

Список кодов FRAC© 2025

Страница 1 из 18

Список кодов FRAC©* 2025:

**Фунгицидные средства контроля, классифицированные по характеру
перекрёстной резистентности и механизму действия**

(включая кодирование для групп FRAC на этикетках продуктов)

Отказ от ответственности

Техническая информация, содержащаяся в данной публикации, предназначена для членов CropLife International/RAC, не членов, научного сообщества и широкой аудитории.

Несмотря на то что CropLife International и RAC прилагают все усилия для представления точной и достоверной информации в руководящих принципах, они не гарантируют точность, полноту, эффективность, своевременность или правильную последовательность такой информации.

CropLife International и RAC не несут ответственности за последствия, возникшие в результате использования их информации, или в каком-либо отношении за содержание такой информации, включая, помимо прочего, ошибки или упущения, точность или обоснованность фактических или научных предположений, исследований или выводов.

Включение действующих веществ и продуктов в списки кодов RAC основано на научной оценке их механизмов действия; оно не является свидетельством в пользу использования продукта или суждением об его эффективности. CropLife International и RAC не несут ответственности и прямо отказываются от ответственности за ущерб любого рода, возникающий в результате использования, ссылки или опоры на информацию, содержащуюся в руководящих принципах.

Перечисление химических классов или механизмов действия в каких-либо рекомендациях CropLife International/RAC не должно толковаться как одобрение использования соединения в конкретной стране. Перед применением каждый пользователь обязан определить текущий статус регистрации в стране использования и строго соблюдать применения и инструкции, утверждённые в этой стране.

ВВЕДЕНИЕ

В следующей таблице фунгициды, главным образом предназначенные для защиты растений, перечислены в соответствии с их механизмом действия и риском резистентности. Включены также наиболее важные бактерициды. Группировка учитывает биохимический механизм действия, однако основным движущим фактором является выявление характеристик перекрёстной резистентности между химическими веществами.

Определения заголовков таблицы:

Код МДА (Механизм действия):

Различные буквы (от А до Р с добавленными цифрами) используются для обозначения групп фунгицидов в соответствии с их биохимическим механизмом действия (МДА) в биосинтетических путях возбудителей болезней растений. Группировка проводилась по процессам метаболизма, начиная с синтеза нуклеиновых кислот (А) и заканчивая вторичным метаболизмом, например синтезом меланина (I), с последующим включением индукторов защиты растений-хозяев (Р), новых молекул с неизвестным механизмом действия и неизвестным риском резистентности (U, переходный статус до получения информации о МДА и механизме резистентности), а также химических мультисайтовых ингибиторов (М). Фунгицидные составы биологического происхождения сгруппированы по основному механизму действия в соответствующих категориях путей. Более поздняя категория «Биологические вещества с множеством механизмов действия» (ВМ) используется для агентов биологического происхождения, демонстрирующих несколько механизмов действия.

Сайт мишень и код:

При наличии данных приводится биохимический механизм действия. В ряде случаев точный сайт-мишень может быть неизвестен, однако группировка в рамках данного пути/функционального кластера по-прежнему возможна. Группировка также может осуществляться на основе профилей перекрёстной резистентности внутри группы или по отношению к другим группам.

Наименование группы:

Там, где это известно, «Наименование группы» содержит дополнительные сведения о механизме действия (МДА). Если информация о МДА ограничена (или отсутствует), наименование группы основано на химической структуре первого важного представителя группы и содержит информацию о химическом сходстве между химическими веществами в этой группе (химическая структура в соответствии с принятой в литературе, например, Справочником по пестицидам).

Химическая или биологическая группа:

Группировка основана на химических соображениях. Номенклатура соответствует IUPAC и Chemical Abstract. Таксономическая информация может использоваться для агентов биологического происхождения.

Общепринятое название:

Принятое (или предлагаемое) BSI/ISO общепринятое название отдельного действующего вещества, которое, как ожидается, будет указано на этикетке продукта в качестве определения продукта.

Комментарии по резистентности:

Приводятся подробности о (молекулярном) механизме резистентности и риске резистентности. Если полевая резистентность известна для одного члена Группы, весьма вероятно (но не исключительно), что перекрёстная резистентность к другим членам группы также присутствует. Существует всё больше свидетельств того, что степень перекрёстной резистентности может различаться между членами группы и видами патогенов или даже внутри видов. Для получения последней информации о статусе резистентности и перекрёстной резистентности для конкретной комбинации патоген/фунгицид рекомендуется обращаться к местным представителям FRAC, представителям производителей продуктов или консультантам по защите растений. Внутренний риск эволюции резистентности к данной группе фунгицидов оценивается как низкий, средний или высокий согласно принципам, описанным в монографиях FRAC 1, 2 и 3. Управление резистентностью определяется внутренним риском фунгицида, риском патогена и агрономическим риском (см. список рисков патогенов FRAC).

Аналогичные классификационные списки фунгицидов были опубликованы Т. Локком от имени FRAG-UK (Резистентность к фунгицидам, август 2001 г.) и П. Леру (Классификация сельскохозяйственных фунгицидов и резистентность, Phytoma, La Défense des Végétaux, № 554, 43-51, ноябрь 2002 г.).

Код FRAC:

Цифры и буквы используются для обозначения групп фунгицидов в соответствии с их характеристиками перекрёстной резистентности. Этот код следует использовать для определения кода «ГРУППА ФУНГИЦИДОВ», например, на этикетках продуктов. Цифры были присвоены в первую очередь в соответствии со временем введения продукта на рынок. Буквы обозначают: Р = индукторы защиты растений-хозяев, М = химические мультисайтовые ингибиторы, U = неизвестный механизм действия и неизвестный риск резистентности, и ВМ = биологические вещества с множеством механизмов действия. Реклассификация соединений на основе новых исследований может привести к устареванию кодов. Это наиболее вероятно в разделе U, когда механизм действия становится ясным. Эти коды не используются повторно для новых групп; добавляется примечание, указывающее на реклассификацию в новый код.

Последнее обновление: март 2025 г.

Следующие решения по обновлению: июль 2025 г.

* Список кодов FRAC является собственностью FRAC и защищён законами об авторском праве. Список кодов FRAC может использоваться в образовательных целях без разрешения FRAC. Коммерческое использование этих материалов допускается только с явного, предварительного и письменного разрешения FRAC.

ОСНОВНАЯ ТАБЛИЦА КЛАССИФИКАЦИИ ФУНГИЦИДОВ

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
A: Метаболизм нуклеиновых кислот						
A1	РНК-полимераза I	ФА-фунгициды (фениламиды)	Ациланилины Оксазолидиноны Бутиролактоны	беналаксил беналаксил-М (=кираксил) фуралаксил металаксил металаксил-М (=мефеноксам) оксадиксил офурас	Резистентность и перекрёстная резистентность хорошо изучены у различных оомицетов, однако механизм неизвестен. Высокий риск. См. Руководство FRAC по фениламидам для управления резистентностью.	4
A2	Аденозиндезаминаза	Гидроксид-(2-амино-)пиримидины	Гидроксид-(2-амино-)пиримидины	бупиримат диметиримол этиримол	Резистентность и перекрёстная резистентность известны при мучнистой росе. Средний риск. Требуется управление резистентностью.	8
A3	Синтез ДНК/РНК (предположительно)	Гетероароматические соединения	Изоксазолы Изотиазолы Имино-тозилпиримидин	гимексазол октилинон флуметилсульфурим	Резистентность не известна.	32
A4	ДНК-топоизомераза типа II (гираза)	Карбоновые кислоты	Карбоновые кислоты	оксолиновая кислота	Бактерицид, резистентность известна, риск у грибов неизвестен. Требуется управление резистентностью.	31
A5	Ингибирование дигидрооротатдегидрогеназы в биосинтезе пиримидинов de novo	ДГОДГ-ингибирующие фунгициды	Фенил-пропанол Дигидроизохинолин	ипфлуфенохин хинофумелин	Средний-высокий риск. Требуется управление резистентностью.	52
B: Цитоскелет и моторные белки						
B1	Полимеризация тубулина	МБК-фунгициды (метил-бензимидазолкарбаматы)	Бензимидазолы Тиофанаты	беномил карбендазим фуберидазол тиабендазол тиофанат тиофанат-метил	Резистентность распространена у многих видов грибов; несколько мутаций сайта-мишени, преимущественно E198A/G/K, F200Y в гене β-тубулина. Положительная перекрёстная резистентность между членами группы, отрицательная — к N-фенилкарбаматам. Высокий риск.	1

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
B2	Полимеризация тубулина	N-фенилкарбаматы	N-фенилкарбаматы	диэтофенкарб	Резистентность известна, мутация сайта-мишени E198K, отрицательная перекрёстная резистентность к бензимидазолам. Высокий риск.	10
B3	Полимеризация тубулина	Бензамиды	Толуамиды Этиламино-т иазолкарбоксамид	зоксамид этабоксам	Низкий-средний риск. Требуется управление резистентностью.	22
B4	Деление клеток (неизвестный сайт)	Фенилмочевины	Фенилмочевины	пенциклурон	Резистентность не известна.	20
B5	Делокализация спектрин-подобных белков	Бензамиды	Пиридинилметилбензам иды	флуопиколид флуопимомид	Устойчивые изоляты обнаружены при ложной мучнистой росе винограда. Средний риск.	43
B6	Функция актина/миозина/фимбрина	Цианоакрилаты Арил-фенилкетоны	Аминоцианоакрилаты Бензофенон Бензоилпиридин	фенамакрил метрафенон пириофенон	Резистентность известна у <i>Fusarium graminearum</i> ; мутации в гене миозина-5 выявлены в лаб. исследованиях. Средний-высокий риск. Менее чувствительные изоляты обнаружены при мучнистой росе. Реклассифицирован из U8 в 2018 г.	47 50
B7	Модулятор динамики тубулина	Пиридазин	Пиридазин	пиридахлометил	Высокий риск.	53
C: Дыхание						
C1	Комплекс I — НАДН-оксидоредуктаза	Пиримидинамины	Пиримидинамины Пиразол-MET1 Хиназолин	дифлуметорим толфенпирад феназахин	Резистентность не известна.	39
C2	Комплекс II: Сукцинатдегидрогеназа	СДГ-фунгициды (ингибиторы сукцинатдегидрогеназы)	Фенил-бензамиды Фенил-оксо-этил тиофенамид Пиридинил- этил-бензамиды Фенил-ц иклобутил-пиридинамид Фуран-карбоксамиды Оксатиин-карбоксамиды Тиазол-карбоксамиды Пиразол-4-карбоксамиды N-циклопропил-N-бензил -пиразолкарбоксамиды N -метокси-(фенилэтил)-пи разолкарбоксамиды Пиридин-карбоксамиды Пиразин-карбоксамиды	бенодинил флутоланил мепронил изофетамид флуопирам циклобутрифлурам фенфурам карбоксин оксикарбоксин тифлузамид бензовиндифлупир биксафен флуиндапир флуксапироксад фурамет-пир инпирфлуксам изопиразам пенфлуфен пентиопирад седаксан изофлуципрам пидифлуметофен боскалид пиразифлумид	Резистентность известна для нескольких видов грибов в полевых популяциях и лабораторных мутантах; мутации сайта-мишени в гене <i>sdh</i> . Требуется управление резистентностью. Средний-высокий риск.	7

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
C3	Комплекс III: цитохром bc1 (убихинооксидаза) в сайте Qo (ген cyt b)	Kol-фунгициды (ингибиторы хинона снаружи)	Метоксиакрилаты Метоксиацетамид Метоксикарбаматы Оксиминоацетаты Оксиминоацетамиды Оксазолидиндионы Дигидродиоксазины Имидазолиноны Бензил-карбаматы Тетразолиноны	азоксистробин бифеместробин кумоксистробин эноккастробин флуфеноксистробин пикоксистробин пираоксистробин мандестробин пираклостробин пираметостробин триклопирикаרב крезоксим-метил трифлуксистробин димоксистробин фенаминстробин метоминостробин орисастробин фамоксадон флуоккастробин фенамидон пирибенкарб метилтетрапрол	Резистентность известна у различных видов грибов; мутации сайта-мишени в гене cyt b (G143A, F129L) и дополнительные механизмы. Высокий риск. Метилтетрапрол: не перекрёстно-резистентен к коду 11 для мутантов G143A.	11 11A
C4	Комплекс III: цитохром bc1 (убихинонредуктаза) в сайте Qi	Kil-фунгициды (ингибиторы хинона внутри)	Циано-имидазол Сульфамойл-триазол Пикколинамиды	циазофамид амисулбром фенпикоксамид флорилпикоксамид	Риск резистентности неизвестен, но предполагается средним-высоким. Требуется управление резистентностью.	21
C5	Разобщители окислительного фосфорилирования	Динитрофенилкротонаты 2,6-динитроанилины	Динитрофенилкротонаты 2,6-динитроанилины	бинапакрил мептилдинокап динокап флуазилам	Резистентность не известна; также акарицидная активность. Низкий риск. Однако в Японии заявлена резистентность у Botrytis.	29
C6	Ингибиторы окислительного фосфорилирования, АТФ-синтаза	Органотиновые соединения	Трифенилоловянные соединения	фентин ацетат фентин хлорид фентин гидроксид	Некоторые случаи резистентности известны. Низкий-средний риск.	30
C7	Транспорт АТФ (предположительно)	Тиофенкарбоксамиды	Тиофенкарбоксамиды	силтиофам	Резистентность зафиксирована. Низкий риск.	38
C8	Комплекс III: цитохром bc1 в сайтах Qi и Qo (режим связывания стигмателлина)	KioSI фунгицид (ингибитор хинона внутри и снаружи)	Триазоло-пиримидиламины	аметоктрадин	Не перекрёстно-резистентен к Kol-фунгицидам; риск резистентности предположительно средний-высокий. Требуется управление резистентностью.	45
D: Синтез аминаноксидов и белков						
D1	Биосинтез метионина (предположительно, ген cgs)	АП-фунгициды (анилинопиримидины)	Анилинопиримидины	ципродинил мепанипирим пириметанил	Резистентность известна у Botrytis и Venturia, спорадически у Oculimacula. Средний риск.	9
D2	Синтез белка (рибосома, стадия терминации)	Энопирануриновая кислота-антибиотик	Энопирануриновая кислота-антибиотик	бластицидин-S	Низкий-средний риск. Требуется управление резистентностью.	23

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
D3	Синтез белка (рибосома, стадия инициации)	Гексопиранозил-антибиотик	Гексопиранозил-антибиотик	касугамицин	Резистентность известна у грибов и бактерий (P. glumae). Средний риск.	24
D4	Синтез белка (рибосома, стадия инициации)	Глюкопиранозил-антибиотик	Глюкопиранозил-антибиотик	стрептомицин	Бактерицид, резистентность известна. Высокий риск.	25
D5	Синтез белка (рибосома, стадия элонгации)	Тетрациклиновый антибиотик	Тетрациклиновый антибиотик	окситетрациклин	Бактерицид, резистентность известна. Высокий риск.	41
D6	Лейцил-тРНК-синтетаз (LeuRS)	Бензоксабороловые соединения	Бензоксабороловые соединения	таваборол	Низкий риск в связи с исключительно послеуборочным применением.	54
E: Передача сигнала						
E1	Передача сигнала (механизм неизвестен)	Азанафталины	Арилоксихинолин Хиназолинон	хиноксифен прохиназид	Резистентность к хиноксифену известна. Средний риск. Перекрёстная резистентность обнаружена у Erysiphe necator, но не у Blumeria graminis.	13
E2	МАП/гистидинкиназа в осмотической передаче сигнала (os-2, HOG1)	ПП-фунгициды (фенилпирролы)	Фенилпирролы	фенпиклонил флудиоксонил	Резистентность обнаружена спорадически, механизм умозрительный. Низкий-средний риск.	12
E3	МАП/гистидинкиназа в осмотической передаче сигнала (os-1, Daf1)	Дикарбоксимиды	Дикарбоксимиды	хлзолинат диметахлон ипродион процимидон винклозолин	Резистентность распространена у Botrytis и ряда других патогенов; несколько мутаций в OS-1, преимущественно I365S. Перекрёстная резистентность распространена между членами группы. Средний-высокий риск.	2
F: Синтез/транспорт липидов, целостность /функция мембран						
F2	Биосинтез фосфолипидов, метилтрансфераза	Фосфоротиолаты Дитиоланы	Фосфоротиолаты Дитиоланы	эдифенфос ипробенфос (IBP) пирозофос изопротиолан	Резистентность известна у ряда грибов. Низкий-средний риск.	6
F3	Клеточное перекисное окисление (предположительно)	АГ-фунгициды (ароматические углеводороды)	Ароматические углеводороды Гетероароматические 1,2,4-тиадиазолы	бифенил хлоронеб диклоран квинтозен (ПХНБ) техназен (ТХНБ) толклофос-метил этридиязол	Резистентность известна у ряда грибов. Низкий-средний риск.	14

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
F4	Проницаемость клеточных мембран, жирные кислоты (предположительно)	Карбаматы	Карбаматы	иодокарб пропамокарб протиокарб	Низкий-средний риск. Требуется управление резистентностью.	28
F8	Связывание эргостерина	Полиеновые антибиотики	Амфотерный макролидный противогрибковый антибиотик из <i>Streptomyces natalensis</i> или <i>S. chattanoogaensis</i>	натамицин (пимарицин)	Резистентность не известна. Применяется в сельском хозяйстве, пищевой промышленности и местной медицине.	48
F9	Гомеостаз и транспорт/хранение липидов	ОСБПИ-фунгициды (ингибиторы гомолога оксистерол-связывающего белка)	Пиперидинил-тиазол-изо ксазолин Оксатиапролин Флуоксапролин	оксатиапролин флуоксапролин	Риск резистентности предположительно средний-высокий. Требуется управление резистентностью.	49
F10	Взаимодействие с липидной фракцией клеточной мембраны, множественные эффекты	Фрагмент белка — полипептид	Полипептид	ASFBI01-02	Резистентность не известна.	51
G: Биосинтез стеролов в мембранах						
G1	C14-деметилаза в биосинтезе стеролов (erg11/cyp51)	ДМИ-фунгициды (ингибиторы деметилирования) (СБИ: класс I)	Пиперазины Пиримидины Имидазолы Триазолы Триазолинтены	трифторин пирифенокс пириоксазол фенаримол нуаримол имазалил окспоксазол пифуразол прохлораз трифлумизол азоксазол битертанол бромуксазол ципроксазол дифеноксазол диниксазол эпоксиксазол этаксазол фенбуксазол флухинксазол флусилазол флутриафол гексаксазол имибенксазол ипксазол мефентри флуксазол метксазол миклобутанил пенксазол пропиксазол симексазол тебуксазол тетраксазол триадимефон триадименол тритиксазол протиоксазол	Большие различия в спектрах активности ДМИ-фунгицидов. Резистентность известна у различных видов грибов; несколько механизмов, включая мутации в гене cyp51 (erg11). Как правило, следует считать, что перекрёстная резистентность присутствует между ДМИ-фунгицидами, активными против одного и того же гриба. Средний риск.	3

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
G2	14-редуктаза и 8→7-изомераза в биосинтезе стеролов (erg24, erg2)	Амины («морфолины») (СБИ: класс II)	Морфолины Пиперидины Спирокеталамины	алдиморф додеморф фенпропиморф тридеморф фенпропидин пипералин спироксамин	Снижение чувствительности к мучнистой росе; перекрёстная резистентность внутри группы, но не к другим классам СБИ. Низкий-средний риск.	5
G3	3-Кеторедуктаза, C4-деметилирование (erg27)	КРИ-фунгициды (ингибиторы кеторедуктазы) (СБИ: класс III)	Гидроксианилиды Аминопиразолинон	фенгексамид фенпиразамин	Низкий-средний риск. Требуется управление резистентностью.	17
G4	Сквален-эпоксидаза в биосинтезе стеролов (erg1) (СБИ класс IV)	Тиокарбаматы Алламины	Тиокарбаматы Алламины	пирибутикарб нафтифин тербинафин	Пирибутикарб: резистентность неизвестна, фунгицидная и гербицидная активность. Нафтифин и тербинафин: только медицинские фунгициды.	18
H: Биосинтез клеточной стенки						
H4	Хитинсинтаза	Полиоксины	Пептидил-пиримидиновый нуклеозид	полиоксин	Резистентность известна. Средний риск. Требуется управление резистентностью.	19
H5	Целлюлозосинтаза	КАА-фунгициды (амиды карбоновых кислот)	Амиды коричной кислоты Валинамид-карбаматы Амиды миндальной кислоты	диметоморф флуморф пириморф бентиавалинкарб ипровалинкарб валифеналат мандипропамид	Резистентность известна у <i>Plasmopara viticola</i> , но не у <i>Phytophthora infestans</i> . Перекрёстная резистентность между всеми членами группы. Низкий-средний риск.	40
I: Синтез меланина в клеточной стенке						
I1	Редуктаза в биосинтезе меланина (MBI-R)	МБИ-R (ингибиторы биосинтеза меланина — редуктаза)	Изобензофуранон Пирроло-хинолинон Триазолобензотиазол	фталид пирохилон трициклазол	Резистентность не известна.	16.1
I2	Дегидратаза в биосинтезе меланина (MBI-D)	МБИ-D	Циклопропанкарбоксамид Карбоксамид Пропионамид	карпропамид диклоцимет феноксанил	Резистентность известна. Средний риск. Требуется управление резистентностью.	16.2
I3	Поликетидсинтаза в биосинтезе меланина (MBI-P)	МБИ-P	Трифторэтилкарбамат	толпрокарб	Резистентность не известна. Дополнительная активность против бактерий и грибов через индукцию защиты растений-хозяев.	16.3
P: Индукция защиты растений-хозяев						

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
P 01	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Бензотиадазол (БТГ)	Различные химические/биологические группы	ацибензолар-S-метил	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 01
P 02	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Бензизотиазол	Различные химические/биологические группы	пробеназол (также антибактериальная и антигрибковая активность)	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 02
P 03	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Тиадазол-карбоксамид	Различные химические/биологические группы	тиадинил изотианил	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 03
P 04	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Природные полисахариды (элиситоры)	Различные химические/биологические группы	ламинарин	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 04
P 05	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Экстракт растения (антрахиноны, ресвератрол)	Различные химические/биологические группы	экстракт из Reynoutria sachalinensis (горец сахалинский)	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 05
P 06	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Микробные элиситоры	Различные химические/биологические группы	Bacillus mycoides (изолят J); клеточные стенки Saccharomyces cerevisiae штамм LAS117	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 06
P 07	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Фосфонаты	Различные химические/биологические группы	фосетил-Al; фосфорная кислота и соли	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 07
P 08	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Изотиазол	Различные химические/биологические группы	дихлобентиазокс	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 08
P 09	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Флагеллиновый пептид	Различные химические/биологические группы	Flg22-Bt пептид	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 09
P 10	Различные механизмы защиты растений-хозяев	Природные молекулярные метаболиты	Различные химические/биологические группы	аскаросид ascr#18	Резистентность не известна (за исключением фосетила-Al: несколько случаев у ряда патогенов, низкий риск).	P 10

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
U: Неизвестный механизм действия						
U	Неизвестен	Цианоацетамидоксимы	Различные	цимоксанил	Заявлена резистентность. Низкий-средний риск.	27
U	Неизвестен	Фталамовые кислоты	Различные	теклофталам	Резистентность не известна (бактерицид).	34
U	Неизвестен	Бензотриазины	Различные	триазоксид	Резистентность не известна.	35
U	Неизвестен	Бензолсульфонамиды	Различные	флусульфамид	Резистентность не известна.	36
U	Неизвестен	Пиридазины	Различные	диклоцимет	Резистентность не известна.	37
U 06	Неизвестен	Фенилацетамид	Различные	цифлуфенамид	Резистентность у Sphaerotheca. Требуется управление резистентностью.	U 06
U 12	Нарушение клеточной мембраны (предположительно)	Гуанидины	Различные	додин	Резистентность известна у Venturia inaequalis. Низкий-средний риск.	U 12
U 13	Неизвестен	Тиазолидин	Различные	флутианил	Резистентность у Sphaerotheca и Podosphaera xanthii.	U 13
U 14	Неизвестен	Пиримидинонгидразоны	Различные	феримзон	Резистентность не известна (ранее C5).	U 14
U 16	Комплекс III: цитохром bc1, неизвестный сайт связывания	4-хинолилацетаты	Различные	тебуфлохин	Не перекрёстно-резистентен к Kol. Требуется управление резистентностью.	U 16
U 17	Неизвестен	Тетразолилоксимы	Различные	пикарбутразокс	Резистентность не известна; не перекрёстно-резистентен к ФА, Kol, КАА.	U 17
U 18	Ингибирование трегалазы (неизвестен)	Глюкопиранозил-антибиотики	Различные	валидамицин	Резистентность не известна. Предположительно индукция защиты растений-хозяев через трегалозу (ранее H3).	U 18
U 19	Неизвестен	Аналоги нереистоксина	Различные	картап	Резистентность не известна; не перекрёстно-резистентен к ДМИ, Kol, СДГИ.	U 19
NC	Неизвестен	Различные	Различные	Минеральные масла, органические масла, неорганические соли, материалы биологического происхождения	Резистентность не известна.	NC
M: Мультисайтовые химические ингибиторы						

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 01	Неорганические (электрофилы)	Неорганические медь (различные соли; также органические медные комплексы)	Как правило, считается группой с низким риском без признаков развития резистентности.	М 01
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 02	Неорганические (электрофилы)	Неорганическая сера	Как правило, считается группой с низким риском.	М 02
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 03	Дитиокарбаматы (электрофилы)	амобам, фербам, манкоцеб, манеб, метирам, пропинеб, тирам, цинк-тиазол, зинеб, зирам	Как правило, считается группой с низким риском.	М 03
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 04	Фталимиды (электрофилы)	каптан, кафтафол, фолпет	Как правило, считается группой с низким риском.	М 04
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 05	Хлорнитрилы (фталонитрилы)	хлороталонил	Как правило, считается группой с низким риском.	М 05
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 06	Сульфамиды (электрофилы)	дихлофлуанид, толилфлуанид	Как правило, считается группой с низким риском.	М 06
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 07	Бис-гуанидины (разрушители мембран)	гуазатин, иминоктадин	Как правило, считается группой с низким риском.	М 07
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 08	Триазины	аниларин	Как правило, считается группой с низким риском.	М 08
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 09	Хиноны (антрахиноны, электрофилы)	дитианон	Как правило, считается группой с низким риском.	М 09
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 10	Хиноксалины (электрофилы)	хиномефонат / хинометионат	Как правило, считается группой с низким риском.	М 10
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 11	Малеимид (электрофил)	флуороимид	Как правило, считается группой с низким риском.	М 11
М	Мультисайтовые ингибиторы	М 12	Тиокарбамат (электрофил)	метасульфокارب (реклассифицирован из U42 в 2018 г.)	Как правило, считается группой с низким риском.	М 12
ВМ: Биологические вещества с множеством механизмов действия						
ВМ	Множественные эффекты на мембранные ионные транспортёры; хелатирующие эффекты	ВМ 01	Экстракт растения (полипептид/лектин) Экстракт Swinglea glutinosa Экстракт чайного дерева (Melaleuca alternifolia) и растительные масла (евгенол, гераниол, тимол)	BLAD (экстракт из семян люпина) Экстракт Swinglea glutinosa Эфирное масло чайного дерева	Резистентность не известна.	ВМ 01

КОД МДА	САЙТ-МИШЕНЬ И КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ИЛИ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА	(ISO) ОБЩЕПРИНЯТОЕ НАЗВАНИЕ	КОММЕНТАРИИ ПО РЕЗИСТЕНТНОСТИ	КОД ГРУППЫ FRAC
ВМ	Конкуренция, микопаразитизм, антибиоз, нарушение мембран липопептидами, литические ферменты, индукция защиты растений	ВМ 02	Грибы рода Trichoderma (T. atroviride, T. asperellum, T. afroharzianum, T. virens и др.) Clonostachys rosea Coniothyrium minitans Hanseniaspora uvarum Talaromyces flavus Saccharomyces cerevisiae Bacillus amyloliquefaciens (реклассифицирован из F6, код 44, в 2020 г.) B. subtilis B. velezensis Erwinia spp. Gluconobacter cerinus Pseudomonas chlororaphis / syringae Streptomyces griseovirides / lydicus Willaertia magna	Многочисленные биологические агенты контроля (см. оригинальный список для всех штаммов)	Резистентность не известна.	ВМ 02
ВМ	Ингибирование синтеза бета-(1,3)-глюкана и хитина; нарушение мембран; разрушение митохондрий	ВМ 03	Природные молекулы или их синтетические аналоги, первоначально полученные из растений	коричный альдегид	Резистентность не известна.	ВМ 03