Л. Г. Раменского.
- На посев накладывают рамку определенного размера.
- Затем, глядя вертикально вниз на ограниченную площадку, мысленно сдвигают проекции надземных органов сорняков к одной стороне площадки и определяют на глаз долю покрываемой ими площади.



Шкала эталонов-рисунков полнот проективного обилия растений (по Л. Г. Раменскому)



Встречаемость



- В исследуемых посевах произрастают, как правило, многие виды сорняков, что нередко приводит к необходимости определения частоты встречаемости того или иного вида в конкретном полевым сообществе.
- *Встречаемость* ---выраженная в процентах частота присутствия данного вида на пробных площадках по отношению к их общему количеству:

$$R = \frac{m \cdot 100}{n},$$

- где R — встречаемость данного вида, %;
- m — число пробных площадок, на которых данный вид встречается;
- n — общее число взятых для исследований пробных площадок.

Ярусность

- распределение надземных органов сорняков над уровнем почвы в сравнении с высотой культурного растения.



Метод фитоценологических критериев (А. М. Туликов).

При определении ярусного сложения полевых сообществ во внимание принимают фитоценологические особенности слагающих их растений: высоту культурных растений и их воздействие на среду, биологические особенности, экологическую реакцию и минимальную величину проективного покрытия сорняков

Шкала и критерии определения ярусности сорняков в посевах

Ярус от поверхности почвы	Сокращенное обозначение яруса	Состояние сорных растений	Общее проективное покрытие сорняками яруса, %	Интервалы высоты сорняков по отношению к высоте культурных растений	Среднее количественное значение яруса (Н) сорняков в посевах	Коэффициент ярусности К
I	П - припочвенный	Всходы, слаборазвитые и стелющиеся формы растений высотой не более 8—10 см	>10	0-0,1	0,05	0,2
II	Н - нижний	Выше 8—10 см, но не достигают 1/2 высоты культуры	>10	0,1-0,5	0,3	0,5
III	С- средний	Не превышают посев, но не менее 1/2 высоты культуры	>10	0,5-1,0	0,75	0,9
IV	В- верхний	Превосходят по высоте культуру	>10	1,0-2,0	1,5	1,2

ГЛАЗОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ



Глазомерно-численный метод А. И. Мальцева.

В основу метода положена оценка обилия сорняков по их относительной численности в сравнении с густотой стеблестоя зерновой культуры.

В посевах других культур
(пропашные, многолетние травы и др.)
этот метод не применяют:

получаемые относительные значения обилия сорняков по полям несопоставимы между собой из-за многократно различающейся плотности в них культурных растений.



Шкала ступеней обилия сорняков

Балл по ступеням засоренности	Характеристика ступеней обилия	Степень засоренности
1	В посеве встречаются единичные экземпляры сорняков	Слабая
2	Сорняки встречаются в посеве в незначительном количестве, немногочисленные экземпляры их обычно теряются среди массы культурных растений	Средняя
3	Сорняки встречаются в посеве обильно, но культурные растения преобладают	Сильная
4	Сорные растения преобладают над культурными, глушат их	Очень сильная

Глазомерно-численный метод кафедры земледелия и МОД МСХА

Шкала глазомерной оценки численности сорняков

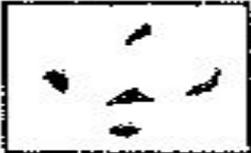
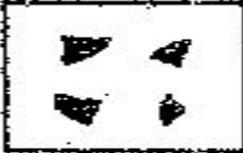
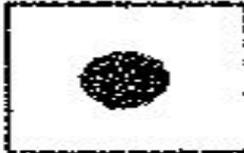
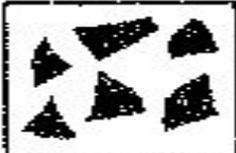
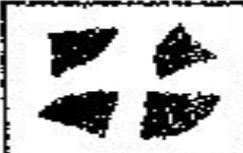
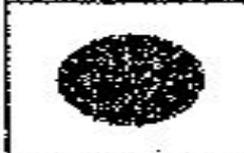
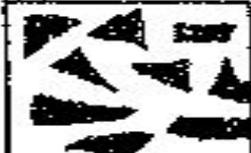
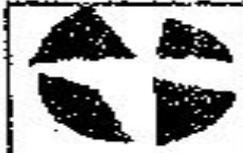
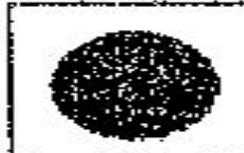
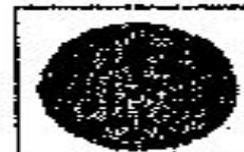
Балл по ступеням засоренности	Для малолетних сорняков		Для многолетних сорняков		Степень засоренности
	интервалы классов численности, шт/м ²	среднее значение класса, шт/м ²	интервалы классов численности, шт/м ²	среднее значение класса, шт/м ²	
1	1-30	16	0,1-1,0	0,5	Очень слабая
2	31-100	65	1,1-3,0	2,0	Слабая
3	101-200	150	3,1-6,0	4,5	Средняя
4	201-300	250	6,1-10,0	8,0	Сильная
5	301-500 и более	400	10,1-15,0 и более	12,5	Очень сильная



- Глазомерный метод А. И. Мальцева для определения ярусности

- **I — сорняки верхнего яруса, перерастающие данное культурное растение и возвышающиеся над ним своими верхушками (осот, бодяк, метлица и др.);**
- **II — сорняки среднего яруса, простирающегося от верхнего уровня посева до середины высоты культурных растений (василек, ромашка, марь, куколь, плевел и др.);**
- **III — сорняки нижнего яруса, растущие у самой поверхности почвы и не превышающие половины высоты культуры в посеве (фиалка, мокрица-звездчатка, пастушья сумка, незабудка и др.).**

Шкалы для глазомерной оценки засоренности позволяют определить балл засорения

% по- кры- тия пло- щью	Прозрастание			Балл	
	равномерное	очаговое	случайное		
10					1
25					2
35					3
50					4
75					5

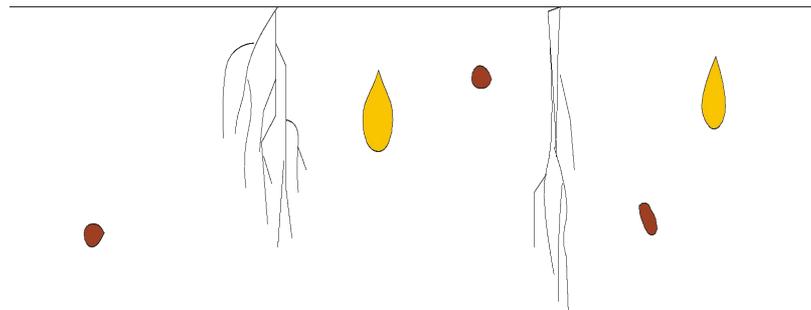
УЧЕТ ЗАСОРЕННОСТИ ПОЧВЫ СЕМЕНАМИ СОРНЯКОВ

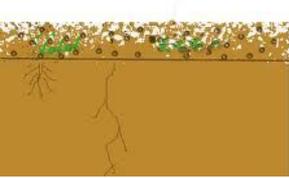


Потенциальная засоренность

- содержащиеся в почве запасы семян сорняков и органов вегетативного размножения многолетников.

Запасы семян сорняков в пахотном слое за последние годы возросли на 40- 45%.





- **1 - отбор почвенных образцов**

- Образцы почвы для определения содержания в них семян сорняков отбирают с помощью буров конструкции Калентьева, Шевелева или другой конструкции.
- Пробы отбирают не менее чем в 6—10 фиксированных местах, равномерно расположенных по площади поля (участка).
- В выбранном месте бур погружают вертикально в почву до нужной глубины. Образцы обычно отбирают по слоям почвы: 0—10, 10—20 см и т. д.
- Отобранный образец помещают в мешочек или коробку, этикетируют, доставляют в лабораторию, где доводят до воздушно-сухого состояния и в таком виде хранят до анализа.

- **Метод малых проб.** Разработан на кафедре земледелия и методики опытного дела МСХА профессором Б. А. Доспеховым.
- При отборе обычных образцов с помощью бура или из прикопки приходится работать с большим количеством почвы, что резко повышает трудоемкость выполняемых анализов.
- Равномерно по всему обследуемому участку или делянке полевого опыта отбирают не менее 10—20 индивидуальных проб около 0,3—0,5 кг каждая по каждому горизонту отдельно.
- Эти образцы объединяют, готовят из них один смешанный образец массой 250—300 г и доводят его до воздушно-сухого состояния.
- Затем из него отбирают два средних образца по 100 г, с которыми далее и работают.

• 2. Удаление илистой фракции из почвенного образца.

- Метод И. Н. Шевелева.
- Взятый для удаления илистой фракции средний образец почвы взвешивают,
- а затем помещают на плетеное сито с квадратными отверстиями размером 0,25 мм, имеющее бортик высотой не менее 5—7 см.
- Удерживаемое правой рукой сито с образцом почвы помещают в заполненный на $3/4$ водой широкий бак так, чтобы вода доходила до середины его бортика.
- Левой рукой, не надавливая на сито, мягко растирают комочки почвы.
- Одновременно сито то извлекают из воды, то вновь погружают, что ускоряет удаление илистых частиц.
- Песчаный остаток на сите полностью отмывают в другом баке или под краном, пока не прекратится помутнение стекающей воды.
- Удаление илистой фракции значительно ускоряется при отмывании образца в проточной воде.

• 3. Выделение семян сорняков из минерального остатка отмытого образца.

- Метод И. Н. Шевелева.
- В основе этого метода лежат различия по плотности.
- Готовят 70%-ный раствор хлорида цинка (1,96 г/см³) или насыщенный раствор поташа (1,56 г/см³).
- Плотность минеральной части почвы варьирует от 2,3 до 4,0 г/см³, а плотность семян сорняков и органических остатков растений колеблется от 0,3 до 1,4 г/см³.
- В химический стакан или лабораторную фарфоровую кружку объемом 500—750 мл на 2/3 наливают тяжелую жидкость и переносят отмытый остаток образца.
- Более тяжелые минеральные частицы почвы оседают на дно, а более легкие семена сорняков и органические остатки всплывают на поверхность.

- Сухую смесь семян и органических остатков переносят на разборную доску и шпателем разделяют на виды, подсчитывают и взвешивают.



2. Проращивание содержащихся в почве семян сорняков без отмывки образцов (биологический метод).

Сравнительная оценка 2 методов

Качества	Отмывка (физический метод)	Проращивание (биологический) метод
Достоинства	Оперативность и точность	Наглядность
Недостатки	Требует высокой квалификации при идентификации видов по семенам	Требует 1-2 недели. Трудно определить при наличии видов с растянутым периодом всходов.

Информация о потенциальной засоренности позволяет:

- Осуществлять стратегическое планирование защиты культуры от сорняков.
- Заблаговременно подготовить необходимые препараты для защиты культуры
- Планировать необходимость применения почвенных препаратов
- Избирательно подходить к каждому конкретном полю с программой индивидуальной защиты

- **Пример.** При высокой (ожидается свыше 150 всходов на м²) степени засорения злаковыми однолетними сорняками (метлица) и чувствительными видами к Дуалу необходимо использовать почвенные гербициды, Дуал Голд 1,6-2,0 л/га

Как узнать о потенциальной засоренности органами вегетативного размножения?

- Потенциальную засоренность органами вегетативного размножения определяют просмотром (просеиванием) почвы из раскопок размером 0,25x0,25м.
- Выбранные клубеньки, корневища, луковички взвешивают по видам.
- Информацию по глубине залегания и величине засоренности используют при разработке мер борьбы.

МЕТОДИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ СОРНО-ПОЛЕВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ



Задачи

- 1. Изучение агрофитоценозов с целью выявления динамики их развития, видового состава и количественного обилия
(Стационарное обследование не может и не должно быть объектом производственной деятельности хозяйства).
- 2. Разработка системы мероприятий и оценка ее эффективности при борьбе с наиболее распространенными, злостными и карантинными сорняками как
(основное или сплошное обследование).
- 3. Изучение результатов обследования с целью оперативного использования различных методов борьбы с сорняками в начальный период вегетации культуры
(оперативное обследование).

Основное (сплошное) обследование

- Проводят на всей территории хозяйства не только обрабатываемые площади севооборотов и запольных участков, другие виды сельскохозяйственных угодий (залежи, пастбища, луга, плодовые насаждения и т. д.), но и земли несельскохозяйственного пользования (межи, обочины дорог, лесополосы, территории у животноводческих ферм, хозяйственных и жилых построек, берега водоемов и т. д.)
- в период массового присутствия всего флористического состава сорняков
- количественно-видовым методом
- 1 раз в 3-5 лет
- для составления карт засоренности посевов
- с целью планирования мероприятий по борьбе с сорными растениями.

- **Время проведения основного обследования**
- В посевах зерновых и льна максимальная видовая насыщенность совпадает с периодом за 2—3 недели до уборки культуры.
- В полях многолетних трав наибольшее количество видов сорняков удаётся наблюдать за несколько дней до укоса.
- В пропашных культурах - момент вскоре после смыкания растений в междурядьях и резкой остановки роста их в высоту, совпадающий у большинства из них с фазой окончания цветения или формирования генеративных органов.
 - При необходимости эти сроки уточняются агрономической службой районного или областного управления сельского хозяйства.

Техника обследования посевов на засоренность

- В день, предшествующий обследованию, **намечают направление маршрута**, который должен как можно полнее охватить изучаемую площадь.
- Маршрут должен иметь общее направление вдоль поля.
- На узком и длинном поле он складывается минимум из двух, а на полях компактной формы — минимум из трех-четырех прямых или ломаных копирующих друг друга проходов.
- Общее направление маршрута движения целесообразно планировать так, чтобы по возможности оно проходило поперек основной обработки почвы и обязательно охватывало все изменения элементов рельефа.



- По всей длине маршрута на схеме в зависимости от размера поля **намечают определенное количество остановок (станций).**
- На полях или отдельных участках площадью до 50 га выделяют не менее 9—10 станций,
- на полях от 50 до 100 га — 15—16,
- а на полях свыше 100 га - на каждые последующие 50 га добавляют еще по 1—2 станции.
- Выбранного маршрута, принятого в нем количества проходов, очередности движения по ним и количества намеченных на них станций следует придерживаться и в последующие годы.
- Соблюдение этих условий особенно важно при мониторинговых наблюдениях сорной растительности.

- При основном обследовании сорные растения учитывают прямым подсчетом их особей (количественно-видовой метод).
- Достигнув намеченной вдоль прохода станции, обследователь накладывает перед носком ноги учетную рамку 50 x 50 см (0,25 м²).
- В площади рамки подсчитывают количество сорных растений по каждому виду
- результаты вносят в колонки ведомости первичного учета

Оперативное обследование

- Проводят на отдельно взятом поле
- за 3-4 дня до проведения истребительных мероприятий
- глазомерными методами
- с целью уточнения видового и количественного состава сорняков
- для подбора гербицида и определения дозы препарата.

Время проведения оперативного обследования

Обследуемый объект

*Время проведения оперативного
обследования*

Яровые зерновые, рис

В фазе начала кущения

Озимые зерновые

В конце осенней вегетации и весной в начале вегетации

Зернобобовые

При высоте до 8 см

Лен-долгунец

В фазе «елочки» (3—10 см)

Суданская трава, могар

В фазе кущения

Кукуруза

В фазе 2—3 листьев для
послевсходовых гербицидов

Пропашные

За 3—4 дня до появления их всходов и
перед междурядными обработками

Многолетние травы: злаковые

До фазы кущения

бобовые

В фазе первого тройчатого листа или в
начале отрастания

Плодово-ягодные насаждения

Перед первой обработкой междурядий

Чистые пары и необрабатываемые

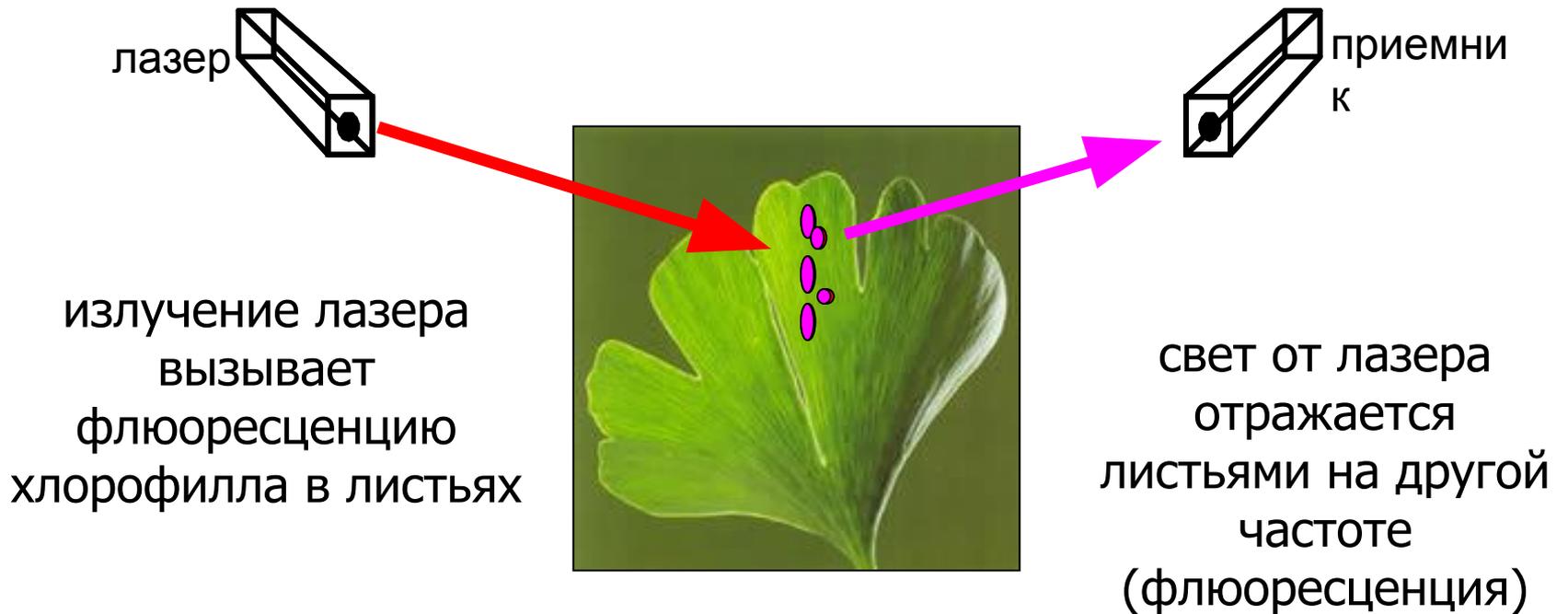
При массовом появлении сорняков

земли

Современные методы учёта сорных растений.

Принцип работы

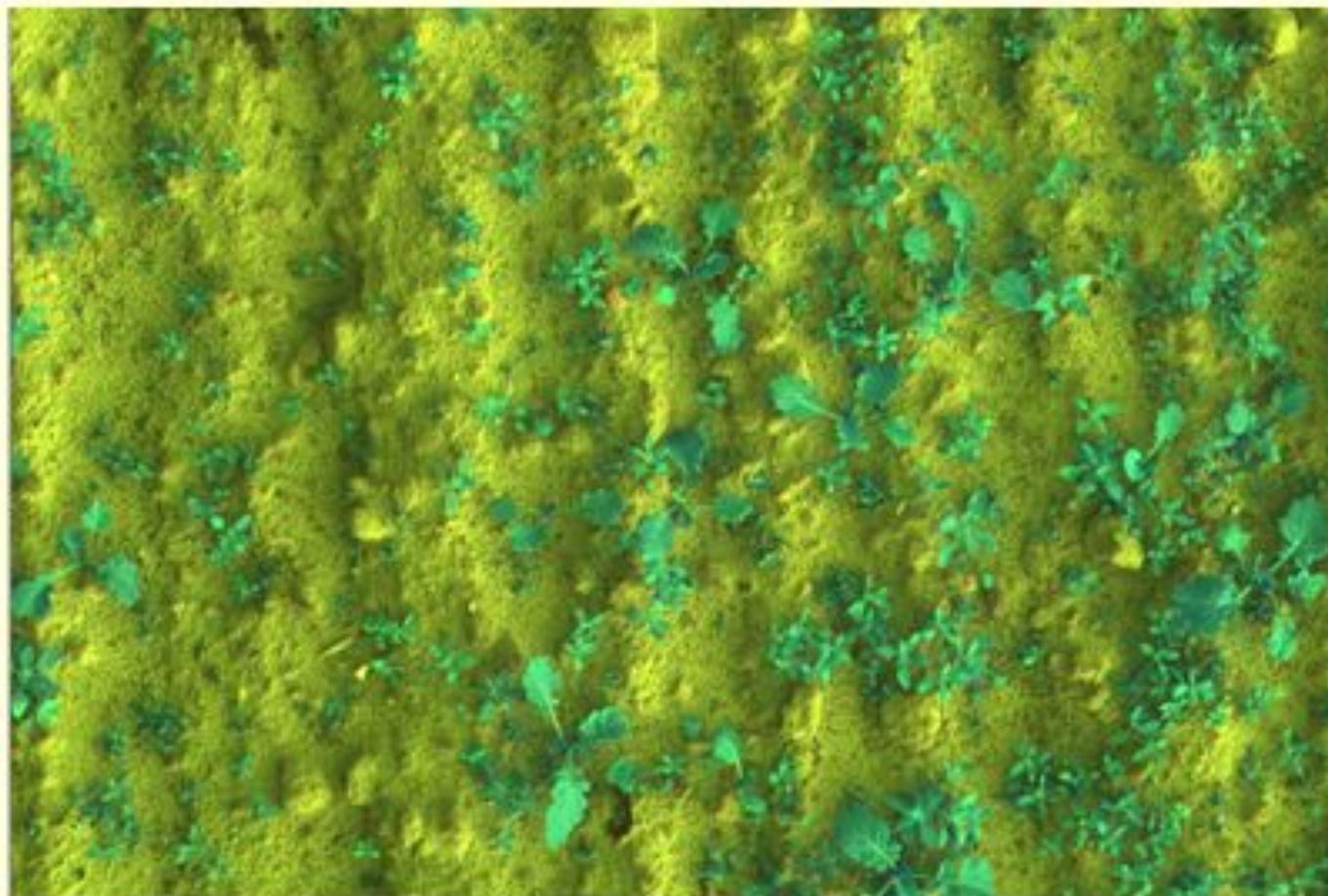
стимуляция излучения света листьями



Количество переотраженного света определяет содержание азота в листьях

Цветная фотография посева рапса
в 01.10.2003 г., низкая густота стояния

АТВ
Agrartechnik Berlin



Бинерная фотография посева рапса с сорняками
степень покрытия 13,3 %

АТВ
Agrotech&Biosoft

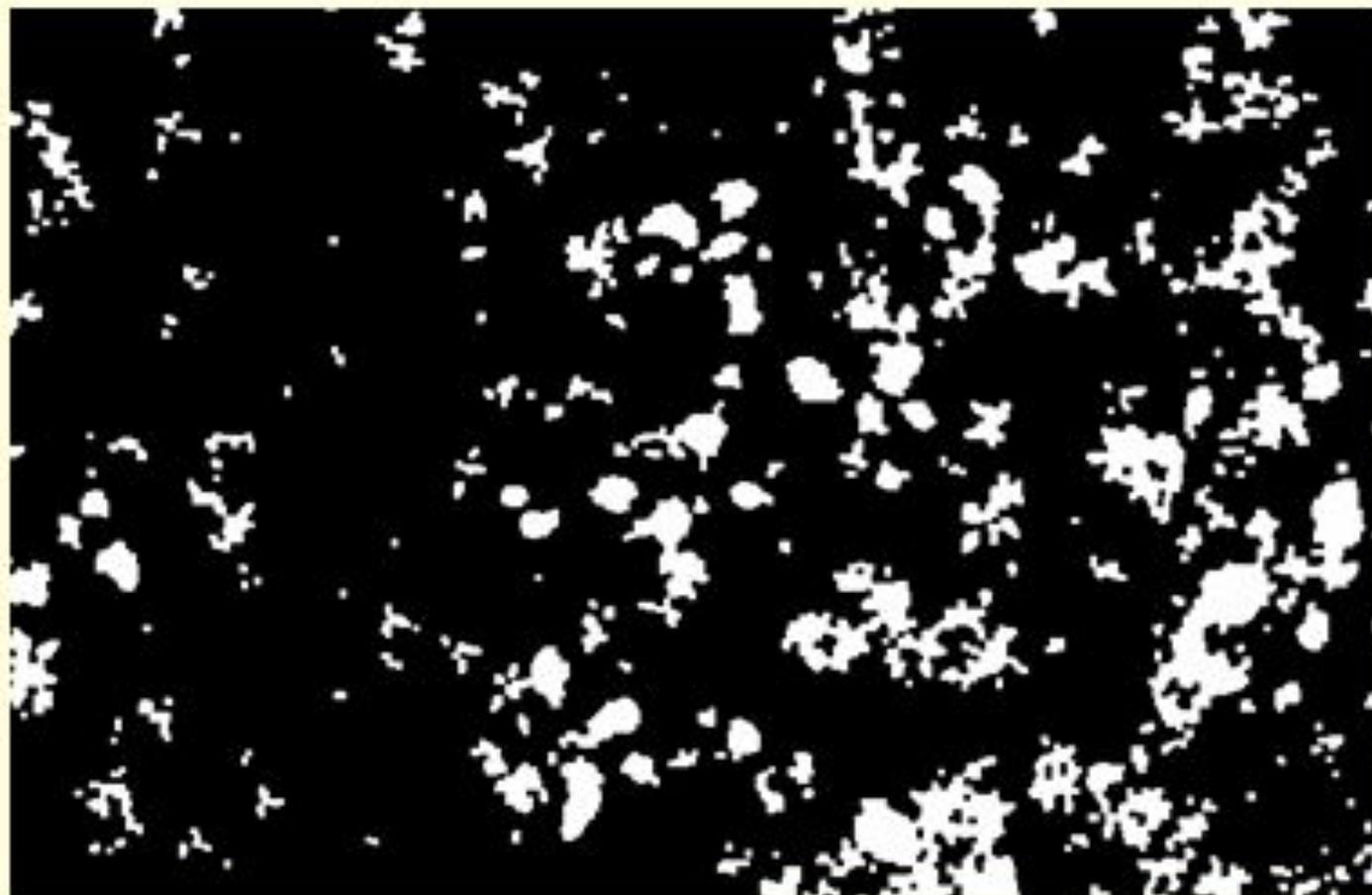




Фото 6. Аэрофотосъемка засоренного участка поля с разной плотностью сорняков

A tractor is driving through a field of young green barley plants. The tractor is equipped with a GreenSeeker sensor, which is used for precision agriculture. The field is divided into rows, and the tractor is moving along one of these rows. In the background, there are some buildings and a power line tower under a blue sky with scattered clouds.

Получение индекса NDVI с использованием «GreenSeeker» в посевах ячменя в фазу кущениия перед применением гербицида

Показатель NDVI в зависимости от количества сорняков шт/м²

Учетные площади	Проходы агрегата по полю															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	Индекс NDVI	Кол-во сорняков	Индекс NDVI	Кол-во сорняков	Индекс NDVI	Кол-во сорняков	Индекс NDVI	Кол-во сорняков	Индекс NDVI	Кол-во сорняков	Индекс NDVI	Кол-во сорняков	Индекс NDVI	Кол-во сорняков	Индекс NDVI	Кол-во сорняков
1	0,30	40	0,34	24	0,30	52	0,23	16	0,33	16	0,33	28	0,37	12	0,26	16
2	0,28	16	0,24	40	0,26	40	0,41	16	0,26	16	0,29	76	0,35	32	0,29	56
3	0,47	116	0,20	16	0,32	56	0,22	4	0,29	4	0,23	16	0,38	12	0,28	16
4	0,30	24	0,28	12	0,25	16	0,19	4	0,21	12	0,20	16	0,35	32	0,29	44
5	0,27	52	0,30	12	0,32	36	0,20	12	0,27	12	0,39	8	0,37	10	0,35	24
6	0,20	52	0,56	28	0,26	28	0,15	68	0,54	40	0,46	8	0,33	92	0,54	120
7	0,23	40	0,51	16	0,27	84	0,51	36	0,53	40	0,34	12	0,26	12	0,23	20
8	0,25	72	0,33	36	0,31	60	0,31	24	0,44	64	0,28	32	0,33	20	0,28	12

Примечание: Жирный шрифт посев по автопилоту, обычный шрифт по маркеру

Коэффициент корреляции между количеством сорняков и NDVI в посевах ячменя составил - 0,32

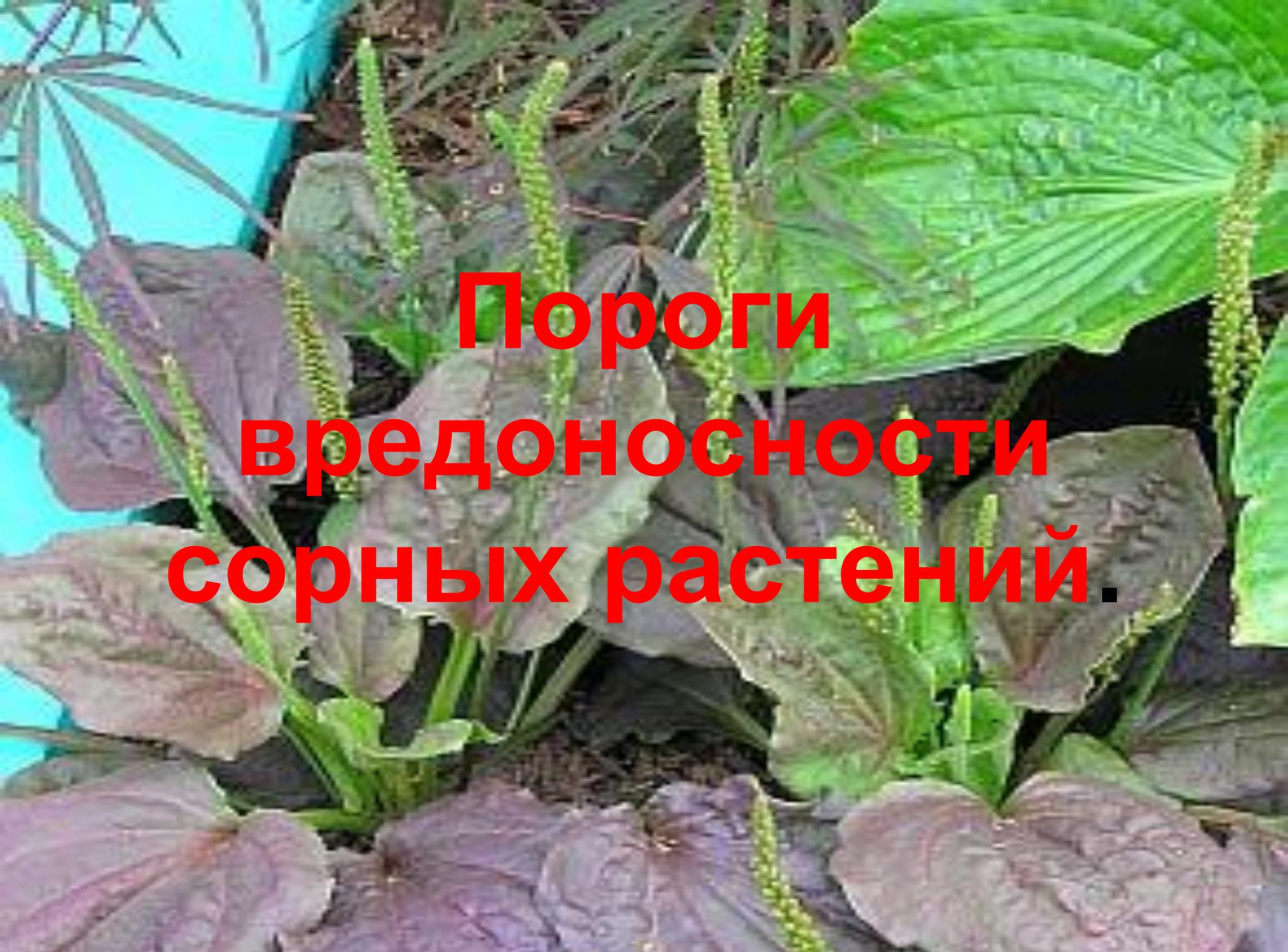




аэрофотокарта фитосанитарного состояния поля

Найденные уровни вредоносности позволили выделить на поле участки, где требуется обработка посевов и где такую обработку проводить не следует.

В результате установлено, что обработку нужно проводить лишь на 35-40% площади поля, при этом можно сэкономить 50% инсектицидов.



**Пороги
вредоносности
сорных растений.**

Фитоценотический порог вредоносности (ФПВ) – такое обилие сорняков, при котором они не причиняют культурным посевам вреда.



***Критический
(статистический) порог
вредоносности (КПВ)*** - такое
обилие сорняков, которое
вызывает статистически
недостоверные
урожая.

потери



Экономический порог вредоносности (ЭПВ) – минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные меры и уборку дополнительной продукции.



прибавка урожая $\geq 5-7$ % фактического урожая.

Экономические пороги вредоносности сорняков (шт/м²) в посевах культур

Виды культур	Группа сорняков		
	малолетние	многолетние	все сорняки
Озимая рожь	16-30	3-5	18-30
Озимая пшеница	12-25	2-4	14-25
Яровая пшеница	10-26		15-26
Ячмень	12-32	2-4	16-32
Овес	10-30	3-4	14-32
Горох	8-25	2-4	12-27
Кукуруза на силос	5-9	3-5	6-14
Картофель	5-8	3-5	8-13
Сахарная свекла	3-8	1-3	5-11
Лен-долгунец	12-20	2-5	17-23
Смесь вики с овсом	20-35	7-15	25-40
Многолетние травы	17-30	12-25	17-30 ■

***Порог экономической
целесообразности борьбы с
сорняками (ПЭЦБ) –***
такое обилие сорняков, полное
уничтожение которых
обеспечивает рентабельность



СИСТЕМЫ
ИСТРЕБИТЕЛЬНЫХ
МЕРОПРИЯТИЙ
 $\geq 25-40 \%$.

Порог экологической вредоносности (ПЭВ) – величина дополнительного урожая, которая окупает все затраты, необходимые на восстановление экологической ситуации агрофитоценоза в течение одного с/х года до исходного состояния.

