

**Гербицидная защита кукурузы- глубокое погружение
(от молекулярных механизмов избирательного
действия через методологию разработки
рекомендации по применению до оценки риска
последствия в севообороте)**

Соколова Е.А.. кандидат биологических наук о специальности «защита растений от болезней, вредителей и сорной растительности»

План презентации

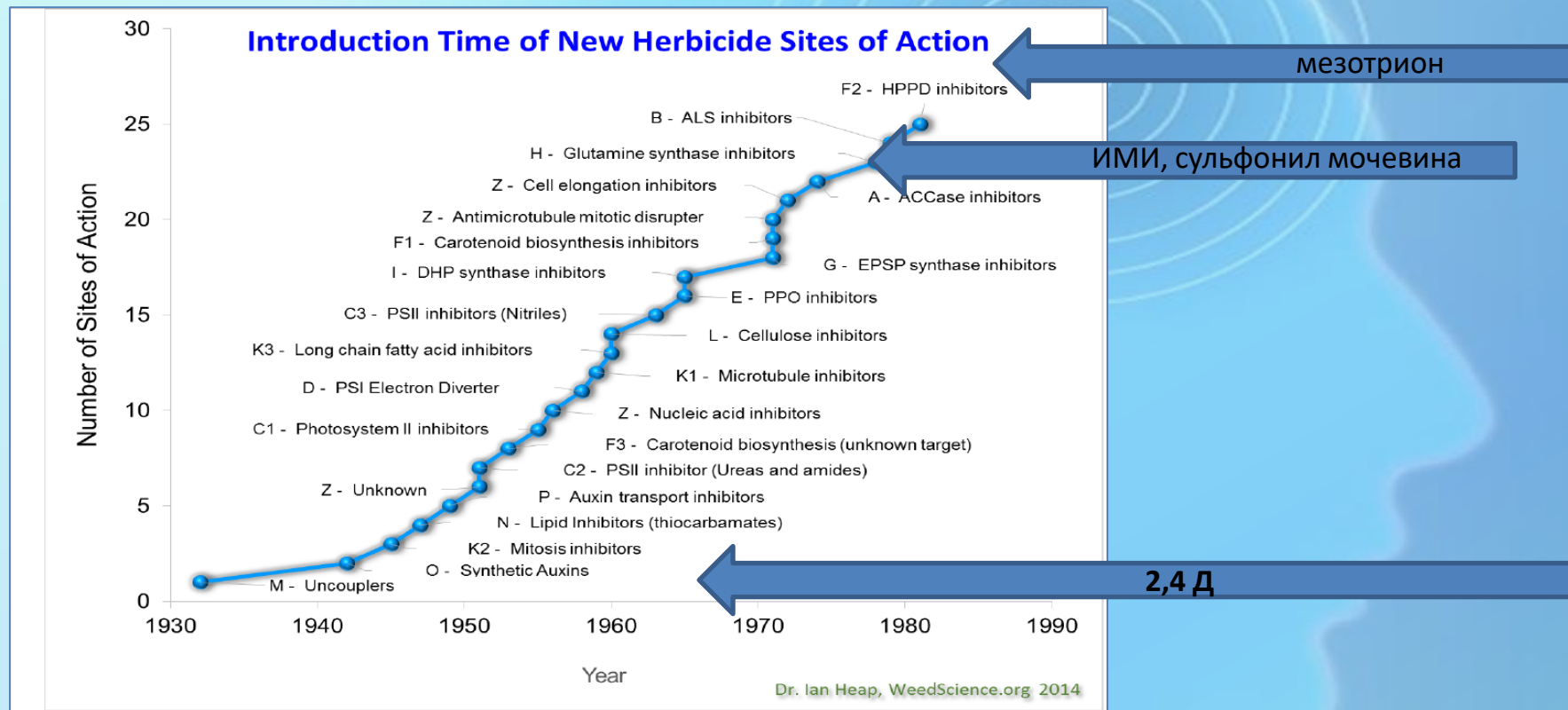
- Гербология как научно-практическое направление
- Механизмы действия гербицидов
- Роль компонентов формуляции в эффективности и селективности /безопасности гербицида
- Антидоты – минимизируют повреждение защищаемой культуры / обеспечивают селективность
- Устойчивость к гербицидам сорной растительности – проблема нарастает
- Риски последствий гербицидов в севообороте – возможности прогнозирования и управления
- Качество воды - возможность ее использования для приготовления рабочих растворов гербицидов
- Стратегия защиты от однолетней и многолетней сорной растительности

Гербология как научно-практическое направление (направления исследований- по обзору публикаций в научно-практической литературе)



Гербология как научно-практическое направление (направления исследований- по обзору публикаций в научно-практической литературе)

Вторая половина XX века- эра разработки и внедрения новых действующих веществ
Первая половина XX! века – эра разработки комбинаций и препаративных форм



Почему надо ОБЯЗАТЕЛЬНО знать механизмы действия и распознавать картины гербицидов?

Формировать высокоэффективные селективные гербицидные системы

Обеспечивать максимальную хозяйственную и экономическую эффективность гербицидных систем

Минимизировать риск последствий в севообороте

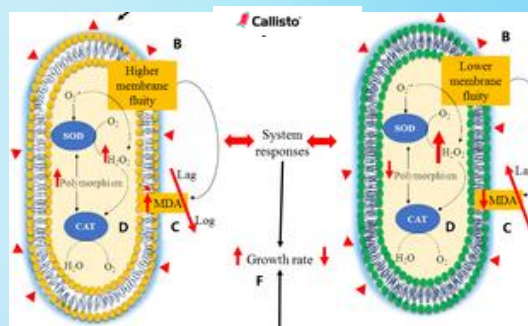
Корректно диагностировать повреждение гербицидами культур и сорной растительности

Предотвращать отбор и распространение резистентных рас сорной растительности

Механизм действия гербицида и картина действия гербицида – взаимодополняющие понятия

Механизм действия гербицида

Биохимический процесс
воздействия гербицида



Картина действия гербицида

Визуальная картина/
Симптомы, которые возникают
на чувствительном
растении после применения гербицида



VI – Pigment Inhibitors

A. Introduction
Key herbicides commonly used in cotton, corn, and soybean production are grouped within the pigment inhibitors. Most of these herbicides are soil-applied and are intended to control small-seeded broadleaf weeds and grasses. Exceptions include mesotrione (Callisto) and amitrone (Amitrole T). These herbicides can be applied postemergence and amitrone is used for controlling perennial vines.

B. WSSA Herbicide MOA Classification – (F1) Inhibit PSD; (F2) Inhibits 4-HPPD; (F3) Target Unknown; (F4) Inhibits DOXP synthase
These herbicides inhibit the production of carotenoid pigments. Carotenoid pigments are used to calm free radicals to a safe state in the plant. These free radicals include triplet chlorophyll in the photosynthesis process. By inhibiting the production of these carotenoid pigments, these herbicides prevent the triplet chlorophyll from being calmed to a safe state in the chloroplasts, and the result is the production of many free radicals that cause the degradation of cellular membranes. Perhaps the first cellular membrane to burst is the chloroplast membrane. This results in the loss of functioning chlorophyll in the plant and thus a bleached white appearance.

C. Herbicide Families – Pyridazinone, Triketone, Isoxazole, Triazole, Isoxazolidinone, and other herbicides

D. Symptoms
Since these herbicides are carotenoid pigment inhibitors they block the production of new carotenoid pigments but do not actively destroy the carotenoid pigments already in the plants. For this reason, the initial symptoms of these herbicides appear as white foliage on the new growth. However, as a plant matures functioning carotenoid pigments must be replaced (even in the old growth of plants), thus white foliage will soon appear even in the old growth of plants. A topical or drift application of these herbicides to well established yet developing plants will likely result in plants with green actively growing lower parts and yellow to white new growth (Figures 1 and 2).

Figure 1.



Figure 2.

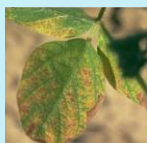


Механизмы действия гербицидов (на примере наиболее распространенных на кукурузе продуктов)

Физиологическая цель в сорном растении	Симптомы повреждения	Группы гербицидов /действующих веществ
Фотосинтез (механизм передачи энергии)	Гибель листьев при контакте, Неограниченный жилками хлороз/угнетение старых листьев	Триазины. Триазиноны, фенилкарбамиды/Тербутилазин
Синтез аминокислот/белков- ингибирование ALS фермента	Хлороз прироста,укорачивание междоузлий, Покраснение бобовых, пожелтение кукурузы, утолщение корней	Сульфонил мочевина, имидазолины
Метаболизм жирных кислот	Деформация /сворачивание листьев	Аценамиды, С металохлор
Синтез энзимов контролирующих каратиноиды, отвечающие за функционирование пигмента хлорофилл	Побеление листьев, которые были на момент обработки	Мезотрион
Гормональное действие	деформации вновь сформировавшихся вегетативных органов	2,4 Д, дикамба

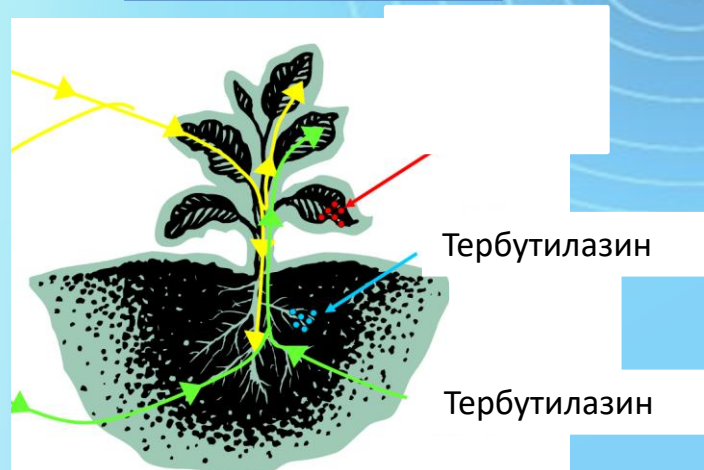
Механизмы действия гербицидов (на примере наиболее распространенных на кукурузе продуктов)

Физиологическая цель в сорном растении	Источник проникновения в растение/Механизм перемещения по растению	Симптомы повреждения	Селективность	Группы гербицидов /действующих веществ
Фотосинтез (механизм передачи энергии – хлорофилл не способен индуцировать последующие процессы)	почва + вегетирующие части / по ксилеме с водой	Гибель листьев при контакте, Неограниченный жилками хлороз/угнетение старых листьев	Сильнее угнетает двудольные, чем однодольные	Триазины. Триазиноны, фенилкарбамиды/Тербутилазин



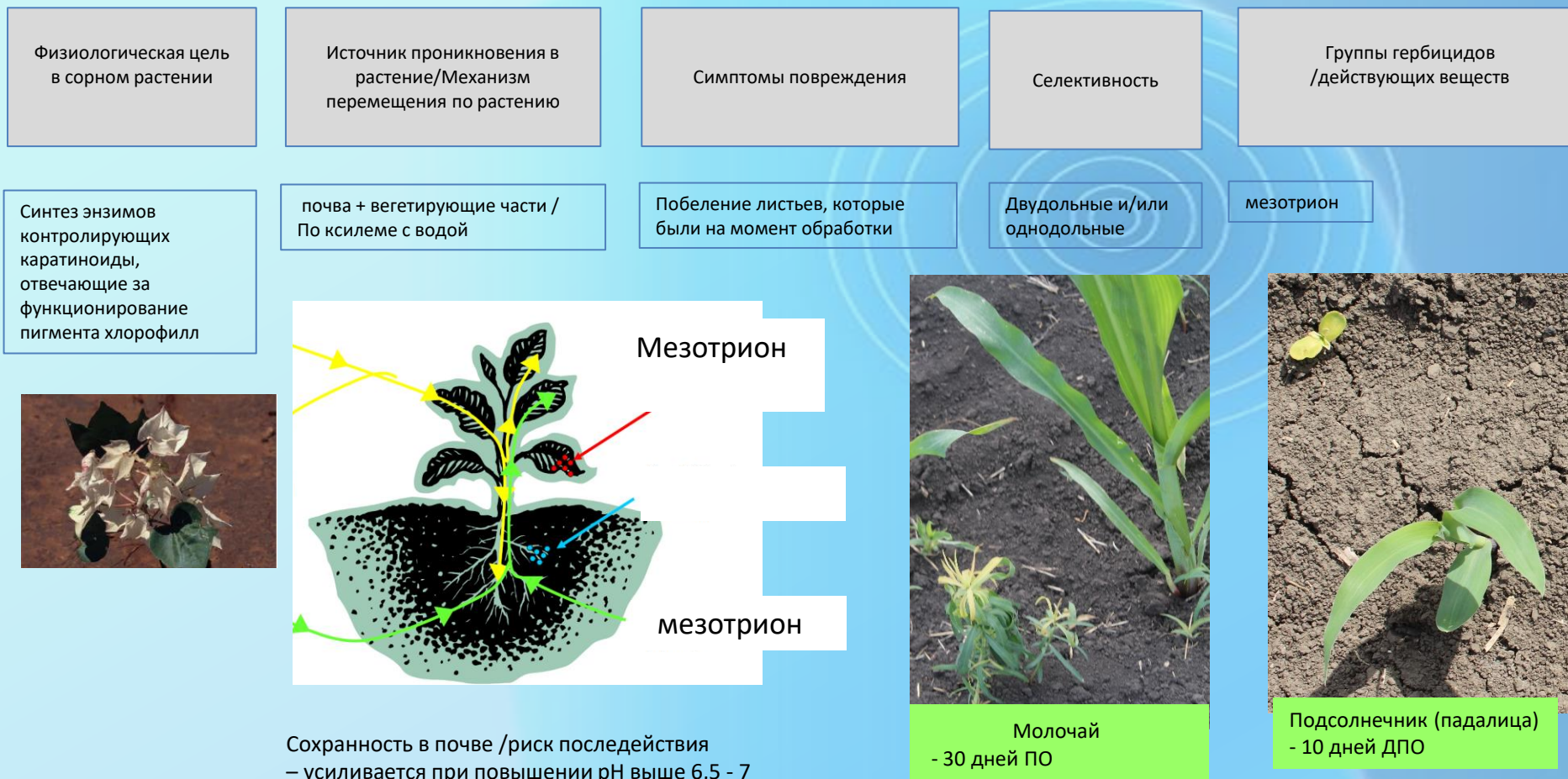
Сохранность в почве /риск последействия - минимальный

Риск формирования устойчивых рас - минимальный



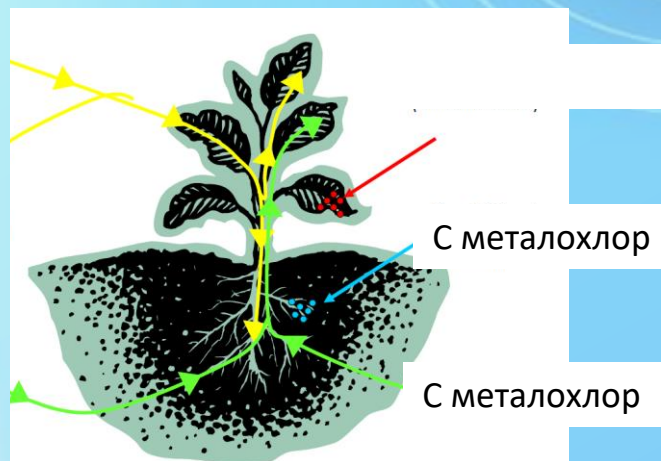
Вьюнок- 6 дней ДПО

Механизмы действия гербицидов (на примере наиболее распространенных на кукурузе продуктов)



Механизмы действия гербицидов (на примере наиболее распространенных на кукурузе продуктов)

Физиологическая цель в сорном растении	Источник проникновения в растение/Механизм перемещения по растению	Симптомы повреждения	Селективность	Группы гербицидов /действующих веществ
Метаболизм жирных кислот	почва/минимальное	Деформация /сворачивание листьев	Сильнее однодольные чем двудольные	Аценамиды/ с металохлор



Механизмы действия гербицидов (на примере наиболее распространенных на кукурузе продуктов)

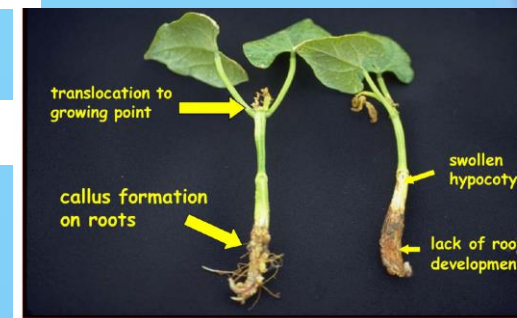
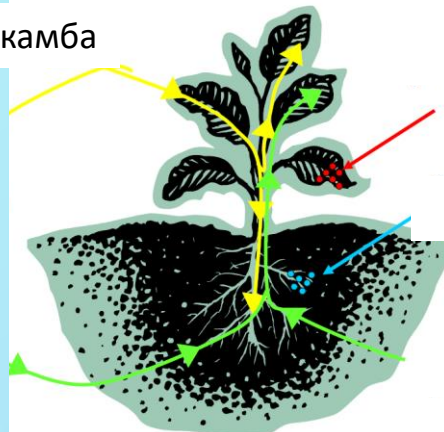


Механизмы действия гербицидов (на примере наиболее распространенных на кукурузе продуктов)

Физиологическая цель в сорном растении	Источник проникновения в растение/Механизм перемещения по растению	Симптомы повреждения	Селективность	Группы гербицидов /действующих веществ
Гормональное действие	только через вегетирующие части / По флоеме с сахаром	деформации вновь сформировавшихся вегетативных органов	Двудольные	2,4 Д, дикамба



2,4 Д, дикамба



Роль компонентов формуляции в эффективности и селективности /безопасности гербицида

- Сохранять действующее вещество при хранении и транспортировке
- Обеспечивать отличное растворение в рабочем растворе
- Обеспечивать отличное распределение по обрабатываемой поверхности
- Гарантировать проникновение в целевой объект
- Минимизировать повреждение защищаемой культуры / обеспечивать селективность

Антидоты – минимизируют повреждение защищаемой культуры / обеспечивают селективность

Математическая модель воздействия гербицидов
на формирование и урожайность защищаемой культуры

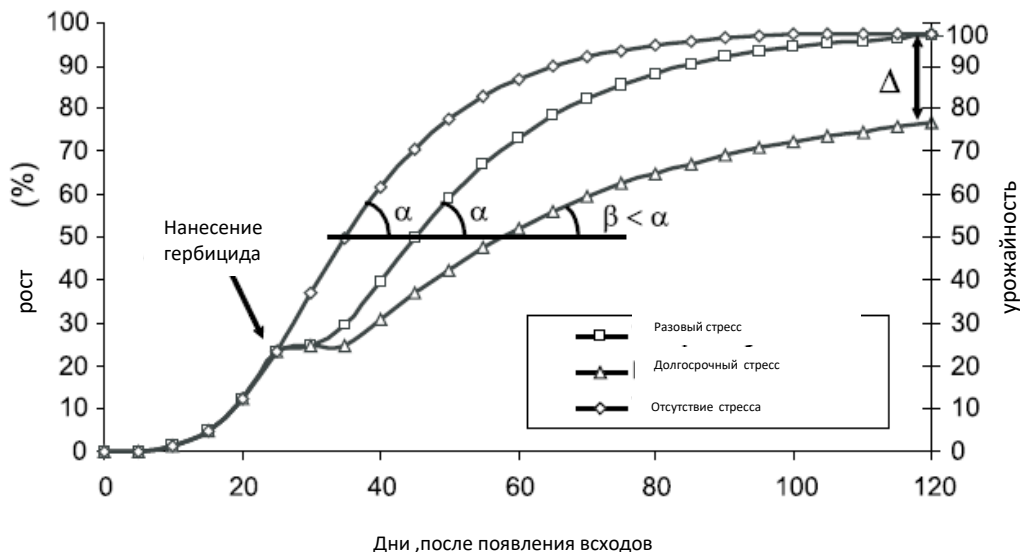


Figure 2 - Mathematical models of herbicide phytotoxicity effects on crop growth and yield. Temporary stress: plant recovers damage without definitive changes on growth rate (α). Permanent stress: after partial recovery, the growth rate is permanently damaged ($\beta < \alpha$). Δ represents the estimative of yield final reduction. Adapted from Larcher (2000).

Пути повышения селективности гербицидов/повышения устойчивости культуры:

- Селективное действующее вещество
- Минимизация дозы, оптимальное время нанесения
- Использование антидота
- Использование культур с генетической устойчивостью

- Антидот снижает разовый стресс и защищает от долгосрочного стресса
- Антидот обеспечивает феномен защиты культуры от гербицида

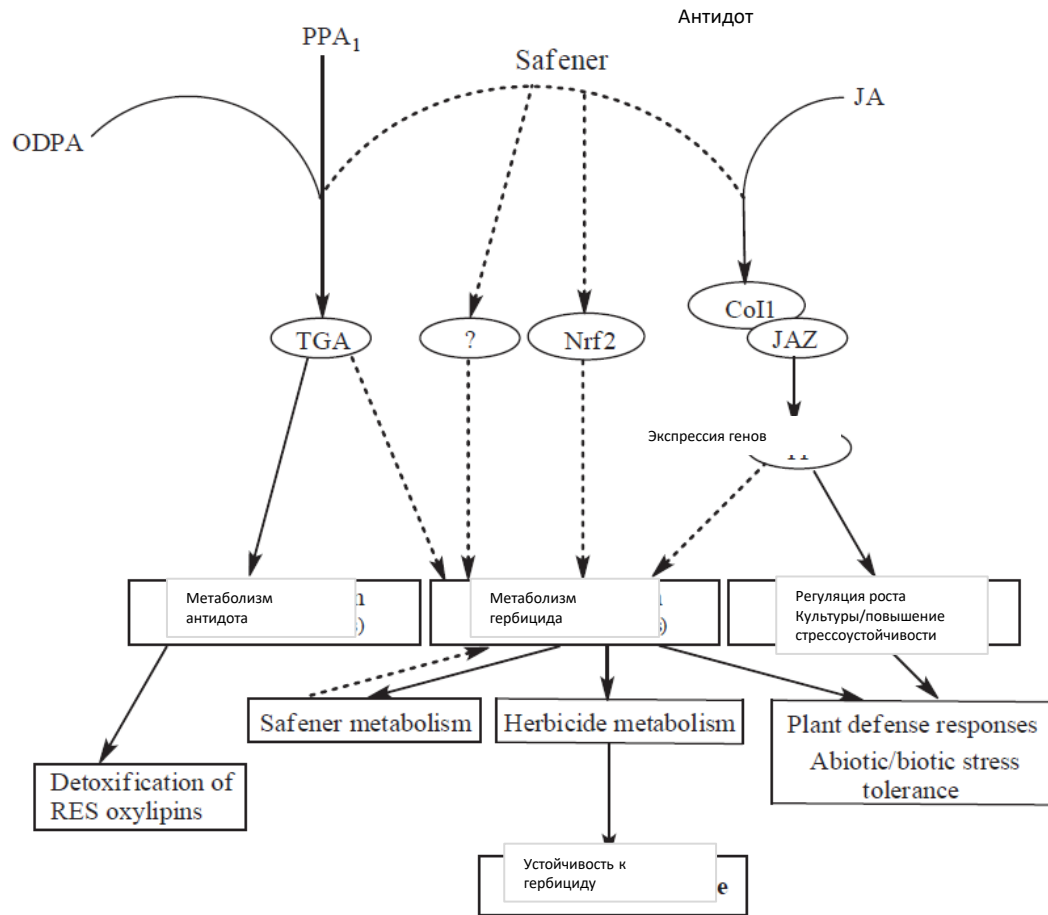
HERBICIDE SELECTIVITY BY DIFFERENTIAL
METABOLISM: CONSIDERATIONS FOR REDUCING
CROP DAMAGES

Антидоты – минимизируют повреждение защищаемой культуры / обеспечивают селективность

Антидоты помогают культуре пережить гербицидный стресс за счет:

- активации разложения
- инактивации

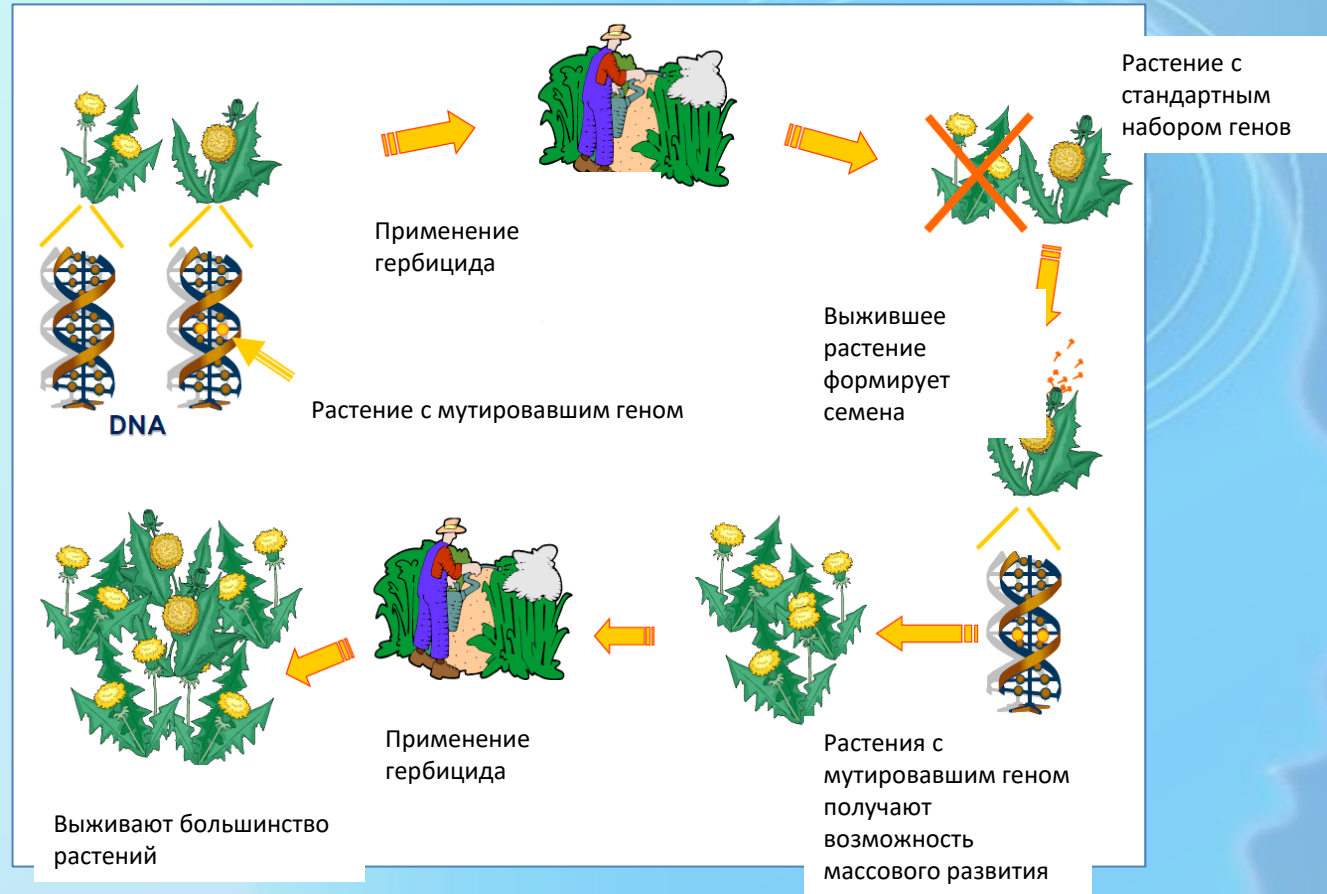
Из 19 известных антидотов
11 входят в состав гербицидов для кукурузы
– например:



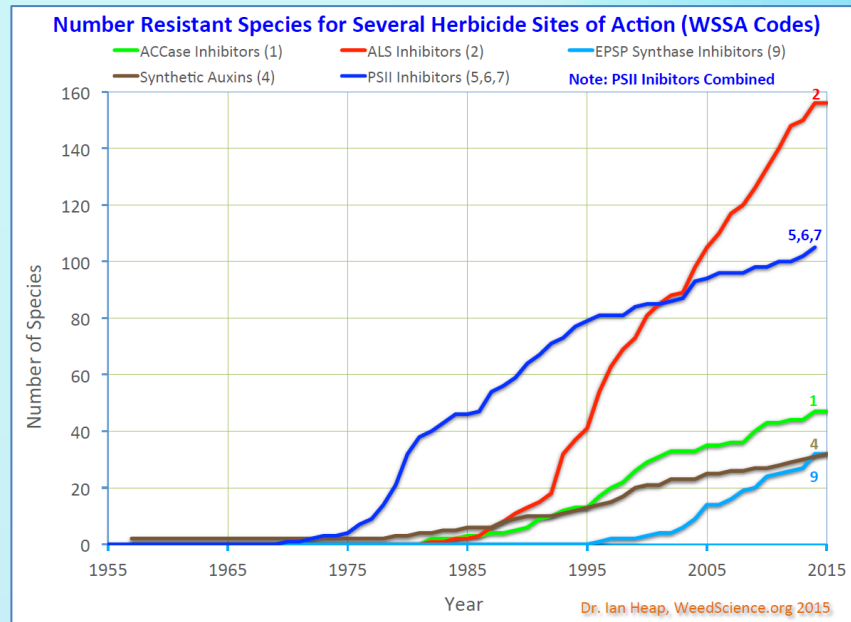
Антидот	Действующее вещество
Нафталиевый ангидрид	Никосульфурон, трибенурон
Дихлормид/ R 25788	метолахлор
Беноксакор/ CGA 154281	метолахлор
Ципросульфамид	Дикамба, Никосульфурон, Изоксафлютол

Устойчивость к гербицидам сорной растительности – проблема нарастает

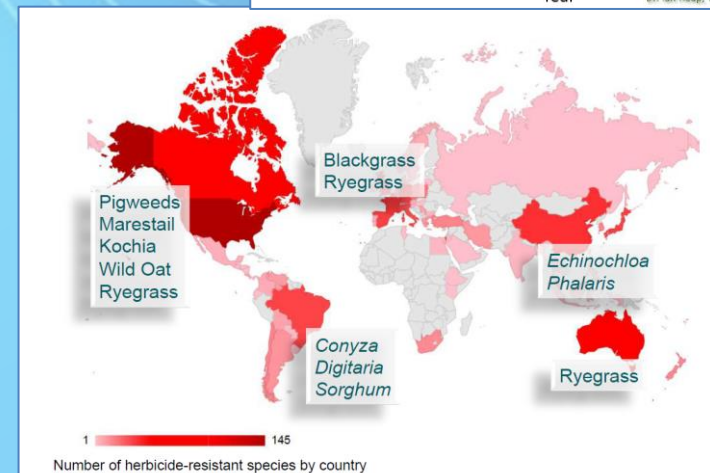
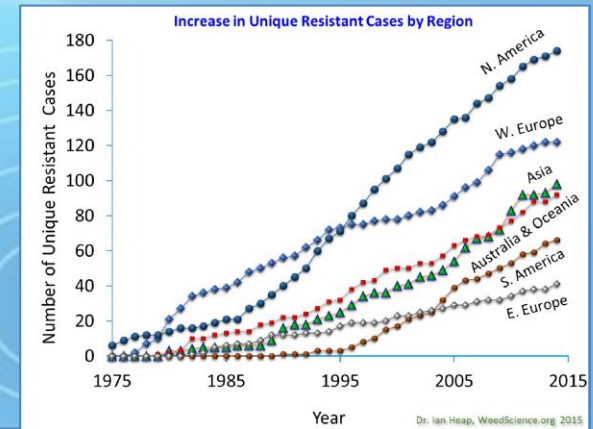
Механизм отбора устойчивых форм- от генетического разнообразия через фактор отбора до формирования популяций устойчивых форм



Устойчивость к гербицидам сорной растительности – проблема нарастает



Наибольший рост устойчивых видов – к сульфонилмочевинам/ ИМИ и глифосатам



Страны –лидеры по количеству выявленных случаев устойчивости- Северная Америка и Западная Европа

Устойчивость к гербицидам сорной растительности – проблема нарастает

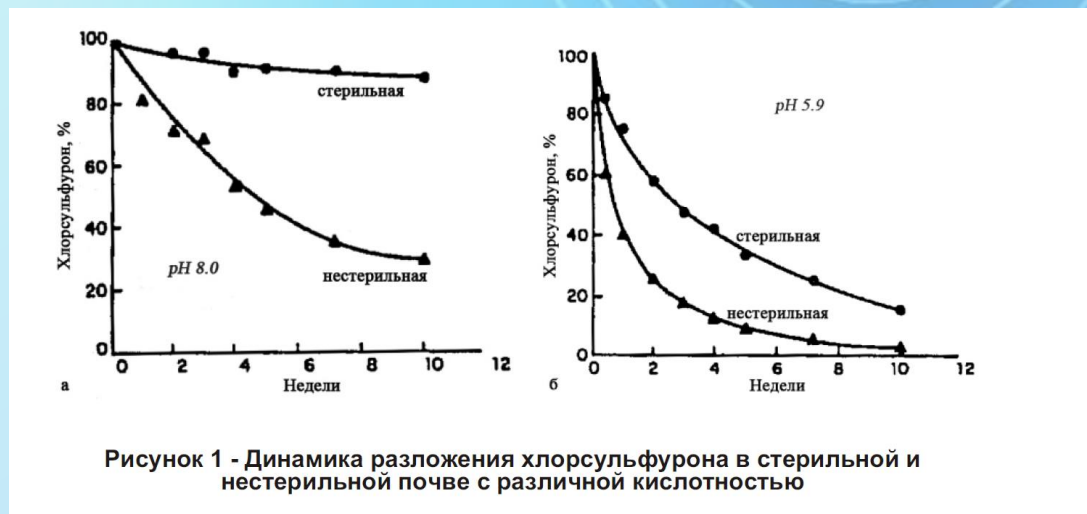
Основные принципы по предотвращению формирования резистентных рас сорной растительности

- ➔ Минимизировать формирование банка семян
- ➔ Обеспечивать максимальную эффективность гербицидов
-не допуская формирования сорной растительности
- ➔ В севообороте/ при едино разовом применении
использовать гербициды с разным механизмом действия

Риски последствия гербицидов в севообороте – возможности прогнозирования и управления

Основные положения:

- Большинство гербицидов разлагается в почве почвенной микрофлорой.
- Гербициды более плотно связываются с почвой в сухих условиях



УДК 632.954

М.М. Грушенко, Ю.А. Кудрявец, С.В. Сорока
Институт защиты растений

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИНЫХ ГЕРБИЦИДОВ.
ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ПОДХОДЫ

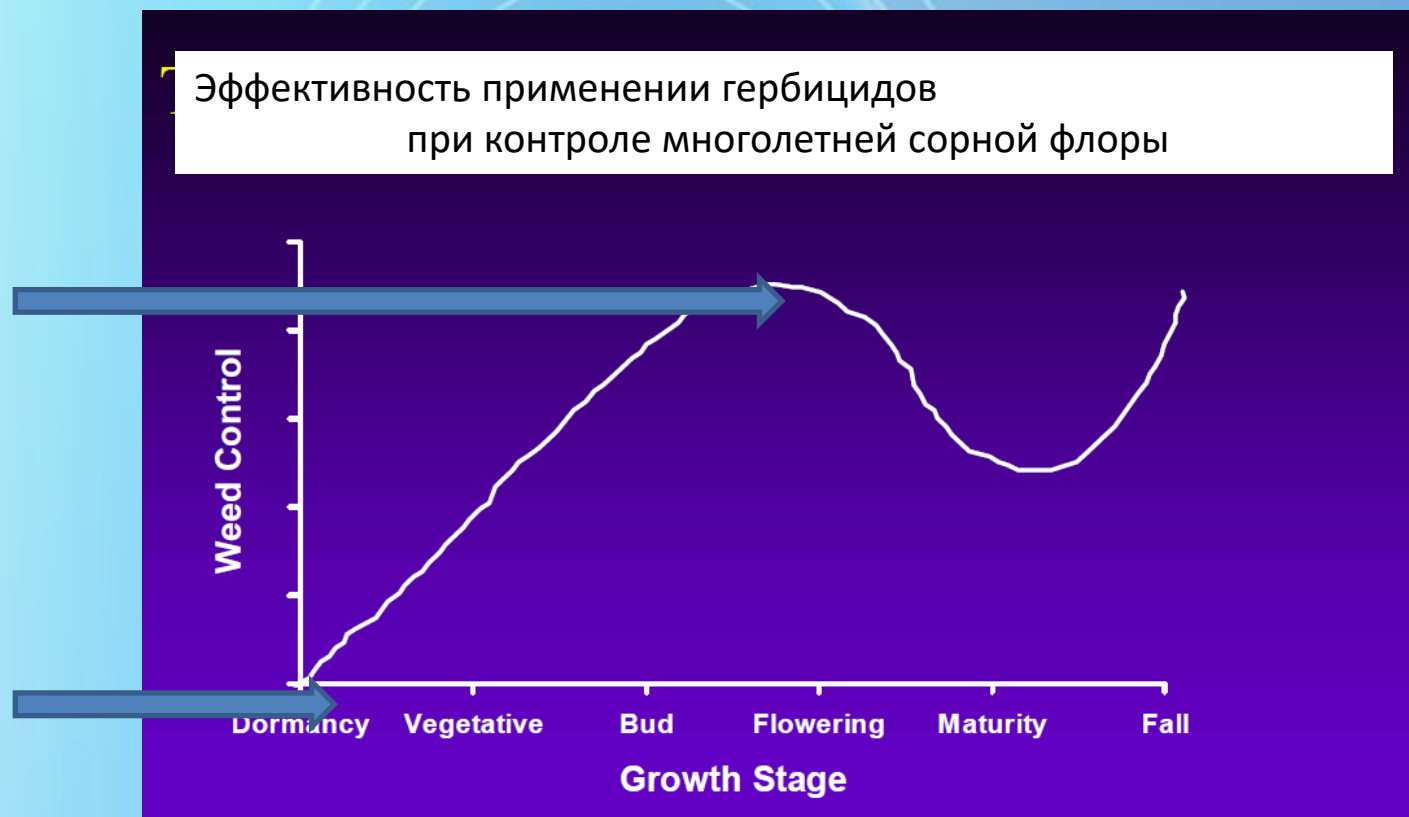
Качество воды - возможность ее использования для приготовления рабочих растворов гербицидов (на примере некоторых действующих веществ)

Гербицид	Качество воды				
	грязная	соленая	жесткая	Щелочная (рН больше 8)	Кислая (рН меньше 5)
2,4 Д	ок	ок	нет	Сразу после приготовления раствора	
Дикамба	ок	ок	Сразу после приготовления раствора	Сразу после приготовления раствора	
Фюзилад	ок	ок	ок	Сразу после приготовления раствора	нет
Глифосад	нет	ок	нет	Сразу после приготовления раствора	нет
Дикват	нет	ок	ок	ок	ок

Стратегия защиты от многолетней сорной растительности

Контроль
во время цветения

Контроль
при появлении всходов



Стратегия защиты от однолетней сорной растительности

Эффективность применения гербицидов
при контроле однолетней сорной флоры

Контроль
при появлении всходов

Контроль
во время цветения

