

## **РЕЗИСТЕНТНОСТЬ СОРНЯКОВ И КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕРБИЦИДОВ**

**Публикация AgCenter Университета штата Луизиана 1565-A**

---

### **Резистентность сорняков и классификация гербицидов**

Резистентность сорняков определяется Американским обществом науки о сорных растениях (WSSA) как наследуемая способность растения выживать и размножаться после воздействия дозы гербицида, которая обычно является летальной для дикого типа. У растения резистентность может быть естественной или индуцированной такими методами, как генная инженерия или отбор вариантов, полученных путём культивирования тканей или мутагенеза. Повторное применение одного и того же гербицида или другого гербицида с аналогичным механизмом действия на одном и том же поле в последовательные годы способствовало широкому распространению резистентности к гербицидам у ряда видов сорняков по всему миру, в США и в Луизиане (см. список ниже). Программы управления сорняками не должны полностью зависеть от гербицидов, чтобы быть экономически устойчивыми в долгосрочной перспективе. Рекомендуется сочетание следующих стратегий интегрированного управления сорняками (ИУС):

1. Используйте остаточные гербициды с множественными сайтами действия. Рекомендуется слоистая программа почвенной обработки (PRE с последующим POST остаточным).
2. Чередуйте различные культуры.
3. Севооборот позволяет чередовать гербициды с различными сайтами действия.
4. Применяйте гербициды в баковых смесях с множественными эффективными сайтами действия в полных рекомендованных дозах в течение вегетационного сезона.
5. Избегайте последовательного применения гербицидов одной и той же группы.
6. Используйте обработку почвы, культивацию или другие агрокультурные приёмы, такие как ускоренный посев и покровные культуры (например, озимая рожь), когда и где это возможно.
7. Тщательно очищайте оборудование до и после каждого использования.
8. Контролируйте сорняки на залежных землях или выведенных из севооборота участках, чтобы предотвратить распространение документированных или предполагаемых резистентных сорняков.

Если вы подозреваете резистентность после применения гербицида, попытайтесь уничтожить уцелевшие растения механическими методами (например, ручное удаление, обработка почвы). Используйте методы контроля семян сорняков при уборке урожая (HWSC) для смягчения и предотвращения распространения семян сорняков, резистентных к гербицидам, когда заражение сильное и у вас есть биотипы сорняков, резистентные к множественным сайтам действия гербицидов.

### **Не допускайте образования семян сорняков.**

Если семена образовались, соберите образец семян подозрительных растений и отнесите его агенту по распространению знаний LSU AgCenter вашего округа, который проведёт их скрининг специалистом по сорным растениям LSU AgCenter и сообщит вам, является ли популяция резистентной.

### **Сорняки, резистентные к гербицидам, в Луизиане**

| Сорняк                            | Гербицид                              |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Амазонский спранглетоп            | цигалофоп-бутил, феноксапроп-Р-бутил  |
| Просовидный сорняк (барнярдграсс) | имазетапир, пропанил, хинклорак       |
| Обыкновенный дурнишник            | DSMA, MSMA                            |
| Итальянский райграсс              | глифосат                              |
| Зудящая трава (итчграсс)          | флуазифоп-Р-бутил                     |
| Гумай (джонсонграсс)              | клетодим, флуазифоп-Р-бутил, глифосат |
| Джунглевый рис (джанглрайс)       | глифосат                              |
| Амарант Пальмера                  | глифосат                              |
| Рисовая плоскосемянка             | галосульфурон                         |
| Водяная конопля (уотерхемп)       | глифосат                              |

## Классификация гербицидов по сайту действия

Код WSSA/HRAC — Американское общество науки о сорных растениях / Комитет по действию гербицидов

| Код WSSA/HRAC | Сайт действия                         | Химическое семейство             | Гербицид   |
|---------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| 1             | Ингибирование ацетил-КоА-карбоксилазы | Арилоксифенокси-пропионаты (FOP) | Клодинафоп-пропаргил<br>Цигалофоп-бутил<br>Феноксапроп-этил<br>Флуазифоп-бутил<br>Хизалофоп-этил   |
| 1             | Ингибирование ацетил-КоА-карбоксилазы | Циклогександионы (DIM)           | Клетодим Сетоксидим  |
| 1             | Ингибирование ацетил-КоА-карбоксилазы | Фенилпиразолин                   | Пиноксаден   |
| 2             | Ингибирование ацетолактатсинтазы      | Имидазолины                      | Имазамокс Имазапик<br>Имазапир Имазахин<br>Имазетапир  |
| 2             | Ингибирование ацетолактатсинтазы      | Пиримидинилбензоаты              | Биспирибак-натрий<br>Пиритиобак-натрий   |
| 2             | Ингибирование ацетолактатсинтазы      | Сульфонанилиды                   | Пиримисульфат  |
| 2             | Ингибирование ацетолактатсинтазы      | Сульфонилмочевины                | Бенсульфурон-метил<br>Хлоримурон-этил<br>Хлорсульфурон<br>Флазасульфурон<br>Форамсульфурон<br>Галосульфурон-метил<br>Имазосульфурон<br>Мезосульфурон-метил<br>Метсульфурон-метил<br>Никосульфурон<br>Ортосульфамурон<br>Примисульфурон-метил<br>Просульфурон Римсульфурон<br>Сульфосульфурон<br>Тифенсульфурон-метил<br>Трибенурон-метил<br>Трифлорисульфурон-Na |
| 2             | Ингибирование ацетолактатсинтазы      | Триазолины                       | Флукарбазон-Na<br>Пропоксикарбазон-Na<br>Тиенкарбазон-метил  |
| 2             | Ингибирование ацетолактатсинтазы      | Триазолопиримидин — Тип 1        | Клорансулам-метил<br>Диклосулам Флуметсулам  |
| 2             | Ингибирование ацетолактатсинтазы      | Триазолопиримидин — Тип 2        | Пеноксулам Пироксулам  |
| 3             | Ингибирование сборки микротрубочек    | Бензамиды                        | Пропизамид=пронамид  |
| 3             | Ингибирование сборки микротрубочек    | Бензойная кислота                | Хлортал-диметил=DCPA   |
| 3             | Ингибирование сборки микротрубочек    | Динитроанилины                   | Бенефин=бенфлуралин<br>Эталфлуралин Оризалин<br>Пендиметалин Продиамин<br>Трифлуралин  |
| 3             | Ингибирование сборки микротрубочек    | Фосфороамидаты                   | Бутамифос  |
| 3             | Ингибирование сборки микротрубочек    | Пиридины                         | Дитиопир   |
| 4             | Миметики ауксина                      | Бензоаты                         | Дикамба  |
| 4             | Миметики ауксина                      | Прочие                           | Беназолин-этил   |
| 4             | Миметики ауксина                      | Феноксикарбоксилаты              | 2,4-Д 2,4-ДБ МЦПА Мекопроп   |

| Код WSSA/HRAC | Сайт действия  | Химическое семейство                          | Гербицид   |
|---------------|--|---|--|
| 4             | Миметики ауксина   | Пиридин-карбоксилаты                          | Аминопиралид Клопиралид<br>Флорпираксифен Пиклорам<br>Галауксифен                      |
| 4             | Миметики ауксина   | Пиридилокси-карбоксилаты                      | Флуроксипир Триклопир  |
| 4             | Миметики ауксина   | Пиримидин-карбоксилаты                        | Аминоциклопирахлор   |
| 4             | Миметики ауксина   | Хинолин-карбоксилаты                          | Хинклолак  |
| 5             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с серином-264    | Амиды   | Пропанил   |
| 5             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с серином-264    | Фенилкарбаматы                                | Десмедифам Фенмедифам  |
| 5             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с серином-264    | Пиридазинон                                   | Хлоридазон (=пиразон)  |
| 5             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с серином-264    | Триазины                                      | Атразин Прометрин Пропазин<br>Симазин Симетрин<br>Тербуметон Тербутилазин<br>Триетазин |
| 5             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с серином-264    | Триазиноны                                    | Гексазинон Метрибузин  |
| 5             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с серином-264    | Триазолинон                                   | Амикарбазон  |
| 5             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с серином-264    | Урацилы                                       | Бромацил Тербацил  |
| 5             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с серином-264    | Мочевины                                      | Диурон Флуометурон<br>Линурон Сидурон Тебутиурон                                       |
| 6             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с гистидином-215 | Бензотиадазинон                               | Бентазон   |
| 6             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с гистидином-215 | Нитрилы                                       | Бромоксинил  |
| 6             | Ингибирование фотосинтеза в ФСII — связывание с гистидином-215 | Фенил-пиридазины                              | Пиридат  |
| 9             | Ингибирование енолпирувилшикима т-3-фосфатсинтазы              | Глицин  | Глифосат   |
| 10            | Ингибирование глутаминсинтетазы                                | Фосфиновые кислоты                            | Глюфосинат-аммоний   |
| 12            | Ингибирование фитоен-десатуразы                                | Дифенильные гетероциклы                       | Флуридон   |
| 12            | Ингибирование фитоен-десатуразы                                | N-фенильные гетероциклы                       | Норфлуразон  |
| 13            | Ингибирование дезокси-D-ксилозуо -5-фосфатсинтазы              | Изоксазолидинон                               | Кломазон   |
| 14            | Ингибирование протопорфириноген-оксидазы                       | Дифениловые эфиры                             | Ацифлуорфен Фомесафен<br>Лактофен Оксифлуорфен   |
| 14            | Ингибирование протопорфириноген-оксидазы                       | N-фенил-имиды                                 | Трифлудимоксазин<br>Флумиклорак-пентил<br>Флумиоксазин Сафлуфенацил<br>Тиафенацил      |
| 14            | Ингибирование протопорфириноген-оксидазы                       | N-фенил-имиды (прогербицидная активная форма) | Флутиацет-метил  |
| 14            | Ингибирование протопорфириноген-оксидазы                       | N-фенил-оксадиазолы                           | Оксадиазон   |
| 14            | Ингибирование протопорфириноген-оксидазы                       | N-фенил-триазолиноны                          | Карфентразон-этил<br>Сульфентразон   |
| 14            | Ингибирование протопорфириноген-оксидазы                       | Фенилпиразолы                                 | Пирафлуфен-этил  |

| Код WSSA/HRAC | Сайт действия   | Химическое семейство    | Гербицид   |
|---------------|---|-------------------------|--|
| 15            | Ингибирование синтеза жирных кислот с очень длинной цепью | Бензофураны             | Этофумесат   |
| 15            | Ингибирование синтеза жирных кислот с очень длинной цепью | Изоксазолины            | Пироксасульфен   |
| 15            | Ингибирование синтеза жирных кислот с очень длинной цепью | Оксираны                | Инданофан  |
| 15            | Ингибирование синтеза жирных кислот с очень длинной цепью | Тиокарбаматы            | Бутилат ЕРТС Молинат<br>Тиобенкарб (=Бентиокарб)<br>Вернолат |
| 15            | Ингибирование синтеза жирных кислот с очень длинной цепью | α-Хлорацетамиды         | Ацетохлор Алахлор<br>Диметенамид Пропахлор<br>Метолахлор     |
| 18            | Ингибирование дигидроптеросинтазы                         | Карбамат                | Азулам   |
| 19            | Ингибитор транспорта ауксина                              | Арил-карбоксилаты       | Дифлуфензопир-натрий<br>Напталам                             |
| 22            | Отведение электронов FCI                                  | Пиридинии               | Дикват Паракват  |
| 23            | Ингибирование организации микротрубочек                   | Карбаматы               | Хлорпрофам   |
| 24            | Разобщители   | Динитрофенолы           | Диносам Диносеб  |
| 27            | Ингибирование гидроксифенилпируват-диоксигеназы           | Изоксазолы              | Изоксафлутол   |
| 27            | Ингибирование гидроксифенилпируват-диоксигеназы           | Пиразолы                | Пирасульфотол Толпиралат<br>Топрамезон                       |
| 27            | Ингибирование гидроксифенилпируват-диоксигеназы           | Трикетоны               | Бензобициклон<br>Бициклопирон Мезотрион<br>Темботрион        |
| 28            | Ингибирование дигидрооротат-дегидрогеназы                 | Арилпирролидинон-анилид | Тетфлупиролимет  |
| 29            | Ингибирование синтеза целлюлозы                           | Алкилазины              | Индазифлам   |
| 29            | Ингибирование синтеза целлюлозы                           | Бензамиды               | Изоксабен  |
| 29            | Ингибирование синтеза целлюлозы                           | Нитрилы                 | Дихлобензил Хлортиамид                                       |
| 30            | Ингибирование жирнокислотной тиюэстеразы                  | Бензиловый эфир         | Цинметилин Метиозолин  |
| 31            | Ингибирование серин-треонин-протеинфосфатазы              | Прочие                  | Эндотал  |
| 32            | Ингибирование соланезилдифосфатсинтазы                    | Дифениловый эфир        | Аклонибен  |
| 33            | Ингибирование гомогентизат-соланезилтрансферазы           | Феноксипиридазин        | Циклопириморат   |
| 34            | Ингибирование ликопен-циклазы                             | Триазол                 | Амитрол  |
| 0             | Неизвестно  | Ацетамиды               | Напропамид   |
| 0             | Неизвестно  | Фосфоро-дитиоат         | Бенсулид   |