

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
в сфере высшего образования Республики Беларусь
по образованию в области сельского хозяйства
в качестве учебно-методического пособия для студентов
учреждений образования, обеспечивающих получение
общего высшего образования по специальности
6-05-0811-05 Защита растений и карантин*

Горки
БГСХА
2025

УДК 632.9(075.8)

ББК 44я73

К59

*Рекомендовано методической комиссией
агротехнологического факультета
22.11.2023 (протокол № 3)
и Научно-методическим советом БГСХА
29.11.2023 (протокол № 3)*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. Н. Козлов*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Р. Кажарский*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. Г. Власов*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. П. Брукиш*

Козлов, С. Н.

К59 Химическая защита растений. Химические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей : учебно-методическое пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2025. – 367 с.

ISBN 978-985-882-602-4.

Представлены экологические и токсикологические свойства, механизм и спектр действия, особенности и регламенты применения препаратов, разрешенных для использования на территории Беларуси против вредителей сельскохозяйственных культур.

Для студентов учреждений образования, обеспечивающих получение общего высшего образования по специальности 6-05-0811-05 Защита растений и карантин.

УДК 632.9(075.8)

ББК 44я73

ISBN 978-985-882-602-4

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2025

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ВГ, в.г., ВРГ, в.р.г.	Водорастворимые гранулы
ВГР, в.г.р.	Водно-гликолевый раствор
ВДГ, в.д.г.	Водно-диспергируемые гранулы
ВК, в.к., ВРК, в.р.к.	Водорастворимый концентрат
ВКС, в.к.с.	Водный концентрат суспензии
ВР, в.р.	Водный раствор
ВРП	Водорастворимый порошок
ВС, в.с.	Водная суспензия
ВСК, в.с.к.	Водно-суспензионный концентрат
ВСП, в.-с.р.	Водно-спиртовой раствор
в.т.к.	Водный текучий концентрат
ВЭ, в.э.	Водная эмульсия
в.э.к.	Водорастворимый эмульгирующий концентрат
Г, г.	Гранулы
ГАМК	Гамма-аминомасляная кислота
Д.в.	Действующее вещество
ДК	Дисперсионный концентрат
Ж, ж.	Жидкость
к.в.э.	Концентрат водной эмульсии
ККР	Концентрат коллоидного раствора
КМЭ	Концентрат микроэмульсии
КНЭ	Концентрат наноэмульсии
КРП, кр.п.	Кристаллический порошок
КС, к.с.	Концентрат суспензии
КЭ, к.э.	Концентрат эмульсии
МБ	Мягкие брикеты
МГ, м.г.	Микрогранулы
МД	Масляная дисперсия
МКС	Микрокапсулированная суспензия
мкэ	Масляный концентрат эмульсии
ММЭ, м.м.э.	Минерально-масляная эмульсия
МО	Малообъемное опрыскивание
мэ	Микроэмульсия
П, п.	Порошок
ПАВ	Поверхностно-активное вещество

ПС, пс.	Паста
р.	Раствор
РП, р.п.	Растворимый порошок
С	Суспензия
СК, с.к.	Суспензионный концентрат
СП, с.п.	Смачивающийся порошок
СР, с.р.	Спиртовой раствор
СТС, с.т.с.	Сухая текучая суспензия
СХП, сух.п.	Сухой порошок
СЭ, с.э.	Суспензионная эмульсия
ТАБ, таб.	Таблетки
ТБ	Твердые брикеты
тех.	Технический
ТК, т.к.	Текучий концентрат
ТКС, т.к.с.	Текучий концентрат суспензии
ТПС, т.пс.	Текучая паста
ТР, т.р.	Текучий раствор
ТС, т.с.	Текучая суспензия
УМО	Ультрамалообъемное опрыскивание
ЭМВ, э.м.в.	Эмульсия масляно-водная
англ.	Английский
лат.	Латинский
греч.	Греческий
АХ	Ацетилхолин
АХЭ	Ацетилхолинэстераза
ГАМК	Гамма-аминомасляная кислота
ГХЦГ	Гексахлорциклогексан
ДДТ	Дихлордифенилтрихлорэтан
ДСД	Допустимая суточная доза
DT ₅₀	Период полураспада – время, необходимое для того, чтобы 50 % вещества пестицида распалось. Этот показатель сильно зависит от рН среды (почвы)
K _{кум}	Коэффициент кумуляции
ЛД ₅₀	Летальная (смертельная) доза, вызывающая гибель 50 % подопытных животных при введении пестицида в пищевой канал или нанесении на кожу

МДУ	Максимально допустимый уровень содержания пестицида в продуктах питания
ОБУВ	Ориентировочно безвредный уровень воздействия пестицида в воздухе рабочей зоны при применении в сельском хозяйстве, в атмосферном воздухе
ОДК	Ориентировочно допустимая концентрация пестицида в почве
ПДК	Предельно допустимая концентрация пестицида (в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе, почве, воде)
СК ₅₀	Смертельная концентрация, вызывающая гибель 50 % подопытных водных организмов
СНП	Среднесуточная норма потребления
СССР	Союз Советских Социалистических Республик
ФОИ	Фосфорорганические инсектициды
ФОС	Фосфорорганические соединения
ХОС	Хлорорганические соединения
ЭК ₅₀	Средняя эффективная концентрация – это доза действующего вещества пестицида, которая вызывает определенный эффект у половины (50 %) организмов за определенный срок выдержки при последующем учете через некоторый промежуток времени

ВВЕДЕНИЕ

События в социально-экономической сфере и мировой кризис показывают нам, что самым значительным сектором мировой экономики будет сельское хозяйство и производство стратегически важных продуктов. Согласно оценке ФАО, из 7 млрд. человек, проживающих на планете, 925 млн. страдают от голода. Ожидается, что в 2050 г. население мира возрастет до 9 млрд. человек. При этом для обеспечения продовольственной безопасности сельскохозяйственное производство должно быть увеличено на 70 %. Увеличение производства приведет к еще большему увеличению количества вредителей организмов и увеличению их вредоносности, на первый план выйдут методы химического контроля, т. е. использование инсектицидов, акарицидов, родентицидов, моллюскоцидов и нематицидов. С точки зрения предотвращения потерь урожая данные средства защиты растений имеют огромный потенциал и, несомненно, будут использоваться в сельскохозяйственном производстве. Поэтому в настоящее время и в дальнейшем необходимо обеспечить высокую эффективность и более безопасное и контролируемое использование средств защиты растений. Основным фактором, который позволит этого достичь, является наличие всесторонних знаний о применяемых препаратах и внедрение этих знаний в производство продукции растениеводства.

Основная проблема, когда дело касается химического метода борьбы с вредителями, состоит в том, что пестициды, попадая в человеческий организм с продуктами питания, через кожу или через дыхательную систему, меняют течение биологических процессов, вследствие чего нарушаются многие физиологические функции. Данный патологический процесс трудно диагностировать. Пестициды способны оказать на организм токсичное действие, так как являются для него чужеродными веществами. Они поражают внутренние органы и центральную нервную систему и даже обладают мутагенным эффектом. Но несмотря на это, пестициды в сельском хозяйстве широко используются. Их токсические свойства напрямую зависят от концентрации, химической структуры, длительности воздействия, того, каким путем они поступили в организм. И опять же глубокие знания свойств и механизма действия ядов, с которыми будут работать соответствующие специалисты, поз-

волит минимизировать последствия для людей, домашних животных и окружающей среды.

Необходимость в применении средств защиты от вредных насекомых возникла с появлением и развитием земледелия (около 10 тыс. лет тому назад), а защита запасов продуктов от вредителей еще раньше. Одним из первых, кто рекомендовал применение инсектицидов, был Аристотель (основатель зоологии и энтомологии), описавший действие серы для борьбы с педикулезом. Представители армии Александра Македонского для уничтожения паразитов применяли порошки некоторых видов горных ромашек. Более подробные сведения о применении химических средств в борьбе с вредителями встречаются в конце XVII в. Так, китайцы использовали в качестве инсектицида небольшие количества веществ, содержащих мышьяк, а позднее – настои табака. Более широко химические средства защиты растений начали использовать с середины XIX в. Так, в 1867 г. в борьбе с колорадским жуком успешно применяли парижскую зелень. Ее, а впоследствии и другие соединения мышьяка, начали широко использовать во всех странах мира и применяли вплоть до 60-х гг. XX в. В 1896 г. для борьбы с сосущими вредителями применяли керосиново-мыльные составы. Широко использовали также препараты растительного происхождения: анабазин-сульфат и никотин-сульфат. В 1874 г. был синтезирован дихлордифенилтрихлорэтан, широко известный как ДДТ. Однако только в 1942 г. он был предложен в качестве инсектицида. В 1948 г. Мюллер получил за создание этого инсектицида Нобелевскую премию. Во время Второй мировой войны были синтезированы фосфорорганические соединения, а в 1949 г. осуществлен синтез первого пиретроида. Современный ассортимент инсектицидов включает также биологические препараты на основе бактерий и биологически активных соединений, регулирующих развитие вредных организмов (аттрактанты, феромоны, ювеноиды, хемостериланты, антифиданты. Но даже в настоящее время, когда имеется огромное количество препаратов для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, работа по поиску новых эффективных молекул, новых препаративных форм, способов и сроков применения не останавливается, а ведется с еще большим энтузиазмом и привлечением еще больших материальных ресурсов. Например, за последнее время появились или скоро появятся препараты на основе таких действующих веществ, как тетралипрол, флупирадифурон, изоцикloserам и др.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕСТИЦИДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Пестицидами называют химические вещества, используемые для борьбы с вредными организмами, повреждающими сельскохозяйственную продукцию, материалы и изделия, а также уничтожающими паразитов и переносчиков болезней человека и сельскохозяйственных животных.

В зависимости от объектов применения и области использования выделяют следующие группы пестицидов, которые используют для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей:

Специфические акарициды – это собирательное название средств защиты растений, предназначенных для борьбы с растительноядными клещами (от лат. *Acari* – клещ и *caedo* – сокращать).

Зооциды или родентициды – это средства защиты растений, используемые для борьбы с вредными грызунами (*Rodent* – грызун).

Инсектициды – это общепринятое в мировой практике собирательное название всех химических средств для защиты растений от насекомых (*Insect* – насекомое).

Инсектоакарициды – это вещества, убивающие насекомых и клещей.

Моллюскоциды – это средства защиты растений от моллюсков (*Mollusca* – моллюски).

Нематициды – для борьбы с нематодами.

В то же время в группе инсектицидов выделяют:

- афициды (от лат. *Aphid* – тля) – вещества для борьбы с тлями;

- ларвициды (от лат. *Larva* – личинка) – вещества, убивающие насекомых на личиночной стадии.

Обработка ларвицидами наиболее актуальна перед выходом вредителей из яиц и в период жизнедеятельности личинок первых возрастов, так как на молодых особей средства, как правило, действуют лучше;

- овициды (от лат. *Ovum* – яйцо) – вещества для борьбы с насекомыми на стадии яиц.

Овицидным действием могут обладать и акарициды. Отравляющие компоненты проникают сквозь оболочку яйца и уничтожают зародыш вредителя. «Чистых» овицидов, действующих исключительно на яйца, не так много; чаще препараты угнетают жизнедеятельность вредителей сразу на нескольких фазах. Иногда губительное влияние на яйца про-

является лишь в отношении одного или нескольких видов вредителей, а на других насекомых и клещей пестициды действуют независимо от стадии развития. Так, ацетамиприд из класса неоникотиноидов является овицидом в борьбе с яйцами фруктовой моли, а на вредителей пшеницы, ячменя, томата, огурца и картофеля влияет на протяжении всей их жизни.

Овицидное действие некоторых препаратов может наблюдаться не во всех случаях. Например, многие специфические акарициды уничтожают только летние яйца клещей, а зимние остаются устойчивыми к обработкам (Масай, ВРП). Ряд овицидов требует создания определенных условий для проявления своего действия. Например, Индоксикарб губительно действует на яйца чешуекрылых (яблонной плодовой жук и др.), и важным фактором для проявления его эффекта является влага.

Губительное действие препаратов развивается по нескольким механизмам, действующим по отдельности или вместе:

- проникновение вещества через оболочку яйца (трансовариальное токсическое действие) и предотвращение выхода из нее вредителя;

- уничтожение только что вышедших личинок, питающихся тканями листьев и стеблей: они поедают вместе с пищевым субстратом частицы овицидов, которые вызывают их отравление (наиболее эффективно в отношении минирующих насекомых, прогрызающих листья прямо под яйцевой оболочкой);

- стерилизация насекомых: препарат проникает в тело самки и в яйцо, нарушая процессы формирования органов. В результате после откладки яйцо не развивается. Подобное влияние проявляется и при обработке самцов: в момент спаривания они передают овицид и самке. Такое действие наблюдается у многих ингибиторов синтеза хитина.

Эффект овицидов развивается с разной скоростью; их эффект проявляется быстрее и более заметно, если обработка препаратом была произведена до момента откладки яиц, а не после.

На помощь вышеназванным группам приходят и биологически активные соединения, регулирующие развитие вредных организмов:

- аттрактанты (от лат. *attrahere* – привлекать) – вещества для привлечения насекомых в ловушку. Аттрактанты воздействуют на пищевые рецепторы насекомого, которое в поисках ароматной пищи попадает в ловушку;

- феромоны (от греч. *hormao* – возбуждаю) – вещества экстрагормонального типа, выделяемые в атмосферу насекомыми одного вида в

качестве сигналов следа, пищи, агрегации, спаривания и т. п.; подобные соединения используют в сельском хозяйстве для привлечения вредителей в ловушки для последующего их уничтожения;

- ювеноиды (от лат. *juvenilis* – юный и греч. *eidōs* – вид) – синтетические аналоги гормонов насекомых, регулирующих их постадийное развитие. Ювеноиды вызывают нарушение в метаболизме насекомых, препятствуют превращению личинок в куколки или вызывают появление нежизнеспособных куколок. Благодаря этим свойствам ювеноиды используют для борьбы с насекомыми, у которых вредоносными являются взрослые особи;

- афиданты (антифиданты, антифидинги) (от англ. *feed* – питать) – вещества, уменьшающие аппетит у вредных насекомых или совсем отпугивающие их от пищи;

- репелленты (от лат. *repellens* – отталкивающий) – вещества для отпугивания вредных насекомых от растений, животных, человека;

- стерилизаторы (от лат. *sterilis* – бесплодный) – вещества, действующие на половую систему вредных насекомых и предотвращающие таким образом их размножение, что сокращает численность популяции.

В зависимости от активного действующего вещества препараты для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур можно разделить на два класса: неорганические и органические соединения.

Согласно Государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, действующим веществом неорганических препаратов может быть фтор (фосфид магния, фосфид алюминия) и сера. На основе фосфида магния создан препарат Магтоксин, на основе фосфида алюминия – Фостоксин, Фумифаст и Дакфосал, а на основе серы – ПСК, ВР, Климат, серная дымовая шашка и Топазио, ВДГ. Раньше также применяли неорганические инсектициды на основе бария, мышьяка и ртути.

К органическим препаратам относят подавляющее количество зарегистрированных в настоящее время препаратов, относящихся к разнообразным химическим классам: синтетические пиретроиды, фосфорорганические соединения, неоникотиноиды, фенилпиразолы, кетонолы, карбаматы и др.

По способу проникновения в организм вредителя препараты подразделяют на три группы:

1) контактные, вызывающие отравление вредителей при контакте с любой частью их тела. Они проникают через наружные покровы и

наиболее эффективны против личинок первых возрастов, так как их тело еще не покрыто хитиновым слоем. Контактным действием обладают практически все инсектициды, акарициды и моллюскоциды;

2) кишечные, вызывающие отравление вредителей при попадании пестицида вместе с пищей в кишечник. Они эффективны против насекомых, имеющих различные типы ротовых аппаратов. Действие этих веществ начинается после поступления препарата в организм вредителя со съеденной растительной массой. Кишечное действие свойственно, так же как и контактное, всем инсектицидам, родентицидам и моллюскоцидам. В то же время из группы акарицидов кишечное действие имеет только у представителя пиразолов – тебуфенпирада (Масай, ВРП). Кишечные препараты эффективны в течение 3–7 дней. Факторы, разрушающие действующие вещества (фотолиз) или способствующие смыву с поверхности растений (атмосферные осадки, орошение), снижают продолжительность защитного действия;

3) фумиганты (от лат. *fumigo* – окуриваю, дымлю) – вещества, применяемые в паро- и газообразном состоянии для уничтожения вредителей. В организм вредителей они проникают через дыхательные пути. Могут применяться для обеззараживания складских помещений и теплиц, а также – дератизации (уничтожения крыс). Фумигационным действием обладают соединения на основе фосфида магния и фосфида алюминия (Дакфосал, ТАБ, Фостоксин, ТАБ, Магтоксин, ТАБ, Фумифаст, ТАБ), некоторые фосфорорганические соединения (пиримифосметил), вещества из класса карбаматов (карбофуран), соединения серы (Климат, серная дымовая шашка, Топазιο, ВДГ) и некоторые другие соединения.

По современной терминологии фумигантом называют химикат, который при требуемой температуре и давлении может сохраняться в газообразной фазе в летальной концентрации для данного вредного организма.

Испарение фумигантов играет важную технологическую роль при вводе препарата в объем, где происходит обеззараживание; скорость испарения, в свою очередь, находится в прямой зависимости от точки кипения и скрытой теплоты испарения фумиганта.

Точка кипения различных химических соединений обычно повышается с ростом их молекулярной массы. Исключение в этом представляет бромистый метил.

По своим физическим свойствам фумиганты могут быть разделены на три главные группы:

1. Фумиганты с низкой точкой кипения, которые кипят при комнатной или умеренной температуре (бромистый метил, цианистый водород). Их приходится хранить в баллонах или герметично запаянных жестянках. Так, бромистый метил в виде сжиженного газа хранят в баллонах разной массы (50, 70, 100 кг нетто). Давление внутри баллона 2–3 атм (в Беларуси не применяют).

2. Фумиганты с высокой точкой кипения. Они хранятся в металлических бочках, как, например, металлхлорид (в Беларуси не применяется).

3. Фумиганты в виде твердых тел или порошков, которые выделяют газы при определенных условиях. Так, фосфид алюминия и магния в таблетках и пакетах под влиянием влаги воздуха или продукции выделяет газообразный фосфин (фосфористый водород). Чтобы избежать преждевременного контакта твердых субстратов с влагой воздуха, препараты фосфина хранятся в герметично запаянных упаковках.

Большинство препаратов способно совмещать пути проникновения в организм вредителей. Так, например, фосфорорганический инсектицид Актеллик, КЭ (пиримифосметил) действует губительно через кожные покровы (контактное действие), пищеварительную (кишечное) и дыхательную системы (фумигационное действие). Поэтому препарат можно применять как в период вегетации сельскохозяйственных культур, так и для борьбы с вредителями запасов.

По способности передвигаться в защищаемом растении препараты, предназначенные для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, подразделяют на три группы: контактные, глубинные (трансламинарные, квазисистемные, локальносистемные) и системные.

Контактные препараты не передвигаются по растению и защищают от вредителей только обработанные его части. Гибель вредителей происходит при поедании токсичированной пищи (вредители с грызущим ротовым аппаратом) или же при получении летальной дозы через кожные покровы. Действующее вещество контактных ядов не проникает в паренхиму листьев и поэтому не может контролировать скрыто живущих вредных объектов (смородинная стеклянница, свекловичная муха, стеблевые пилильщики и др.) и не попадает в сосуды ксилемы и флоэмы, что делает контактные препараты не очень эффективными при защите от сосущих вредителей. Но в тоже время если обработку провести качественно и достичь максимального покрытия растительной поверхности и поверхности тела вредителей, то можно добиться высо-

кой биологической эффективности пестицида. Контактным действием обладают практически все пестициды, предназначенные для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. А вот период защитного действия у каждого препарата разный. И зависит он от ряда факторов: климатических условий, эффективности ПАВ, устойчивости к гидролизу и фотолу и др. В среднем контактные препараты обеспечивают защиту на протяжении 3–5 дней. Но есть вещества, у которых контактное действие сохраняется не более суток. Например, авермектины не являются стойкими соединениями, на поверхности растений, почвы и воды при действии солнечных лучей и кислорода их период полураспада составляет всего 12 ч. Также следует помнить, что препараты, обладающие только контактным действием (Аполло, КС – д.в. клофентезин), не обеспечивают защиту меристематических (молодых) тканей.

Глубинный эффект (трансламинарный, квазисистемный, локально-системный) – способность химического вещества проникать внутрь листовых пластинок растений. Глубинный эффект является «промежуточным звеном» между контактным действием, когда вещество проявляет свои свойства только на поверхности растения, и системным, когда оно проникает внутрь и передвигается по сосудистой системе. Возможность использовать препараты с трансламинарной активностью особенно важна при борьбе со скрытопитающимися вредителями. Глубинным действием обладает достаточно много веществ, относящихся к разным химическим классам. Они есть как среди инсектицидов (пиримифосметил, хлорантранилипрол, хлорпирифос, фипронил, малатион и др.), так и среди специфических акарицидов (тебуфенпирад). Тот же самый абаментин из группы авермектинов, которые быстро распадаются на поверхности растений, за короткое время проникает внутрь листьев, и оказывает нейротоксическое влияние на вредных клещей и насекомых, которые питаются этими листьями. Применение препаратов с трансламинарной активностью не только эффективно в своей сфере применения, но и выгодно экономически. Быстрое проникновение в ткани листьев делает эти средства более устойчивыми к осадкам и другим неблагоприятным погодным условиям. Глубинные препараты, также как и контактные, не защищают молодой прирост от вредителей. Период их защитного действия зависит от скорости метаболизма действующего вещества, но в среднем составляет 5–10 дней.

Системные инсектициды и инсектоакарициды способны передвигаться по сосудистой системе растения и отравлять поедающих его

насекомых. Первые системные препараты, способные воздействовать на насекомых и клещей, были синтезированы в 1946 г. и относились к органическим соединениям фосфора. Часть из этих средств обладала достаточной избирательностью, в связи с чем их начали активно применять для защиты растений. В настоящее время перечень пестицидов подобного действия значительно расширился. Системным действием обладают вещества, относящиеся к разным химическим классам: фосфорорганическим соединениям (диметоат, диазинон), неоникотиноидам (тиаметоксам, клотианидин, ацетамиприд и др.), кетоенолам (спиротетрамат) и др. Важным преимуществом системных препаратов является их способность контролировать не только вредителей, питающихся открыто на растениях, но вредителей, обитающих внутри растительных тканей, или в местах, недоступных для обработки. Системные яды особенно эффективны в отношении тлей, трипсов, клещей и других вредителей с колюще-сосущим ротовым аппаратом, питающихся клеточным соком защищаемых растений. Вещества с системным действием способны передвигаться к меристематическим тканям и обеспечивать их надежную защиту. А как известно, самки-расселительницы многих видов тлей образуют новые колонии на молодых побегах и листьях.

Системные инсектициды используют для обработки посевного и посадочного материала (защита от почвообитающих вредителей и вредителей всходов) и растений в период вегетации. В качестве протравителей в настоящее время широко используют системные инсектициды из класса неоникотиноидов, в частности имидаклоприд. Препараты, проникающие в растения, долгое время сохраняются там в действующих концентрациях, поэтому в целом продолжительность их защитного влияния больше, нежели у контактных и глубинных средств и составляет у большинства 10–14 дней. Некоторые инсектициды защищают и более продолжительное время, например неоникотиноиды.

Но нужно иметь в виду, что к системным препаратам довольно быстро формируется резистентность, особенно к фосфорорганическим соединениям.

В последние годы все большую популярность и актуальность приобретает классификация инсектицидов и акарицидов по резистентности (IRAC). Основателем и разработчиком данной классификации является Комитет по изучению и предотвращению резистентности вредителей к инсектицидам (Insecticide Resistance Action Committee).

В настоящее время Комитет по резистентности инсектицидов (IRAC) выделяет 36 групп действия, объединенных в 4 категории:

- инсектициды, действующие на нервные и мышечные процессы (около 90 % мирового рынка инсектицидов занимают продукты нервно-мышечного действия. Связано это с широким спектром активности и скоростью их работы);

- инсектициды, действующие на рост и развитие насекомых;

- инсектициды респираторного действия (дыхательный метаболизм и энергетический обмен);

- инсектициды, разрушающие целостность кишечника (биопрепараты).

Существует пятая категория соединений, которые имеют неклассифицированное неспецифическое действие.

Согласно классификации по IRAC, инсектициды и акарициды подразделяют на следующие группы:

1. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы: ингибируют АХЭ, вызывая гипервозбуждение. АХЭ – это фермент, который прекращает действие возбуждающего нейромедиатора ацетилхолина на нервные синапсы.

1А. Карбаматы (аланикарб, алдикарб, бендиокарб, бенфуракарб, бутокарбоксим, бутоксикарбоксим, карбарил, карбофуран, карбосульфат, этиофенкарб, фенобукарб, форметанат, фуратиокарб, изопрокарб, метиокарб, метомил, метолкарб, оксамил, пиримикарб, пропоксур, тиодикарб, тиофанокс, триазамат, триметакарб, ХМС, ксиллкарб). В Беларуси разрешены для применения два действующих вещества – метомил и пиримикарб.

1В. Фосфорорганические соединения (ацефат, азаметифос, азинфос-этил, азинфос-метил, кадусафос, хлорэтоксифос, хлорфенвинфос, хлор-мифос, хлорпирифос, хлорпирифос-метил, кумафос, цианофос, деметон-с-метил, диазинон, дихлофос/ддвп, дикротофос, диметоат, диметилвинфос, дисульфотон, эпн, этион, этопрофос, фамфур, фенамифос, фенитротрион, фентион, фостиазат, гептенофос, изофенфос, изоксатион, малатион, мекарбам, метамидофос, метидатион, мевинфос, монокротофос, налед, ометоат, оксидеметон-метил, паратион, паратион-метил, фентоат, фозалон, форат, фосмет, фосфамидон, фоксим, профенофос, пропетамфос, протиофос, пираклофос, пиридафентион, квинальфос, сульфотеп, тебупиримфос, темифос, тербуфос, тетрахлорвинфос, тиометон, триазофос, трихлорфон, вамидотион, пиримифос-метил, имечиафос, изопропил-о-(метоксиаминотио-фосфорил)салицилат. В Бела-

руси разрешены для применения пиримифосметил, диазинон, диметоат, малатион и хлорпирифос.

2. Блокаторы ГАМК-зависимых хлоридных каналов. Они блокируют ГАМК-активируемый хлоридный канал, вызывая гипервозбуждение и судороги. ГАМК является основным тормозным нейромедиатором у насекомых.

2А. Циклодиенхлорорганические соединения (хлордан и эндосульфат). В Беларуси не применяют.

2В. Фенилпиразолы (фипронил и этипрол). В Беларуси разрешен к применению только фипронил.

3. Модуляторы натриевых каналов. Способствуют поддержанию натриевых каналов в открытом состоянии, вызывая гипервозбуждение и в некоторых случаях блокаду нервов. Натриевые каналы участвуют в распространении потенциалов действия по аксонам в синапсах нервной системы насекомых.

3А. Синтетические пиретроиды (акринатрин, аллетрин, д-цис-транс аллетрин, д-транс-аллетрин, бифентрин, биоаллетрин, биоаллетрин s-циклопентенил, биоресметрин, циклопротрин, цифлутрин, бета-цифлутрин, цигалотрин, лямбда-цигалотрин, гамма-цигалотрин, циперметрин, альфа-циперметрин, бета-циперметрин, тета-циперметрин, зета-циперметрин, цифенотрин [(1R)-транс-изомеры], дельтаметрин, эмпентрин [(ez)-(1R)-изомеры], эсфенвалерат, этофенпрокс, фенпропатрин, фенвалерат, флуцитринат, флуметрин, тау-флювалинат, кадетрин, пиретрины (пиретрум), халфенпрокс, фенотрин [(1R)-транс-изомер], праллетрин, ресметрин, силафлуофен, тефлутрин, тетраметрин, тетраметрин [(1R)-изомеры], тралометрин, трансфлутрин, перметрин. В Беларуси применяют бифентрин, дельтаметрин, циперметрин, гамма-цигалотрин, бета-циперметрин, альфа-циперметрин, лямбда-цигалотрин, эсфенвалерат, зета-циперметрин, тау-флювалинат, перметрин, бета-цифлутрин, тефлутрин).

3В. Хлорорганические соединения (ДДТ, Метоксихлор). В Беларуси разрешенных препаратов нет.

4. Конкурентные модуляторы никотиновых ацетилхолиновых рецепторов. Связывается с ацетилхолиновым участком, вызывая ряд симптомов от гипервозбуждения до летаргии и паралича. Ацетилхолин является основным возбуждающим нейромедиатором в центральной нервной системе насекомых.

4А. Неоникотиноиды (таметоксам, ацетамиприд, имидаклоприд, клотианидин, тиаклоприд, динотефуран, нитенпирам). В Беларуси заре-

гистрированы препараты на основе таметоксама, ацетамиприда, имидаклоприда, клотианидина и тиаклоприда.

4В. Никотин.

4С. Сульфоксимины (сульфоксафлор). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

4D. Бутенолиды (флупирадифурон). В Беларуси данное действующее вещество зарегистрировано.

4Е. Мезоиониксы (трифлумезопирим, дихлоромезотиаз, фенмезодитиаз). В Беларуси разрешенных препаратов нет.

4F. Пиридилилены (флупиримин). В Беларуси не зарегистрирован.

5. Аллостерические модуляторы никотиновых ацетилхолиновых рецепторов (спинеторам, спиносад). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

6. Аллостерические модуляторы глутамат-управляемых хлоридных каналов (абамектин, эмаектина бензоат, лепимектин, мильбемектин). Глутамат является важным тормозным нейромедиатором у насекомых. В Беларуси зарегистрированы препараты на основе абамектина и эмаектина бензоата.

7. Препараты, нарушающие развитие вредителя (метамарфоз). Применяют на премеаморфическом этапе.

7А. Аналоги ювенильного гормона (гидропрен, кинопрен, метопрен). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

7В. Феноксикарб (в Беларуси препарат Инсегар на основе феноксикарба был разрешен для применения до мая 2016 г.).

7С. Пирипроксифен (в Беларуси не зарегистрирован).

8. Различные неспецифические ингибиторы.

8А. Алкилгалогениды (метилбромид и другие алкилгалогениды, 1,3-дихлорпропен). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

8В. Хлоропикрин (в Беларуси не зарегистрирован).

8С. Фториды (криолит, сульфурил фторид). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

8D. Бораты (бура, борная кислота, октаборат натрия, борат натрия, метаборат натрия). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

8Е. Тартар эметик, или рвотное средство. Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

8F. Генераторы метилизотиоцианата (дазомет, метам, метилизотиоцианат). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

9. Вещества, нарушающие функции хордотональных органов посредством действия на транзиторный рецепторный ванилоидный канал.

9В. Пиридины (пиметрозин, пирифлухиназон). В Беларуси зарегистрирован пиметрозин.

9D. Пиропены (афидопиропен). В Беларуси не зарегистрирован.

10. Ингибиторы роста клещей.

10А. Тетразины (клофентезин), а также вещества дифлоvidaзин и гекситиазокс, которые отсутствуют в Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

10В. Этоксазол (в Беларуси не зарегистрирован).

11. Бактериальные инсектициды, увеличивающие проницаемость стенок среднего отдела кишечника. Белковые токсины связываются с рецепторами на мембране средней кишки и вызывают образование пор, что приводит к ионному дисбалансу и септицемии.

11А. *Bacillus thuringiensis*.

11В. *Bacillus sphaericus*.

12. Ингибиторы митохондриальной АТФ-синтазы.

12А. Диафентиурон (в Беларуси не зарегистрирован).

12В. Органотиновые митициды (азоциклотин, цигексатин, фенбутатин оксид). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

12С. Эфиры сульфидов (пропаргит).

12D. Тетрадифулон (в Беларуси не зарегистрирован).

13. Препараты, нарушающие процесс окислительного фосфорилирования за счет нарушения протонного градиента. В результате АТФ не может синтезироваться (хлорфенапир, ДНОК, сульфлурамид). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

14. Блокаторы каналов никотиновых ацетилхолиновых рецепторов (бенсултап, картапа гидрохлорид, тиоциклам, тиосультап-натрия). В настоящее время в Беларуси разрешенных препаратов данной группы нет, но в первом десятилетии XXI в. применялся препарат на основе бенсултапа.

15. Ингибиторы биосинтеза хитина (тип 0) (бистрифлулон, хлорфлуазурон, дифлубензулон, флуциклоксурон, флуфеноксурон, гексафлумурон, луфенурон, новалурон, новифлумурон, тefлубензулон, трифлумурон). Ингибируют фермент, катализирующий полимеризацию хитина. В Беларуси применяют инсектициды на основе дифлубензулона.

16. Ингибиторы биосинтеза хитина (тип 1) (бупрофезин). Приводят к угнетению биосинтеза хитина насекомых, в том числе у белокрылок. В Беларуси не зарегистрирован.

17. Препараты, нарушающие процесс линьки у насекомых (циромазин). В Беларуси данное действующее вещество зарегистрировано.

18. Агонисты рецептора экдизона, ответственного за процесс линьки насекомого (хромафенозид, галофенозид, метоксифенозид, тебуфенозид). Имитируют гормон линьки экдизон, вызывающий преждевременную линьку. Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

19. Агонисты рецептора октопамина (амитраз). Активируют октопаминовые рецепторы, что приводит к гипертоническому шоку. Октопамин – это у насекомых эквивалент адреналина, нейрого르몬а «бей или беги». В Беларуси не зарегистрирован.

20. Ингибиторы электронного транспорта в митохондриальном комплексе III. Ингибируют электрон-транспортный комплекс III, препятствуя использованию энергии клетками.

20А. Гидраметилнон (в Беларуси не зарегистрирован).

20В. Ацехиноцил (в Беларуси не зарегистрирован).

20С. Флуакрипирим (в Беларуси не зарегистрирован).

20D. Бифеназат. В Беларуси зарегистрирован.

21. Ингибиторы электронного транспорта в митохондриальном комплексе I. Ингибируют электрон-транспортный комплекс I, препятствуя использованию энергии клетками.

21А. Пиразолы (тебуфенпирад, феназакин, фенпироксимат, пиримидифен, пиридабен, тольфенпирад). В Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь за 2020 г. было зарегистрировано действующее вещество тебуфенпирад.

21В. Ротенон (в Беларуси не зарегистрирован).

22. Блокаторы натриевых каналов. Блокируют натриевые каналы, вызывая отключение нервной системы и паралич. Натриевые каналы участвуют в распространении потенциалов действия.

22А. Оксадиазины (индоксакарб). Зарегистрирован в Беларуси.

22В. Семикарбазоны (метафлумизон). Разрешен был для применения согласно Государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь за 2020 г.

23. Ингибиторы ацетил-СоА-карбоксилазы (часть первого этапа биосинтеза липидов), что приводит к гибели насекомых (спиродиклофен, спиротетрамат, спиромезифен, спироцидидион, спидоксамат). В Беларуси зарегистрированы препараты на основе спиродиклофена, спиротетрамата и спиромезифена.

24. Ингибиторы электронного транспорта в митохондриальном комплексе IV. Ингибируют комплекс транспорта электронов IV, препятствуя использованию энергии клетками.

24А. Фосфиды (фосфид алюминия, фосфид цинка, фосфид кальция, фосфид магния, фосфин). В Беларуси зарегистрированы препараты на основе фосфида алюминия и фосфида магния.

24В. Цианиды (цианид кальция, цианид калия, цианид натрия). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

25. Ингибиторы электронного транспорта в митохондриальном комплексе II. Ингибируют комплекс переноса электронов II, предотвращая использование энергии клетками.

25А. Производные бета-кетонитрила (циенопирафен, цифлуметофен). Разрешенных препаратов в Беларуси нет.

25В. Карбоксанилиды (пифлубумид). В Беларуси не зарегистрированы.

Группы 26 и 27 в настоящее время не назначены.

28. Активаторы рецептора рианидина, регулирующие нервную и мышечную активность насекомых, что приводит к их сокращению и параличу. Рианодиновые рецепторы опосредуют высвобождение кальция в цитоплазму из внутриклеточных запасов (хлорантранилипрол, циантранилипрол, цикланилипрол, флубендиамид, тетранилипрол). К данной группе относят химический класс диамида. В Беларуси зарегистрированы препараты на основе хлорантранилипрола, циантранилипрола и тетранилипрола.

29. Вещества, нарушающие функции хордотональных органов, которые имеют решающее значение для органов слуха, гравитации, равновесия, ускорения, проприоцепции и кинестезии. Это нарушает питание и другое поведение целевых насекомых. Но в отличие от 9-й группы, они не действуют на транзиторный рецепторный ванилоидный канал. К данной группе относят действующее вещество флоникамид, которое в Беларуси не зарегистрировано.

30. ГАМК-управляемые аллостерические модуляторы хлоридных каналов. Аллостерически ингибируют ГАМК-активируемый хлорный канал, вызывая гипервозбуждение и судороги. ГАМК является основным тормозным нейромедиатором у насекомых. К данной группе относят метадиамины и изоксазолины (брофланилид, флюксаметамид, изоциклосолам). В Беларуси в 2024 г. зарегистрировано действующее вещество изоциклосолам.

31. Бакуловирусы (*Cydia pomonella* GV, *Thaumatotibia leucotreta* GV, *Anticarsia gemmatalis* MNPV, *Helicoverpa armigera* NPV). Способствуют

специфической инфекции путем связывания с мишенями P1F на клетках средней кишки. Инфекция в конечном счете смертельна. В Беларуси не зарегистрированы.

32. Аллостерические модуляторы никотинового ацетилхолинового рецептора (кроме группы 5) (GS-омега/каппа-пептид, HXTX-Nv1a). Вызывают гипервозбуждение нервной системы. В Беларуси не зарегистрированы.

33. Модуляторы кальций-активируемых калиевых каналов. Отрицательная модуляция данных каналов вызывает гипервозбуждение и судороги. Каналы активируются при повышении внутриклеточной концентрации кальция и участвуют в регуляции потенциалов действия. В Беларуси не зарегистрированы.

34. Ингибиторы транспорта электронов митохондриального комплекса (флометохин). Ингибируют электрон-транспортный комплекс III, препятствуя использованию энергии клетками. В отличие от группы 20, инсектициды группы 34 связываются с другим участком. В Беларуси не зарегистрированы.

35. Супрессоры мишеней, опосредованные РНК-интерференцией (ледпрона). Множество биологических процессов управляют накоплением белков, имеющих решающее значение для поддержания широкого спектра функций насекомых. Белковые супрессоры действуют за счет снижения уровня специфических белков у видов вредителей. Инсектициды, действующие таким образом, обычно действуют умеренно медленно. В Беларуси не зарегистрированы.

36. Модуляторы хордотональных органов (димпропиридаз). Нарушают функцию хордотональных рецепторов растяжения, которые имеют решающее значение для органов слуха, гравитации, равновесия, ускорения, проприоцепции и кинестезии. Это нарушает питание и другое поведение целевых насекомых. Инсектициды группы 36 действуют в другом месте, по сравнению с инсектицидами групп 9 и 29. В Беларуси не зарегистрированы.

ООН. Данная группа не имеет цифрового обозначения. В ее состав входят соединения с неизвестным или неопределенным механизмом действия (азадирахтин, бензоксимат, бензпиримоксан, бромпропилат, хинометионат, дикофол, пиридалил, сера и др.). Из всех веществ данной группы в настоящее время только сера разрешена для применения на территории Беларуси.

Вышепредставленная классификация не окончательна, а является мобильной и при появлении новых действующих веществ будет дополняться и изменяться.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ КЛАССОВ И ГРУПП ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

2.1. Синтетические пиретроиды

По масштабам производства и числу выпускаемых препаратов для борьбы с вредителями первое место занимают *синтетические пиретроиды*. Высушенные цветки некоторых видов ромашки использовались в качестве инсектицида еще в древнем Китае и затем в средние века в Персии. Началом научных исследований этих веществ можно считать 1694 г., когда впервые были описаны растения далматской, или пепельнолистной, ромашки, которая в диком виде росла на Кавказе и в Далмации (район Югославии).

Предшественником синтетических пиретроидов является природный пиретрум (*Pyrethrum*), получаемый из цветков кавказской, персидской, далматской и других видов ромашки, «персидский порошок». В 30-х гг. XX в. на основе извлечения пиретринов органическими растворителями из цветков ромашки начато производство препаратов пиретрума – вязких, тяжелых, белых масел почти без запаха, нерастворимых в воде и содержащих от 2–10 до 90 % смеси пиретринов.

Действующим началом пиретрума являются шесть близких по химическому строению веществ: пиретрин-1, пиретрин-2, циперин-1 и циперин-2, жасмолин-1 и жасмолин-2, объединенных под общим названием, – пиретрины. Это сильнодействующие контактные яды для насекомых. В настоящее время используют как добавку к пиретроидам для усиления их действия.

Природные пиретрины хоть и обладают высокой инсектицидной активностью, но быстро разлагаются на свету и поэтому непригодны для использования в сельскохозяйственном производстве. Их применение возможно в бытовых условиях для борьбы с домашними насекомыми.

Синтез первого пиретроида был осуществлен в 1949 г. Шехтером, Грином и Ла Форжем и получил название аллетрин. Синтезировано более 8000 пиретроидов, но лишь немногие из них выпускают в промышленных масштабах.

В настоящее время существует несколько альтернативных классификаций синтетических пиретроидов. Мы остановимся на двух, по которым пиретроиды подразделяют на три группы (поколения).

По *первой классификации* пиретроиды первого поколения – это эфиры хризантемовой кислоты. Их получают взаимодействием хлорангидрида хризантемовой кислоты со спиртовой компонентой в присутствии третичных аминов или переэтерификацией этилового эфира хризантемовой кислоты в присутствии натрия. Наиболее токсичные для насекомых соединения найдены среди эфиров циклопентенолонов, замещенных бензиловых спиртов и N-оксиметилимидов. На основе пиретроидов первого поколения выпускают препараты: Аллетрин, Фуретрин, Циклетрин, Бартрин, Неопинамин. Эти соединения обладают высокой инсектицидной активностью, но, как и природные пиретрины, легко окисляются на свету и поэтому их использование возможно лишь в закрытых помещениях. Их также включают в состав противомоскитных тлеющих спиралей, пластин типа Москитол и Фумитокс, а также аэрозольных баллончиков, предназначенных для борьбы с бытовыми насекомыми. В сельскохозяйственном производстве их не используют.

В результате многолетних исследований пиретринов ученым удалось получить фотостабильные пиретроиды, применение которых возможно для использования в сельском хозяйстве. В результате появились синтетические пиретроиды второго поколения. Их поступление на пестицидный рынок датируется 1976–1977 гг. Это были пиретроиды на основе перметрина, циперметрина, дельтаметрина, фенвалерата. Высокая инсектицидная активность, продолжительное защитное действие при низких нормах расхода, составляющих не килограммы, как у хлорорганических соединений, и даже не сотни граммов, как у фосфорорганических соединений, а всего лишь десятки граммов, позволили синтетическим пиретроидам занять лидирующее место в защите растений.

Все пиретроиды второго поколения значительно превосходят пиретрины по инсектицидным свойствам. Так, оптически активный дельтаметрин активнее природного пиретрина в 900 раз. Их широко используют для борьбы с вредителями зерновых, технических, овощных, ягодных и плодовых культур. Кроме того, они находят применение против бытовых насекомых, для обработки тканей и тарных материалов. К их недостаткам относят высокую токсичность для пчел и рыб, отсутствие системного действия и низкую эффективность в качестве протравителей в борьбе с почвообитающими насекомыми.

Синтез синтетических пиретроидов второго поколения основан на использовании эфиров 3-замещенной 2,2-диметилциклопропанкарбо-

новой (хризантемовой) кислоты, или изостерической кислоты, потерявшей пропановый цикл, и соответствующего спирта, содержащего одну или две насыщенные связи (рис. 1).

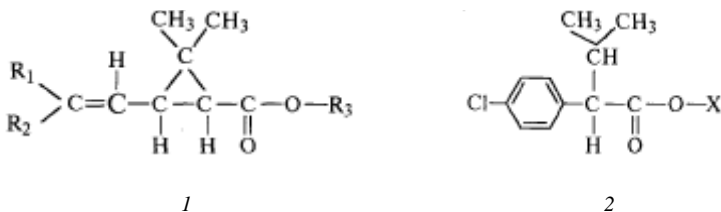
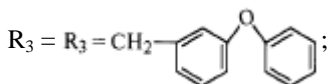


Рис. 1. Структурные формулы кислот, на которых основан синтез современных синтетических пиретроидов: 1 – хризантемовая кислота; 2 – изостерическая кислота

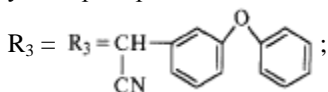
Особенностью данных пиретроидов является наличие 4–8 оптических или геометрических изомеров, которые отличаются по биологической активности. Так, современные пиретроиды на основе циперметрина, альфа-, бета-, зета-циперметрина в своем составе имеют различное содержание изомеров. Причем цис-изомеры, как правило, более токсичны для теплокровных животных, чем транс-изомеры.

В основе хризантемовой кислоты построены молекулы перметрина, циперметрина, дельтаметрина, изостерической кислоты – фенвалерата.

У перметрина R_1 и $R_2 = Cl$,



у циперметрина R_1 и $R_2 = Cl$,

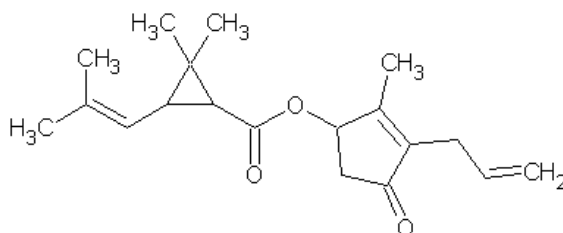


у дельтаметрина R_1 и $R_2 = Br$, R_3 – такой же, как R_3 у циперметрина; у фенвалерата X такой же, как R_3 у циперметрина.

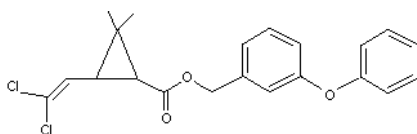
К синтетическим пиретроидам третьего поколения относят цигалотрин, флуцитринат, флувалинат, тралометрин, цифлутрин, фенпропатрин, бифентрин, циклопротрин, а также этофенпрокс, который, в отличие от других пиретроидов, не содержит сложноэфирной группы. Некоторые из этих пиретроидов обладают высокой активностью про-

тив клещей (акарициды), меньшей токсичностью для пчел, птиц и рыб. Наибольшее распространение из пиретроидов третьего поколения нашел цигалотрин, который в 2,5 раза активнее дельтаметрина. В Беларуси кроме цигалотрина на пестицидном рынке также присутствуют препараты на основе флувалината, цифлутрина и бифентрина.

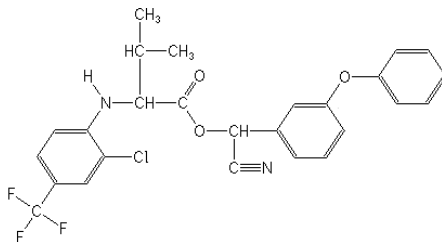
По **второй классификации** к пиретроидам первого поколения относятся вещества, имеющие общую формулу $C_nH_nO_n$ и в которых отсутствуют токсифорные и цианогруппы. Например, действующее вещество аллетрин имеет брутто-формулу $C_{19}H_{26}O_3$, а структурная формула имеет следующий вид:



К синтетическим пиретроидам второго поколения относят вещества, в состав которых входит токсифорная группа. Токсифорная группа – это химические радикалы или атомы, которые увеличивают токсичность веществ. К ним можно отнести галоиды (Cl, Br, J, F), нитрогруппу, атомы тяжелых металлов (Hg, Sn, Cu), группу родана $(SCN)_2$ и некоторые другие. Например, действующее вещество инсектицида Цифум, насыпная шашка перметрин имеет брутто-формулу $C_{21}H_{20}Cl_2O_3$, а структурная формула имеет следующий вид:



Синтетические пиретроиды третьего поколения имеют в своем составе цианогруппу $C\equiv N$. Наличие данной группы приводит к повышению инсектицидных свойств веществ. При этом действующие вещества имеют общую формулу $R-C\equiv N$. Так, химическая формула тау-флувалината имеет вид $C_{26}H_{22}ClF_3N_2O_3$, а структурная выглядит следующим образом:



Синтетические пиретроиды за счет липофильных свойств вещества хорошо удерживаются кутикулой листьев и, органично проникая в них, обеспечивают глубинное инсектицидное действие. Они нелетучи, на неживой поверхности могут сохраняться до 12 мес (перметрин). Синтетические пиретроиды нетоксичны для растений, период их полураспада на разных растениях составляет от 2 до 20 дней.

Пиретроиды плохо передвигаются в почве и разлагаются в ней с участием микроорганизмов. По данным В. Г. Каплина, в лабораторных условиях Децис, к.э. в рекомендуемых нормах расхода в первые 3–5 дней после воздействия вызывал незначительное угнетение почвенных микроорганизмов, в частности жгутиконосцев, в дальнейшем, напротив, стимулировал их развитие. Период полураспада синтетических пиретроидов в почве – 1–10 нед. Основными метаболитами синтетических пиретроидов являются продукты их гидролиза (3-феноксibenзойная и соответствующие карбоновые кислоты), которые нетоксичны и выделяются у млекопитающих с мочой в свободном виде и в виде конъюгатов.

Синтетические пиретроиды – препараты контактно-кишечного действия. Обладают высокой инсектицидной активностью, эффективны против чешуекрылых, жесткокрылых, двукрылых и других отрядов. Современные пиретроиды обладают также и акарицидным действием.

Часто пиретроиды комбинируют с действующими веществами, которые относят к другим химическим классам. При этом наблюдается синергетический эффект, позволяющий снизить норму расхода компонентов при сохранении высокой эффективности и не допустить возникновения устойчивости насекомых-вредителей к инсектицидам.

Синтетические пиретроиды почти нерастворимы в воде. Их применяют для опрыскивания растений в период вегетации, складских помещений, зерна при хранении в основном в виде концентратов эмульсий, реже концентратов суспензий, масляных эмульсий, водных эмульсий,

микрокапсулированных суспензий, водно-диспергируемых гранул, водорастворимых гранул, насыпных таблеток.

Механизм действия. Пиретроиды нарушают функцию нервной системы, действуя на натрий-калиевые каналы и обмен кальция в пресинаптической мембране аксонов, что приводит к выделению излишнего количества ацетилхолина при прохождении нервного импульса. Действие инсектицида проявляется в сильном возбуждении, поражении двигательных центров с последующим параличом и смертельным исходом. Другой причиной смерти является подавление активности ферментов – монооксигеназ.

Пиретроиды считаются менее токсичными для человека и теплокровных животных, чем инсектициды других групп. Это обусловлено тем, что они либо сразу элиминируются, либо метаболизируются, после чего выводятся из организма, а эстеразы, гидролизующие пиретроиды, в печени теплокровных гораздо более активны, чем у насекомых. Так, токсичность пиретроидов для животных и человека примерно в 100–1000 раз ниже, чем для насекомых. При этом коэффициент селективности (LD_{50} теплокровных / LD_{50} насекомых) у них в 10–200 раз выше, чем у фосфорорганических соединений. Пиретроиды аллетрин и неопинамин в концентрациях, в 50–70 раз превышающих те, что применяются для борьбы с насекомыми, не вызывают никаких значимых изменений функциональных, биохимических и морфологических показателей у мелких лабораторных животных. Допустимая суточная доза поступления синтетических пиретроидов в организм человека составляет 0,002–0,035 мг/кг.

При введении в желудок пиретроиды могут быть высоко-, средне- и малотоксичными для теплокровных животных. В картине интоксикации преобладают симптомы нарушений со стороны нервной системы, печени, отмечено влияние на оксигеназную систему. Пиретроиды способны индуцировать гибель тимоцитов, что ведет к снижению массы тимуса на 22–41 % и оказывает иммуносупрессивное действие.

Некоторые пиретроидные соединения (дельтаметрин) обладают кожной резорбцией и аллергенным потенциалом, а некоторые имеют слабое канцерогенное тератогенное и эмбриотоксическое действие (Сумицидин, к.э.). Почти все исследованные пиретроиды не проявляют кумулятивности ($K_{кум} > 5$). Исключение составляют Сумицидин, к.э., Децис, к.э. ($K_{кум}$ соответственно 2,5 и более 3). Установлено слабое мутагенное действие неопинамина, дельтаметрина и фенвалерата на клетки костного мозга мышей при введении веществ внутрижелудочно в достаточно высоких дозах: $1/5$ и $1/50$ LD_{50} .

При этом литературные данные о возможности отдаленных эффектов, индуцируемых пиретроидами, немногочисленны и получены, как правило, при внутрижелудочном, а не ингаляционном введении пестицидов в организм животных.

Синтетические пиретроиды отличаются невысокой стоимостью, сравнительно низкими нормами расхода, малой токсичностью в отношении микроорганизмов. Однако при нерациональном применении у многих вредителей вырабатывается резистентность (групповая и перекрестная) к ним, что приводит к увеличению кратности обработок и загрязнению окружающей среды.

Инсектицидная активность пиретроидов усиливается при низкой температуре среды (отрицательный температурный коэффициент). Повышение температуры способствует их быстрому распаду, возможно, этим также объясняется относительно низкая токсичность пиретроидов для теплокровных животных.

Однако, несмотря на все преимущества синтетических пиретроидов, в настоящее время уже существует проблема их остатков в почве, воде и продуктах питания, а также их влияния на обитателей водоемов, животных и человека. По данным Национального исследовательского центра, в Каире пиретроиды (перметрин, циперметрин и др.) обнаруживают в экстрактах пылевидных частиц воздуха в концентрациях 0,60–15,67 мкг/м³. В реках и озерах Греции, используемых для водоснабжения, содержание прометрина достигает 0,8 мкг/л.

Долгое время изобретение пиретроидов оставалась революционным событием в сфере защиты растений. Наиболее очевидным изменением стало резкое (более чем в 100 раз) сокращение нормы расхода препаратов на основе пиретроидов по сравнению с существовавшими в то время инсектицидами (при сохранении того же уровня эффективности). В 80-х гг. применение пиретроидов росло быстрыми темпами и к 1986 г. препараты данного класса занимали уже 20 % рынка инсектицидов. В стоимостном выражении продажи пиретроидов достигли 17 % от объема рынка. Этот уровень продаж сохранился до настоящего времени, несмотря на появление новых классов инсектицидов и распространение устойчивых к вредителям генномодифицированных сортов. С 2002 г., когда потребители стали предъявлять более высокие требования к качеству продуктов питания, объемы продаж многих устаревших групп пестицидов резко снизились, а пиретроидов – снова выросли и достигли 1,4 млрд. долл. США. Площадь земель, обрабатываемых пиретроидами в период с 1996 по 2006 г., варьировалась от 175

до 245 млн. га. В настоящее время продажи пестицидов на основе пиретроидов достигли наиболее высоких за всю историю значений.

В Беларуси разрешены к применению 22 синтетических пиретроида, основу которых составляют 12 действующих веществ: альфа-, бета-, зета-циперметрин, циперметрин, перметрин, дельтаметрин, бифентрин, лямбда-, гамма-цигалотрин, эсфенвалерат, тау-флювалинат и тефлутрин. Синтетические пиретроиды входят также в состав 30 препаратов, изготавливаемых на основе двух действующих веществ (Алатар XXI, КЭ; Амплиго, МКС; Аркуэро, КС; Артеон, КЭ; Батрайдер, СК; Беретта, МД; Бомбер, ДШ; Борей, СК; Борей Нео, СК; Велес, КС; Галил, КС; Декстер, КС; Декстер Турбо, СЭ; Жукоед, СК; Кинфос, КЭ; Клонрин, КЭ; Линкер Д, КЭ; Молния Дуо, КС; Наповал, КС; Норил, КЭ; Органза, КС; Пиноцид, СК; Пиринекс Супер, КЭ; Протеус, МД; Сиванто Энерджи, КЭ; Скарабей, СЭ; Стихия, МЭ; Суперкилл, МЭ; Эсперо, КС и Эфория, КС) и в состав двух комбинированных инсектицидных препаратов (Пончо Бета, КС и Форс Зеа, КС).

2.2. Фосфорорганические инсектициды

История обнаружения токсических свойств фосфорорганических соединений восходит к началу XX в. Широкое исследование этих веществ началось в 1930-х гг. в лаборатории Г. Шрадера в Германии. Вначале на эти соединения обратили внимание как на боевые отравляющие вещества (в 1938 г. в Германии был синтезирован газ зарин). В конце Второй мировой войны были сделаны промышленные установки по синтезу первых пестицидов.

До появления синтетических пиретроидов фосфорорганические соединения были наиболее широко применяемыми и разнообразными по ассортименту пестицидами. В сельскохозяйственное производство они были введены с 1965 г. взамен персистентных и низкоэкологических ДДТ, гексахлорана и других хлорорганических соединений (ХОС). ФОС оказались просты в синтезе и высокоэффективны против насекомых. В 1970-е гг. половина из 20 наиболее распространенных в мире инсектицидов принадлежала фосфорорганическим соединениям.

Фосфорорганические инсектициды объединяют группу препаратов, в основе которых лежат эфиры кислот фосфора и, в частности, эфиров тиофосфорной кислоты.

В настоящее время по масштабам производства и числу выпускаемых препаратов для борьбы с вредителями второе место после синтетических пиретроидов занимают фосфорорганические соединения.

Фосфорорганические инсектициды действуют на нервную систему животных, в частности насекомых, клещей. Они ингибируют активность фермента ацетилхолинэстеразы, взаимодействуя с эстеразным центром фермента (путем фосфорилирования), гидролизующего один из основных медиаторов нервных импульсов, – ацетилхолин. Фосфорилированная таким образом холинэстераза – достаточно устойчивое соединение, поэтому фермент не может осуществлять свою обычную функцию – гидролиз ацетилхолина. Таким образом, он после взаимодействия с холинрецепторами не разрушается, как обычно, а продолжает оказывать непрерывное на их воздействие. Накопление ацетилхолина в синаптической щели приводит к гипертрофированной возбудимости, нарушению функций различных органов и в конечном счете – к отравлению организма. Отравление ФОС приводит к перевозбуждению холинорецепторов, что вызывает судорожную активность мышц, переходящую в паралич, и другие признаки самоотравления организма избыточным количеством ацетилхолина.

Для высокотоксичных фосфорорганических инсектицидов характерны узость зоны токсического действия (т. е. близость доз смертельных и пороговых), быстрота нарастания симптомов интоксикации. Отсутствие местнораздражающих свойств определяет коварность этих веществ, так как попадание их на кожу может остаться незамеченным. При длительном влиянии на организм в малых концентрациях и дозах ФОС способны оказывать хроническое действие. Фосфорорганические инсектициды могут поступать в организм через неповрежденные кожные покровы, органы дыхания и желудочно-кишечный тракт, поэтому клиническая картина интоксикации имеет свои особенности в зависимости от пути поступления яда. Вследствие блокирующего действия всех ФОС на фермент холинэстеразу в крови накапливается избыточное количество ацетилхолина, возбуждающего холинореактивные системы, что нарушает нормальную функцию центральной и периферической нервной системы. Патологические симптомы, развивающиеся при интоксикации ФОС, можно разделить на три группы: мускарино-, никотиноподобное и центральное действие.

К группе симптомов мускариноподобного действия относят сужение зрачков, одышку, бронхоспазм, повышение бронхиальной секреции, потливость, слюнотечение, снижение и потерю аппетита, тошноту, рвоту, замедление сокращений сердца. К группе симптомов никотиноподобного действия относят подергивание век, языка, мышц лица. К симптомам центрального действия относят головные боли, наруше-

ние сна, судороги, кому. Клиническая картина интоксикации, вызванной различными ФОС, во многом сходна. Различие проявляется в основном в скорости проявления тех или иных симптомов отравления и тяжести их течения.

Диагностика отравлений ФОС основывается на анамнестических данных и на характерных симптомах отравления. Для распознавания отравлений важное значение имеет определение активности холинэстеразы. Принято считать, что при легком отравлении активность этого фермента может быть снижена до 50 %, при среднем – до 70 %, а при тяжелом – до 90 %. Однако строгого параллелизма между степенью отравления и степенью угнетения холинэстеразы не наблюдается.

Высокий коэффициент распределения большинства ФОС между маслом и водой обеспечивает их проникновение через различные биологические мембраны, хорошую резорбцию через неповрежденную кожу, проникновение в мозг через гемато-энцефалический барьер, способность подавлять активность не только внеклеточной, но и внутриклеточной ацетилхолинэстеразы.

Как и в случае с любым другим ядовитым веществом, отравление ФОС можно вызвать не всегда. Существует ряд факторов, содействующих отравлению ФОС: возраст животного (молодняк и старые животные более чувствительны к ФОС); функции органов (при хронической почечно-печеночной недостаточности действие ФОС будет усиливаться); вида животного (кошки более чувствительны к ФОС, чем собаки); индивидуальных особенностей организма (сюда следует отнести не только физиологические параметры, но и приобретенные особенности: например, кастрированные бычки менее чувствительны к хлорпирифосу (Пиринекс, КЭ), чем бычки-производители).

После разрушения до нетоксичных водорастворимых веществ в организме теплокровных ФОС быстро выводятся из организма с мочой. Для самого стойкого вещества из производных ФОС – хлорпирифоса – характерна опасность накопления в организме и выделения с молоком.

Большинство ФОС плохо растворимы в воде. Хорошо растворяется в воде лишь диметоат.

Многие из ФОС значительно менее устойчивы во внешней среде и быстро разрушаются в почве, водоемах и пищевых продуктах, что обусловлено способностью гидролизироваться под влиянием различных факторов среды (щелочная среда, воздействие высокой температуры и т. д.). Разложение ФОС протекает в течение нескольких суток при температуре 25–35 °С и нескольких часов при 60–70 °С с образованием

таких простейших продуктов распада, как фосфорная кислота, сера и др. Однако в кислых почвах и при наличии слабокислой среды в растениях и животных тканях некоторые ФОС могут сохраняться длительное время.

Мнение, что фосфорорганические инсектициды быстро разрушаются, позволило допустить в свое время наличие во всех пищевых продуктах остаточных количеств продуктов разложения таких высокотоксичных фосфорорганических препаратов, как Тиофос и Метафос.

В связи с этим ряд ученых выдвигали гипотезу, что посредством фосфорорганических препаратов появится возможность решить проблему «идеального пестицида», т. е. такого пестицида, который, оказав негативное действие на истребляемый объект, не задержится на обработанных растительных объектах и в короткие сроки инактивируется. При этом полностью исключались бы остаточные количества пестицидов в продуктах питания и можно было бы осуществить основное гигиеническое требование – чтобы продукты питания человека полностью были свободны от химических включений, в том числе и от остаточных количеств пестицидов, даже самых незначительных. Такой подход к оценке пестицидов привел к широкому допуску высокотоксичных пестицидов для использования в сельском хозяйстве.

Но дальнейшее изучение ФОС показало, что свойствами малой устойчивости во внешней среде и быстрым распадом на обрабатываемых объектах обладали контактные фосфорорганические препараты, которые не проникают внутрь растительных объектов (Тиофос, Карбофос, Метафос). Другие фосфорорганические соединения, относимые к группе системных или внутрирастительных пестицидов, характеризуются выраженной способностью проникать внутрь растений и распространяться во все их части, в том числе и в съедобную часть. Системные препараты, как правило, отличаются значительно большей устойчивостью во внешней среде. Например, хлорпирифос может сохраняться в почве до двух лет.

Летучесть ФОС сравнительно невелика, однако некоторые из них могут создавать в воздухе токсические концентрации паров при температуре 20–40 °С.

При систематическом применении препаратов на основе фосфорорганических соединений для защиты от клещей и насекомых, дающих много поколений за сезон, вредители быстро приобретают групповую устойчивость.

В свободном состоянии в крови и тканях ФОС задерживаются на очень короткое время и обычно, при поступлении в организм в неболь-

ших количествах, в крови не определяются. Даже в токсических дозах их можно выявить в крови в сравнительно короткие промежутки времени. Так, через несколько часов даже при внутримышечном введении белым крысам хлорофоса в дозе 200 мг/кг, составляющей около половины смертельной, в крови были обнаружены только следы вещества. Та же закономерность характерна для большинства ФОС. Это значит, что они не обладают способностью к материальной кумуляции, исключение составляет малатион (Новактион, ВЭ, Фуфанон, КЭ).

При этом некоторые разрешенные в настоящее время препараты (Би-58 новый, КЭ, Данадим Эксперт, КЭ и др.) обладают слабо выраженной функциональной кумуляцией. Однако то, что ФОС в большинстве своем являются веществами со слабой кумуляцией, еще не исключает возможности хронической интоксикации ими.

Если в продуктах питания есть остаточные количества ФОС, то все продукты должны быть хорошо промыты в проточной воде, по возможности должны быть подвергнуты действию высокой температуры. Фрукты и ягоды, после предварительного мытья, надо пускать на переработку на джем, повидло, варенье, сухофрукты. Фрукты, содежащие ФОС в значительно превышающих разрешенных концетрациях, необходимо первоначально освобождать от кожуры. Овощи могут быть переработаны на консервы. Поскольку многие ФОС могут длительно сохраняться в кислой среде, то овощи, содержащие их, не рекомендуется использовать для квашения и маринования. Кожуру цитрусовых с остатками ФОС запрещается использовать в кондитерском производстве. Зерно нужно подвергать тщательному проветриванию, подсортировке и использованию для выпечки хлебобулочных изделий. Из мяса делают вареные колбасы, технология приготовления которых требует применения высоких температур. Молоко подвергают кипячению.

Фосфорорганические инсектициды могут оказывать на почвенную фауну непродолжительное воздействие. Так, в исследованиях российских ученых в лабораторных условиях, диметоат в рекомендуемых дозах вызывал сильное угнетение почвенных микроорганизмов и приводил к гибели всех опытных простейших.

Фосфорорганические инсектициды, как правило, применяют в виде эмульсий, так как большинство из них в воде нерастворимы. Для превращения в эмульсии к ним добавляют подходящие растворители и эмульгаторы. В Беларуси разрешены для применения фосфорорганические инсектициды в виде концентратов эмульсий, водных эмульсий

и гранул, которые вносят в почву против почвообитающих вредителей, в частности медведки обыкновенной.

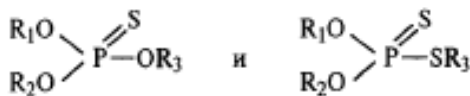
Фитотоксичность препаратов, применяемых в форме концентратов эмульсий, может проявляться в повреждении (ожогах) листьев и особенно цветков и бутонов.

ФОС представляют собой либо твердые кристаллические вещества, либо прозрачные или желтовато-коричневые часто маслянистые жидкости. Многие из них имеют специфический неприятный запах. Большинство ФОС тяжелее воды, их плотность находится в пределах от 1,1 до 1,7.

Действие их не зависит от температурного режима, что повышает их надежность. Хорошо комбинируются с другими препаратами. Многие ФОС хорошо растворимы в органических растворителях – ксилоле, толуоле, ацетоне, хлороформе и др.

Фосфоорганические соединения – инсектициды производные пятивалентного фосфора, имеющие сходные механизмы действия на насекомых.

В настоящее время ассортимент препаратов из группы ФОС, разрешенных к применению в Беларуси, выпускают на основе действующих веществ, среди которых преобладают производные тио- и дитиофосфорных кислот, общие формулы которых имеют вид



Радикалы R_1 и R_2 у большинства веществ представлены метильной группой (CH_3) и только у диазинона, хлорпирифоса – этильной (C_2H_5). Радикал R_3 у всех соединений разный (алкильный, циклический, гетероциклический), что во многом и определяет специфику биологической активности, избирательности действия и поведения ФОС в разных организмах и окружающей среде.

К производным тиофосфорной кислоты относят действующие вещества: пиримифос-метил, диазинон, хлорпирифос, а к производным дитиофосфорной кислоты – малатион, фозалон, диметоат.

Из производных тиофосфорной кислоты более широко применяют препараты с пиримифос-метилом (Актеллик, КЭ), а у дитиофосфорной кислоты – на основе малатиона (Фуфанон, КЭ; Новактион, ВЭ).

ФОС – это инсектициды контактного, кишечного и фумигантного действия. Контактные убивают вредителей при соприкосновении с их телом, кишечные проникают в организм через органы пищеварения, а фумиганты – через дыхательные пути. Фосфорорганические препараты сильнее действуют на постэмбриональные стадии развития насекомых и клещей (личинки, нимфы, взрослые особи) и слабее – на яйца. Все ФОС, за исключением диазинона, обладают не только инсектицидным, но и акарицидным действием.

По способу проникновения в организм малостойкие фосфорорганические пестициды на основе пиримифос-метила, малатиона относятся к контактным с глубинным эффектом и способны проникать внутрь ткани листа, вызывать гибель минерирующих вредителей. Кроме того, эти вещества обладают фумигационным действием. Продолжительность защитного действия – 2–6 дней. Наиболее быстродействующее и малостойкое из них – пиримифосметил (Актеллик, КЭ). Кишечное действие его выражено слабо, поэтому оно эффективно только против гусениц младших возрастов. Более стойкие в окружающей среде ФОС проявляют более длительное кишечное действие и чем дольше они сохраняют свою активность, тем эффективнее против грызущих насекомых. Продолжительность защитного действия их нарастает в ряду веществ от 10–14 дней диазинона до 40–70 дней у хлорпирифоса: диазинон → диметоат → фозалон → хлорпирифос.

Кроме того, среди ФОС имеются вещества системного действия, (диазинон и диметоат). Препараты на основе диметоата применяют для опрыскивания растений. Они распространяются по сосудистой системе растений и оказывают на определенное время токсичное действие на вредителей сельскохозяйственных культур.

Препараты на основе диазинона применяют для внесения в почву с целью защиты растений от почвообитающих вредителей. Внесенный в почву диазинон хорошо поглощается корневой системой сельскохозяйственных культур и поступает во всходы растений, защищая их от вредителей в первые 2–3 нед. Эти свойства веществ являются очень важными, так как в современном ассортименте пестицидов отсутствуют другие инсектициды, обладающие таким действием.

В Беларуси разрешены к применению 15 фосфорорганических инсектицидов, основу которых составляют 5 действующих веществ: пиримифосметил, диазинон, диметоат, малатион, хлорпирифос. Фосфорорганические инсектициды входят также в состав 7 комбинированных препаратов (Алатар XXI, КЭ; Артеон, КЭ; Кинфос, КЭ; Линкер Д, КЭ; Норил, КЭ; Пиринекс Супер, КЭ; Суперкилл, КЭ).

2.3. Карбаматы

Карбаматы – это производные эфиров, стойкие соединения с низким давлением пара и слабо растворимые в воде. В свободном состоянии карбаминовая кислота не существует – это амид угольной кислоты.

Биологическая активность карбаматов была обнаружена в 1923 г. Тогда впервые была описана структура физостигмина (*physostigmine*) или алкалоида Эзерина (*alkaloid eserine*), который содержится в зернах Калабарских бобов. Аналоги физостигмина были синтезированы в 1929 г. и в настоящее время известно более 1000 производных карбаминовой кислоты. Около 50 из них широко используют как инсектициды, фунгициды, гербициды и нематоциды.

Первые производные карбаминовой кислоты, которые имеют свойства инсектицида, были синтезированы в 1947 г. До начала 80-х гг. производство карбаматных инсектицидов постоянно увеличивалось. Некоторые тиокарбаматы доказали свою эффективность в качестве ускорителей вулканизации, а производные дитиокарбаминовой кислоты были применены для лечения злокачественных опухолей, гипоксии, нейропатии, радиационных поражений и других заболеваний.

Первым инсектицидом класса карбаматов, получившим применение в сельском хозяйстве и ветеринарии, был Карбарил (М-метил-М-(нафт-1-ил)карбамат). Но уже через 15–20 лет его популярность пошла на убыль. Кроме того, в результате катастрофы в г. Бхопал (Индия), приведшей к большим человеческим жертвам, на многих заводах мира было приостановлено производство карбаматов, промежуточным продуктом получения которых является взрывоопасное соединение метилизоцианат.

Из-за высокой токсичности веществ, связанной с инсектицидной активностью, многие карбаматы в настоящее время запрещены к применению. Одним из возможных выходов из этого положения является разработка так называемых пропестицидов, которые при попадании в биологический объект образуют метаболиты с более высокой, чем исходное соединение, физиологической активностью. Пропестициды – это вещества со сравнительно низкой активностью, иногда порядка на два меньше, чем конечный карбамат, и это в какой-то степени решает проблему их применения.

Первым из продуктов данного типа был разработанный фирмой FMSI (США) карбосульфат (Эдвентидж, Маршал). Он разлагается в почве с образованием карбофурана и, по всей вероятности, именно

карбофуран в конечном счете воздействует на насекомых, тем более, что спектр инсектицидной активности у обоих продуктов приблизительно одинаков. Сам же карбосульфат в 10 раз менее токсичен, чем карбофуран. Положительным его свойством было то, что он способен поступать в растения из почвы и обработанных семян, хорошо передвигаться в надземные органы и длительно (6–10 нед) защищать всходы, пока растения не окрепнут и повреждения их насекомыми будут не столь губительны (системное свойство). Карбофураном обрабатывали семена на специальных промышленных установках. До недавнего времени в Беларуси использовались протравители на основе карбофурана для обработки семян сахарной свеклы, столовой свеклы, рапса, капусты и горчицы. Также препараты на основе карбаматов обладают контактным и фумигационным действиями.

Механизм действия карбаматных инсектицидов на членистоногих заключается в блокирующем действии на функции нервно-мышечной системы (они угнетают ацетилхолинэстеразу нервной системы, путем карбомилирования). АХЭ способствует гидролизу ацетилхолина в холин и уксусную кислоту. При ингибировании АХЭ эфиром карбамата гидролиза АХ не происходит. Таким образом, концентрация АХ остается высокой в связках, вызывая непрерывающуюся стимуляцию мышц, приводящую к крайнему истощению и тетании. По биологической активности карбаматы близки к фосфорорганическим инсектицидам.

В практике медицинской дезинсекции зарегистрированные препараты на основе пропоксура и бендиокарба применяют в борьбе с синантропными насекомыми.

Инсектициды, производные карбаминовой кислоты, хотя и характеризуются широким спектром инсектицидной активности и длительным защитным действием, имеют ограниченное применение в связи с высокой токсичностью для теплокровных животных и человека.

Для этой группы препаратов характерным является поражение нервной, кроветворной и эндокринной систем млекопитающих. Большинство инсектицидов обладают эмбриотоксическим, бластомогенным и мутагенным действиями, а также аллергенными свойствами.

Механизм токсического воздействия на организмы теплокровных животных до конца не выяснен. Определяющую роль в токсикодинамике играет нарушение функции нервной системы, обмена нуклеиновых кислот, угнетение окислительных процессов, поражение желез внутренней секреции, печени и других паренхиматозных органов.

Отравление карбатами проявляется в виде интоксикации с характерными холинергическими симптомами, вызванными угнетением ферментной активности ацетилхолинэстеразы, симптомы отравления могут быть диагностированы через несколько минут после воздействия и могут продолжиться в течение нескольких часов. После этого начинается выздоровление и симптомы через несколько часов исчезают, активность ХЭ в эритроцитах и плазме крови возвращается к норме. Это связано с довольно быстрым метаболизмом карбаматов и выведением их метаболитов из организма.

При работе с препаратами на основе карбаматов следует исключить возможность их контакта со слизистыми глаз, открытыми участками кожи и попадания в дыхательные пути и пищевые продукты.

Клиническую картину интоксикации карбатами определяют аккумуляцией АХЭ в нервных окончаниях. Симптомы интоксикации можно классифицировать по следующим трем группам: мускариноподобные проявления (повышение бронхиальной секреции, обильное пото- и слюноотделение, слезотечение, сужение зрачков, бронхоспазм, рвота и диарея, брадикардия); никотиноподобные проявления (фасцикулярные подергивания мелких мышц (в тяжелых случаях также дыхательных и диафрагмальных мышц), тахикардия); симптомы и признаки поражений центральной нервной системы (головная боль, головокружение, беспокойство, потеря памяти, тонические или тонико-клонические судороги, нарушения движений, кома, угнетение деятельности дыхательного центра, одышка).

Все перечисленные симптомы проявляются в различных сочетаниях и могут варьироваться в проявлении и последовательности в зависимости от вещества, дозы и пути воздействия.

В настоящее время из большого разнообразия веществ, применявшихся в XX в., разрешены для использования в сельском хозяйстве два препарата на основе двух действующих веществ – Ланнат 20 Л, КЭ (метомил) и Пиримикс Р.С. (пиримикарб).

2.4. Неоникотиноиды

Неоникотиноиды (*Neonicotinoide*, или *Neonikotinoide*) по химическому строению принадлежат к классу нитрометилен-гетероциклических соединений. Это относительно новый класс инсектицидов, которые за два десятилетия получили широкое распространение в ветеринарии, быту и в сельском хозяйстве для внесения в период вегетации и обработки посевного и посадочного материалов.

История современных неоникотиноидов уходит в давние времена. Так, препараты на основе никотина, получаемые путем настоев из махорки и табака, использовали достаточно давно. Первые химические никотины (анабазин и никотин) применяли в борьбе с насекомыми-вредителями до Второй мировой войны. Они имели большую токсичность для насекомых и в определенных условиях могли вызывать шок и у человека. Например, в некоторых литературных источниках начала XX в. приводится рецепт приготовления табачного настоя для борьбы с вредителями запасов. Таким образом, неоникотиноиды – такой же пример синтеза и использования новых никотинов, как пиретроиды – новых пиретринов. В настоящее время на основе никотина выпускают четыре инсектицида, разрешенных для применения в личном подсобном хозяйстве.

До 2000 г. в структуре мирового производства инсектицидов 80 % занимали фосфорорганические соединения, пиретроиды и карбаматы. Необходимость преодоления резистентности, экономические и экологические причины привели к тому, что в конце 80-х гг. XX в. начали широко изучать в качестве инсектицидов производные пиридина – нитроимидазолидины. В Японии в университете г. Гифа в результате синтеза и испытания более 2 тыс. веществ была обнаружена высокая инсектицидная активность соединений, содержащих 6-хлорникотиноловую группу. Эти соединения получили название неоникотиноиды. Нитиазин был первым инсектицидом из этой группы и не имел коммерческого значения. Введение фрагмента молекулы алкалоида эпибатидина, выделенного у лягушки древолаза *Epipedobates tricolor*, значительно повысило инсектицидную активность соединений и привело к созданию имидаклоприда и тиаклоприда. Вскоре были синтезированы соединения, содержащие открытое пирролидиновое кольцо (нитенпирам, ацетамиприд, клотианидин). В ходе экспериментов было показано, что оксидиазины, содержащие кислород, более стабильны в окружающей среде, чем амины. В результате был синтезирован тиаметоксам. Широкое распространение неоникотиноиды получили с начала 90-х гг. Они уже зарегистрированы почти в 100 странах мира и разрешены для защиты более 60 видов полезных культур.

В мировой ветеринарной практике применяют препараты на основе двух действующих веществ неоникотиноидов – нитенпирама (таблетки Capstar®, фирма «Новартис», Швейцария) и имидаклоприда. Для ветеринарного применения имеются следующие препараты, содержащие имидаклоприд: Адвантейдж®, Адвантикс®, Моксидектин и др., реко-

мендуемые для уничтожения блох, вшей, власоедов, паразитирующих на кошках и собаках.

Главным в химической структуре имидаклорида, ацетамиприда и тиаклоприда является наличие пиридинового кольца с одним атомом хлора в 6-м положении. Кольцо, благодаря метиленовому мостику, связано с терминальной (электроннодонорной этеновой или иминовой) группой, что, собственно, и обуславливает биологические особенности действия представителей данной группы инсектицидов.

На белорусском рынке пестицидов неоникотиноиды представлены пятью действующими веществами: имидаклопридом, ацетамипридом, тиаметоксамом, тиаклопридом и клотианидином. По химической структуре их делят на две группы – нитрозосодержащие соединения (имидаклоприд, тиаметоксам, клотианидин) и цианосодержащие (ацетамиприд, тиаклоприд).

Неоникотиноиды по сравнению с инсектицидами других классов химических соединений обладают принципиально иным механизмом воздействия на организм членистоногих, ингибируя никотин-ацетилхолиновые рецепторы постсинаптической мембраны, пролонгируя открытие натриевых каналов. В результате у насекомых происходит чрезмерное возбуждение нервных клеток, таким образом нарушается проводимость нервного импульса через синапс и они погибают от нервного перевозбуждения.

При этом никотин, имидаклоприд и тиаклоприд лишь частично ингибируют никотин-ацетилхолиновые рецепторы. Возбуждение рецепторов от их воздействия составляет около 20–25 % в сравнении с возбуждением, вызываемым ацетилхолином. В то же время ацетамиприд и клотианидин относят к группе более «полных» агонистов никотин-ацетилхолиновых рецепторов и их эффективность воздействия на специфические рецепторы составляет от 60 до 100 %. Особенности взаимодействия неоникотиноидов с рецепторами определяют развитие клинической картины отравления насекомых. Так, при воздействии на насекомых пестицидами с низкой эффективностью связывания с никотин-ацетилхолиновыми рецепторами преобладают эффекты возбуждения, а воздействие высокоэффективных агонистов этих рецепторов приводит к угнетению и параличу насекомых.

Установлено, что тиаметоксам не является конкурентным агонистом или антагонистом никотин-ацетилхолиновых рецепторов. На основании экспериментальных данных о биотрансформации в организме насекомых и растений тиаметоксама в клотианидин высказывают предположение о том, что инсектицид является проинсектицидом.

Благодаря необычному механизму воздействия неоникотиноиды являются очень эффективными против резистентных (выработавших устойчивость) популяций вредоносных видов членистоногих к иным классам пестицидов. Поэтому они не имеют выраженной перекрестной резистентности с карбатами, пиретроидами и фосфорорганическими инсектицидами. Именно поэтому на современном этапе развития защиты растений от вредителей неоникотиноиды являются очень актуальной группой, по праву заслуживающей занять свое почетное место в интегрированных системах защиты.

Особенности химической структуры молекул неоникотиноидов и различная чувствительность у насекомых и млекопитающих (терминальная электронодонорная группа хорошо аккумулируется рецепторами, имеющимися у насекомых, и плохо – рецепторами, имеющимися у человека и других млекопитающих) к ним обуславливают выборочное действие. Вследствие этого неоникотиноидные инсектициды являются очень токсичными для вредителей и умеренно или малотоксичными для млекопитающих. Коэффициент их избирательного действия составляет более 2000.

Кроме этого неоникотиноиды очень плохо проникают через плацентарный и гематоэнцефалический барьеры млекопитающих. Действующие вещества препаратов очень быстро метаболизируются в организме посредством окисления монооксигеназами (происходит индукция ферментов монооксигеназной системы). Главными метаболитами являются гидрокси- и олифенпроизводные, 6-хлорникотиновая и гиппуровая кислоты, конъюгат 6-хлорникотиновой кислоты с глюкозой.

В организм животных неоникотиноиды могут попадать с кормами, водой и при нанесении их на кожу. Острое отравление никотиноидами у животных характеризуется нарушением ритма дыхания, координации движения, тремором, диареей, судорогами, саливацией, что свидетельствует об их общетоксическом действии на организм. Имидаклоприд и тиаклоприд быстро всасываются из желудка и кишечника и, распространяясь по организму с кровью и лимфой, накапливаются в кератиновых образованиях кожи, внутренних органах, мышцах, лимфатических узлах и головном мозге.

В высоких дозах для тиаклоприда и имидаклоприда характерно нарушение работы щитовидной железы. Тиаклоприд и ацетамиприд имеют гормональный механизм возникновения опухолей у крыс.

Экспериментально зафиксировано, что имидаклоприд не обладает аллергизирующим и раздражающим действием на дыхательные пути, а

также мутагенной, тератогенной и канцерогенной активностью. Он у кроликов не вызывает раздражения кожи и слизистой оболочки глаз. Эмбриотоксический эффект наблюдают только при введении токсических доз препарата. Выведение имидаклоприда происходит преимущественно в течение 3 сут, в крови и печени его остаточные количества регистрируют через 30 сут. Выведение тиаклоприда – в течение 7 сут.

Влияние никотиноидов на различные органы и системы зависит как от периферического, так и от центрального действия. Возбуждение центра блуждающего нерва и интрамуральных парасимпатических ганглиев приводит сначала к снижению частоты сердечных сокращений, а затем к увеличению за счет стимулирующего действия никотиноидов на симпатические ганглии и выделение из мозгового слоя надпочечников адреналина. В низких дозах никотиноиды повышают артериальное давление, что обусловлено возбуждением симпатических ганглиев и сосудодвигательного центра, повышением выделения адреналина и прямым сосудосуживающим миотропным влиянием вещества, а также повышают моторику кишечника, появляется рвота. Высокие дозы неоникотиноидов снижают тонус кишечника. Секреторная функция слюнных и бронхиальных желез сначала повышается, затем угнетается.

Неоникотиноиды – это контактно-кишечные инсектициды, обладающие системным и трансламинарным действиями. Наличие системных свойств предоставляет возможность их использования не только посредством опрыскивания, но и предпосевной обработки посевного и посадочного материалов (для борьбы с почвообитающими вредителями и вредителями всходов), что, в свою очередь, позволяет уменьшить гектарную норму внесения препарата, сократить расходы на применение, снизить гибель полезных насекомых.

Изучение динамики остаточных количеств неоникотиноидов в растениях показало, что они проникают по сосудистой системе преимущественно в листья, но практически не поступают в плоды. Этот факт свидетельствует о гигиенической безопасности использования неоникотиноидов при капельном поливе овощных культур в закрытом грунте. Еще одной положительной особенностью внесения неоникотиноидов в теплицах через систему капельного полива растений является возможность их сочетания с выпуском акарифага фитосейулюса, который используют для защиты от обыкновенного паутинного клеща.

Неоникотиноиды не ионизируются при обычных рН, а также они устойчивы к гидролизу.

Неоникотиноиды относительно стабильны при высоких дневных температурах, имеют период защитного действия 14–21 день. В то же время ацетамиприд, обладая сильными системными свойствами (даже большими, чем у имидаклоприда), на поверхности растений малостоек и разрушается в течение 3–4 дней.

Они обладают высокой стойкостью в почве. Исчезновение из почвы и водоемов происходит в основном из-за фотоллиза. Скорость фотоллиза возрастает при высокой влажности почвы и высокой инсоляции.

В рекомендованных нормах расхода неоникотиноиды не фитотоксичны.

Главным недостатком неоникотиноидов являются их токсичность для пчел и многих других полезных насекомых. Остатки действующих веществ после обработки ими сельскохозяйственных растений накапливаются в нектаре и пыльце растений, попадая затем в организм пчелы, вызывают расстройство кишечника и впоследствии их гибель, так называемый химический токсикоз. Воздействие неоникотиноидов может помешать воспроизводству медоносных пчел и их способности ориентироваться и летать. В исследованиях по определению токсичности неоникотиноидов для пчел установлено, что гибель пчел-сборщиц отмечалась при контакте насекомых с растениями, обработанными тиаметоксамом или имидаклопридом в рекомендованных нормах расхода, в день применения препаратов. По данным зарубежных исследователей, наиболее опасными для пчел являются нитрозамещенные соединения – клотианидин, динотефуран, имидаклоприд и его метаболиты, тиаметоксам, нитенпирам.

Во Франции с 1999 г. запрещены все неоникотиноиды после всего года их применения. Клотианидин, имидаклоприд и тиаметоксам были запрещены Европейской комиссией в мае 2013 г. для применения на территории ЕС. Однако до настоящего времени ведутся дискуссии между пчеловодами и представителями сельского хозяйства, касающиеся этого запрета. Последние считают запрет неоправданным, так как он влияет на урожайность: обработку растений производят в более поздние сроки, по завершении цветения, когда насекомые уже успевают нанести вред.

Вообще отравления неоникотиноидами трудно доказать. Смертельная доза имидаклоприда и клотиандина для медоносной пчелы составляет в от 4 до 5 нг на особь (в 10000 меньше, чем у пестицида ДДТ). Проблема заключается в том, что отравление из-за очень малых количеств активного ингредиента в степени 1 нг на 100 г массы тела (около 1000 пчел) очень трудно обнаружить.

Крупнейший в настоящее время несчастный случай с неоникотиноидами произошел весной 2008 г. в Германии. По данным опросов, в Баден-Вюртемберге пострадало около 11500 роев. В качестве причины этого отравления были определены обработанные неоникотиноидами семена кукурузы, что было подтверждено с помощью химических анализов пчел и образцов растений. Доказано, что активное вещество (клотианидин) происходило из обработанных зерен кукурузы, где активный ингредиент недостаточно закрепился на зернах, что в итоге привело к сильному осыпанию и накоплению в виде пыли в некоторых партиях семян. В Верхнем Рейне также использовались пневматические сеялки с распылительно-всасывающей системой, которые из-за своей специальной конструкции распыляли содержащую клотианидин пыль через воздухоотвод непосредственно в воздух и на цветущие растения, которые находились в зоне распределения пылевого облака. Этот материал настолько концентрирован, что даже маленькие его объемы, попадающие на цветущие растения, могут убить пчелу-сборщицу или переместиться в улей в загрязненном нектаре.

Также имеются данные, что неоникотиноиды являются одной из возможных причин синдрома разрушения колоний. Немецкие ученые обнаружили, что воздействие неоникотиноидов в низких концентрациях снижает содержание ацетилхолина в маточном молочке. Более же высокие дозы неоникотиноидов нарушают работу микротрубочек железы, вырабатывающей маточное молочко, в которых и производится ацетилхолин.

Существует мнение, что неоникотиноиды могут причинить вред даже птицам. Как сообщается на сайте Pflanzenforschung.de, исследователи в Нидерландах заметили косвенную связь между концентрацией в окружающей среде часто используемых имидаклопридных пестицидов и снижением численности птиц.

В Беларуси разрешены к применению 26 инсектицидов из группы неоникотиноидов, основу которых составляют 4 действующих вещества: тиаметоксам, ацетамиприд, тиаклоприд, имидаклоприд. Они входят также в состав 17 комбинированных препаратов (Борей СК; Велес КС; Декстер, КС; Мовенто Энерджи, КС; Протеус, МД; Эфория КС и др.).

К тому же на основе вышепредставленных действующих веществ, а также на основе клотианидина в настоящее время имеются 32 протравителя инсектицидного и инсектофунгицидного действия. При этом преобладают препараты, действующим веществом которых является имидаклоприд, – 14 протравителей.

2.5. Фенилпиразолы

Данная группа веществ была разработана сравнительно недавно для борьбы с вредителями, устойчивыми к воздействию фосфорорганическими, карбаматными соединениям и пиретроидами.

В группу входят препараты контактно-кишечного действия на основе активного вещества фипронила (Регент; Регент 20Г; Адонис). Препараты хорошо себя зарекомендовали против почвенных вредителей, а также против представителей отрядов прямокрылых и жесткокрылых.

В Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь 2023 г. присутствует гранулированная форма препарата Регент 20Г, а также протравитель Табу Супер, в который кроме фипронила входит и действующее вещество имидаклоприд.

Фенилпиразолы – это контактно-кишечные вещества, не имеющие системного действия. Они медленно разлагаются во внешней среде и за счет этого свойства остаются на растениях и в почве в течение 3–4 нед, продолжая оказывать защитное действие.

Механизм действия фенилпиразолов заключается в блокировании ГАМК (гамма-аминомасляной кислоты), которая является важнейшим тормозным нейромедиатором центральной нервной системы. Она выполняет в организме функцию ингибирующего медиатора центральной нервной системы. При выбросе ГАМК в синаптическую щель происходит активация ионных каналов ГАМК_A- и ГАМК_C-рецепторов, приводящая к ингибированию нервного импульса. В результате насекомые перестают питаться, теряют подвижность (или слегка передвигаются несколько часов) и погибают.

Фенилпиразолы более избирательны по отношению к ГАМК-рецепторам насекомых, чем млекопитающих, что обеспечивает значительно больший запас надежности при противопаразитарном использовании фенилпиразолов. Это дает возможность использовать фенилпиразолы в ветеринарии.

Канцерогенные и эмбриотические эффекты зафиксированы на крысах только в дозах, близких к летальным.

Репеллентными свойствами фипронил не обладает.

При длительном применении препаратов на основе фипронила могут появиться устойчивые популяции насекомых.

2.6. Оксадиазины

Оксадиазины – это относительно новый класс инсектицидов на мировом рынке. Первым продуктом из этого класса является Авант, КЭ (индоксакарб). Данный инсектицид разработан и выведен на рынок швейцарской компанией «Дюпон». Он же в настоящее время является единственным представителем оксадиазинов, зарегистрированным в Беларуси.

Индоксакарб – это контактно-кишечное вещество, не обладающее системными свойствами. Гибель насекомых происходит при контакте с обработанной листовой поверхностью и при попадании препарата в кишечник. Действие индоксакарба более выражено при опрыскивании уже отложенных яиц (овицидное действие) и в период начала отрождения личинок (погибают при прогрызании оболочки яйца). Основным фактором для проявления овицидного эффекта является влага.

Имеются данные о частичном трансламинарном действии вещества, которое, проникая в мезофильные клетки листа, контролирует сосущих и минирующих вредителей.

Индоксакарб прекращает перенос ионов натрия в нервных клетках насекомых, в результате чего блокируются натриевые каналы. В результате насекомые-вредители прекращают питаться (0–4 ч), у них нарушается координация, затем наступает паралич и смерть в течение 4–60 ч.

Продолжительность защитного действия индоксакарба – 10–15 дней.

Для индоксакарба характерен эффект «био-активации», когда с появлением влаги (роса, дождь, туман) высохшее на поверхности плодов и листьев вещество возобновляет инсектицидную активность.

Эффективен как в прохладную, так и в жаркую погоду, но с повышением температуры активность индоксакарба возрастает (положительный температурный коэффициент).

Индоксакарб не фитотоксичен для обрабатываемых культур. У него очень низкая вероятность возникновения перекрестной резистентности.

2.7. Бензоилмочевины, бензамиды

Бензамиды (*benzamides*) – это химический класс органических ароматических соединений, объединяющий производные амида бензойной кислоты (бензамида) ($C_7H_6O_2$ или C_6H_5COOH), слабой органической кислоты, принадлежащей к ряду ароматических карбоновых кислот.

Начальное вещество данного химического класса – бензамид ($C_6H_5CONH_2$). Это бесцветное, хорошо кристаллизующееся соединение с температурой плавления стабильной формы $130\text{ }^\circ\text{C}$. Стабилен при хранении на воздухе. Водный раствор нейтрален. Стандартный способ получения бензамида – реакция взаимодействия аммиака и эфира бензойной кислоты либо хлористого бензоила.

Бензамиды рассматривают как производные мочевины, поскольку бензоилмочевина (рис. 2 (1)) – это N-ацилмочевина, т. е. мочевина (рис. 2 (2)), в которой один из атомов водорода заменен бензоильной группой (рис. 2 (3)).

Бензоильная группа – это кислотный радикал (ацил), т. е. одновалентный остаток, образующийся из молекулы бензойной кислоты при удалении гидроксильной группы, соответствующий общей формуле R–CO.

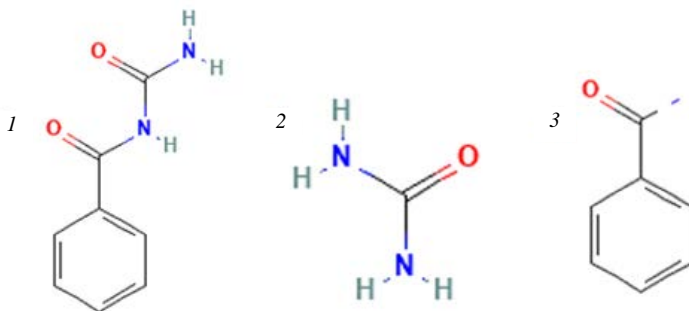


Рис. 2. Структурные формулы: 1 – бензоилмочевина ($C_8H_8N_2O_2$); 2 – мочевина (CH_4N_2O); 3 – бензоильный радикал

Бензоилмочевина ($C_8H_8N_2O_2$) – органическое вещество плотностью $1,257\text{ г/см}^3$ и температурой плавления $209\text{--}210\text{ }^\circ\text{C}$. Производные бензоилмочевины являются производными бензамидов и могут рассматриваться в пределах класса бензамиды.

Химические свойства бензамида ($C_6H_5CONH_2$) аналогичны свойствам амидов алифатических кислот, однако атомы водорода в амидной группе значительно легче, чем у других подобных кислот, замещаются на металлы. Бензамид способен к амидной таумерии. Растворами кислот и щелочей гидролизуетея до бензойной кислоты и амиака (NH_3). При нагревании с водоотнимающими средствами, в частности с пяти-

валентным хлоридом фосфора (PCl_5) превращается в бензонитрил. При действии концентрированной азотной кислоты (HNO_3) – в нитробензамид.

Производные бензамида характеризуются различными химическими и физическими свойствами, зависящими от строения радикалов, входящих в их структурные формулы. Отмечается, что замещение может идти как по водороду в амидной группе, так и атомов водорода бензойного кольца.

Бензамиды характеризуются наличием различной биологической активности. В сфере защиты растений используются производные бензамида с гербицидной, инсектицидной, фунгицидной и нематодной активностью.

В настоящее время в Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь 2023 г. нет гербицидов с действующими веществами класса бензамиды, но в мировой практике они используются повсеместно.

Например, действующее вещество пропизамид, связывает тубулин – основной белок микротрубочек или микротубул (одной из систем цитоскелетных нитей в эукариотических клетках). Комплекс пропизамида и тубулина ингибирует биосинтез микротрубочек (нарушает образование веретен микротубул). Нарушается структура и функционирование микротрубочек, а это отрицательно влияет на процесс разделения хромосом во время митоза. Кроме того, нарушается процесс формирования клеточной стенки и протопласта. Эти процессы приводят к набуханию кончиков корней растений, поскольку клетки перестают делиться и расти.

Действующее вещество изоксабен подавляет биосинтез клеточной стенки у восприимчивых растений, а тебутам относится к группе, которая объединяет вещества с неизвестным или недостаточно изученным механизмом действия. Входящие в нее вещества делят на 4 подгруппы с различающимися механизмами действия: мышьякоорганические соединения, ариламинопропионовые кислоты, пиразолы, неклассифицированные (прочие) вещества. Тебутам относят с наибольшей вероятностью к четвертой подгруппе.

К бензамидам относят действующие вещества инсектицидов в классификации IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), рассматриваемые в пределах класса бензоилмочевины. Это бистрифлурон, хлорфлуазурон, дифлубензурон, флуциклоксурон, флуфеноксурон, гек-

сафлумурон, люфенурон, новалурон, новифлумурон, тефлубензурон, трифлумурон.

Механизм действия данных веществ – ингибиторы биосинтеза хитина. Они ингибируют (подавляют) группу ферментов, отвечающих за катализ полимеризации хитина в критических стадиях развития насекомых. Другими словами, вышеперечисленные соединения ингибируют процессы синтеза хитина в период линьки личинок насекомых. Это приводит к их гибели в период подготовки к линьке при переходе в старший личиночный возраст. Одновременно они блокируют и процесс эмбриогенеза, оказывают стерилизующее действие.

Механизм действия препаратов на насекомых проявляется по-разному. Одни из инсектицидов при их применении вызывают гибель насекомых в результате ингибирования биосинтеза хитина и нарушения, таким образом, процесса линьки насекомых. Другие – аналоги ювенильного гормона – при проникновении в организм насекомых нарушают процессы метаморфоза. В частности, ювеноиды в организме личинок препятствуют прохождению глубоких физиолого-биохимических преобразований и достижению взрослой стадии. Дело в том, что ювенильный гормон, выделяемый в норме прилежащими телами мозга насекомого, регулирует его метаморфоз, ингибируя дифференциацию клеток в личиночной стадии и стимулируя развитие яичников имаго. Введение же ювенильного гормона или его аналога на той стадии развития, когда он должен отсутствовать в организме, приводит к нарушению метаморфоза, делая невозможным воспроизводство, или вызывает гибель насекомого.

Эту группу веществ условно подразделяют на 2 подгруппы в соответствии с механизмом действия на насекомых.

Как ингибиторы биосинтеза хитина, так и ювеноиды, обладают высокой селективностью, поскольку они действуют на физиологические процессы линьки и метаморфоза, характерные только для насекомых. Обе группы инсектицидов малоопасны для человека и теплокровных животных.

Представителем ингибитора биосинтеза хитина, зарегистрированным в Беларуси, является дифлубензурон. Ювеноиды представляет производное карбаминовой кислоты феноксикарб, который до недавнего времени был разрешен для применения на территории Беларуси.

После обработки ингибиторами биосинтеза хитина личинка растет, а образование хитина отсутствует, таким образом, личинка не способна перелинять. На взрослых особей ингибиторы синтеза хитина не действуют.

Часто имеет место овицидное действие бензоилмочевин, проявляющееся при обработке в период кладки яиц. Стерилизующее действие данной группы препаратов объясняется тем, что соединения после соприкосновения с самкой попадают в формирующееся в ее теле яйцо, что приводит к его гибели в результате развития. Нарушение эмбрионального развития яиц наблюдается и при обработке только самцов, поскольку последние в период спаривания передают токсичные соединения самке, от которой они попадают в откладываемые яйца. При этом стерилизующее и овицидное действия проявляются избирательно у каждого вида.

Установлены факты формирования резистентности насекомых к бензоилмочевинам. В частности, у капустной моли, кукурузной лиственной совки. Наблюдается общая тенденция к эволюции устойчивости к препаратам класса бензоилмочевины у целого ряда чешуекрылых вредителей.

Период защитного действия данных веществ на вредителей составляет от 20 до 30 дней и более с одновременной высокой избирательностью против вредных насекомых в сочетании с безвредностью для полезной энтомофауны.

Фитотоксичность бензоилмочевины не проявляют.

Существует ряд особенностей их использования: бензоилмочевины токсичны только против личиночной фазы вредителей; действуют медленно, позволяя личинкам нанести некоторый ущерб растениям; сроки обработки должны быть приурочены к конкретному возрасту личинок и строго соблюдаться; чаще всего рекомендуется проводить обработку в начале откладки яиц.

Токсикологические свойства и характеристики. Бензоилмочевины малотоксичны для человека и теплокровных животных. Они характеризуются высоким уровнем биологической активности и безопасностью для окружающей среды.

Соединениями с фунгицидной активностью являются флуопирам и флуопиколид. Первый блокирует дыхательную цепь митохондрий грибов. Второй провоцирует делокализацию спектриноподобного белка, под действием соединения покидающего примембранную область и концентрирующегося в цитоплазме в форме крупинок. Это нарушает целостность мембран, что приводит к их разрушению. В результате подавляется образование мицелия и спор.

Но действующее вещество флуопирам обладает не только фунгицидными, но и нематодными свойствами. Он избирательно ингибирует комплекс II дыхательной цепи в митохондриях нематод. В результате наступает паралич нематод, они становятся «игловидной»

формы и погибают. Первые симптомы наблюдаются через 30 мин после применения, полный паралич нематод – через 1–2 ч.

Бензамиды используют и в качестве медицинских препаратов. Так, известны соединения с противотуберкулезной активностью и атипичные антипсихотические препараты.

2.8. Диамиды

Первое действующее вещество из группы диамидов – хлорантранилипрол официально зарегистрировано в 2007 г. американской компанией «Дюпон». Второе вещество называется циантранилипрол. Его относят к антраниламидам второго поколения, чьей отличительной особенностью является высокая эффективность в отношении вредителей не только с грызущим ротовым аппаратом, но и с колюще-сосущим ротовым аппаратом (трипсы, тли, белокрылки и др.). Третьим веществом, зарегистрированным в Беларуси, стал тетранилипрол.

Диамиды воздействуют на рианидин-рецепторы, регулирующие нервную и мышечную активность насекомых посредством изменения уровней кальция в клетках. Они способствуют активации высвобождения внутренних запасов ионов кальция из мышц (рецептор заставляет рецепторный канал приоткрываться на более продолжительный период времени). Неконтролируемое выделение ионов кальция значительно и резко сокращает его внутренние запасы. Вследствие этого насекомое перестает сокращать мышцы, наступает паралич. Вредитель перестает питаться в течение нескольких минут после поедания отравленной пищи и погибает в течение 2–4 дней.

Все диамиды имеют контактно-кишечное действие и способны передвигаться трансламинарно, благодаря чему они достаточно стойки к смыванию осадками. Циантранилипрол способен передвигаться по ксилеме (акропетально), что позволяет его использовать в качестве протравителя. По данным регистранта тетранилипрола – фирмы «Байер», данное действующее вещество обладает и системными свойствами. Также диамиды обладают овицидным и ларвицидным действиями, зависящими от времени, в которое производят обработку. Период их защитного действия составляет 15–20 дней.

Диамиды имеют высокие показатели безопасности для полезных насекомых и насекомых-опылителей (пчелы, шмели, хищные клещи). Благодаря высокому селективному действию на рианидин-рецепторы, он является низкотоксичным для человека, млекопитающих, птиц и рыб. Эти характеристики обеспечивают высокую степень защиты для людей и безопасность для окружающей среды.

2.9. Растительные инсектициды

Растительные инсектициды – это пестициды, получаемые при переработке (размоле, экстрагировании) ядовитых для вредителей растений.

Высушенные цветки некоторых видов ромашки использовались в качестве инсектицида еще в древнем Китае и затем в средние века в Персии. В 30-х гг. XX в. на основе извлечения пиретринов органическими растворителями из цветков ромашки было начато производство препаратов пиретрума, которые впоследствии стали прародителями современных синтетических пиретроидов.

Кроме природных пиретринов, в 50-х гг. XX в. в мире широко производили и использовали инсектициды на основе дерриса, которые получали путем размола корней растения деррис. Он содержит вещество ротенон, обладающее сильным инсектицидным действием. Позже препараты дерриса изготавливали из ротенона, полученного экстракцией из молотых корней. Они были эффективны против многих вредных насекомых, включая блошек, рапсового цветоеда тлей, медяниц, паутинных клещей и многих гусениц.

Другим распространенным препаратом растительного происхождения того времени был инсектицид Реания, получивший свое название благодаря растению *Ryania speciosa*, из которого он добывался. Это вещество оказалось очень полезным в борьбе с европейским кукурузным бурильщиком и сверлильщицей сахарного тростника. Было замечено, что Реания не только уничтожает стеблевого мотылька, но и способствует подавлению головни кукурузы.

В СССР находил применение анабазин, алколоид, который содержится в безлистном ежовнике (*Anabasis aphylla*) из семейства лебедовых.

Однако в современной практике защиты растений нашел применение только никотин в качестве инсектицида, разрешенного для применения в личном приусадебном хозяйстве. Никотин – это сильнодействующий нейротоксин, особенно ядовитый для насекомых.

Никотин – это алкалоид пиридинового ряда, содержащийся в растениях семейства пасленовых (*Solanaceae*), преимущественно в листьях и стеблях табака (концентрация в сухом от 0,3 до 5 % по массе), махорки (2–14 %), в меньших количествах в томатах, картофеле, баклажанах и зеленом перце. Биосинтез никотина происходит в корнях, а накапливается никотин в листьях.

Наименование «никотин» происходит от латинского названия табака *Nicotiana tabacum*, которое, в свою очередь, придумано в честь Жа-

на Нико – посла Франции при португальском дворе, который в 1560 г. отправил немного табака королеве Екатерине Медичи, порекомендовав его как средство от мигрени.

Никотин был издавна известен в неочищенном виде. Первое упоминание о «масле табака» принадлежит французскому алхимику, последователю Парацельса, старательно искавшему возможность изучить растения, привезенные из Америки. В его работе «Instruction sur l'herbe petum» (1572) находится первое описание перегонки листьев табака. «Масло табака», упоминаемое в источниках XVII и XVIII в. как наружное средство для лечения болезней кожи, в то время получали именно таким способом. Детальное описание получения никотина из листьев табака обнаружено в книге «Traité de la chymie» (1660) другого французского химика Николя Лефевра. В качестве иллюстрации принципа разделения веществ и из-за медицинской значимости он детально описал процесс, являющийся по существу перегонкой с водяным паром. В результате этого процесса испаряющаяся вода уносит с паром никотин и в колбе-приемнике образуются два слоя, водный и органический. Органический слой отделяли, очищали и использовали для борьбы с астмой, воспалением селезенки и эпилепсией.

В 1809 г. французский химик-аналитик Луи Николя Воклен опубликовал работу, посвященную тщательному анализу виргинского табака. В рамках этой работы Воклен смог выделить достаточно чистый образец никотина, а также выделил яблочную кислоту, с которой никотин связан в табаке. Несмотря на отличную аналитическую работу, Воклена не считают первооткрывателем никотина, поскольку он не распознал в никотине алкалоид, а считал, что основные свойства вещества связаны с примесью аммиака, в то время как алкалоиды сами являются основаниями.

Никотин был открыт германскими химиками Посселтом и Рейманном. В 1828 г. они выиграли ежегодный приз Гейдельбергского университета за лучшую работу. Но многие химики отказывались верить, что алкалоид может быть жидкостью, однако специально созданная комиссия перепроверила и подтвердила полученные результаты.

В 1843 г. была найдена эмпирическая формула никотина. Структура никотина широко обсуждалась в течение 80-х – начала 90-х гг. XIX в., и в 1893 г. она была установлена немецким химиком Адольфом Пиннером. Синтез данного вещества был реализован в 1904 г. В серии статей Пикте опубликовал не только метод получения синтетического никотина, идентичного природному, но также и двух продуктов его окисления – никотирина и дигидроникотирина.

Первый синтез оптически активного (*S*)-никотина был проведен в 1982 г. Исходным материалом служил оптически активный замещенный пирролидин, а пиридиновый цикл создавался в ходе синтеза.

С никотином связано нашумевшее дело об отравлении в Бельгии в 1850 г. В качестве консультанта выступил бельгийский химик Жан Серве Стас, который не только установил, что отравление было произведено никотином, но также разработал метод обнаружения алкалоидов, который с небольшими модификациями и в настоящее время применяют в аналитической химии. В расследование также был вовлечен французский химик Матье Орфила, который, услышав о деле и проведя токсикологические эксперименты на животных, пришел к методу определения алкалоидов, похожему на метод Стаса. Более того, в промежутке между окончанием расследования и судом Орфила опубликовал свои результаты, в то время как Стас, являясь экспертом по делу, вынужден был молчать. Бельгийская пресса обвинила Орфила в мошенничестве, но Стас в своих публикациях все же отдал Орфиле должное, тем не менее указав, что первооткрывателем является он сам.

Исторически никотин часто использовался в медицинских целях. В настоящее время также разрабатывается методика использования никотина для лечения различных заболеваний. Наиболее распространенным направлением является доставка никотина в организм альтернативными путями для лечения никотиновой зависимости. Исследуется возможность применения никотина и в других областях, например, в качестве болеутоляющего, средства от синдрома дефицита внимания, болезни Альцгеймера, болезни Паркинсона, колита, герпеса и туберкулеза.

В современном сельскохозяйственном производстве используются производные никотина – неоникотиноиды.

2.10. Авермектины

Авермектины – это продукты жизнедеятельности почвенных грибов *Streptomyces avermitilis*. Токсические вещества, получаемые на их основе, сложно отнести только к химическим или только к биологическим соединениям.

В настоящее время в ряде стран подобные «двойственные» препараты классифицируют как биопестициды.

Инсектицидные и акарицидные свойства авермектинов были выявлены еще в 1976 г. специалистами фирмы MERCK SHARP & DOHME

под руководством Сатоши Омуре при проведении оценки антигельминтного потенциала образцов почвы с площадок для гольфа. В процессе исследований было обнаружено, что авермектины имеют высокую активность и широкий спектр антипаразитарного действия. Первое описание культуры *Streptomyces avermitilis* как продуцента авермектинов появилось в 1978 г. в работах Берга, Миллера. В 1984 г. Остинд и Лэгт получили авермектины синтетическим путем.

Культура *Streptomyces avermitilis* продуцирует четыре основные формы авермектинов – А₁, А₂, В₁, В₂, которые отличаются радикалами. В свою очередь каждый компонент имеет 2 формы изомеров: а и b. Комплекс, содержащий 8 авермектинов получил название аверсектин, очищенный (степень очистки – не менее 90 %) природный авермектиновый комплекс получил название аверсектин С.

Противопаразитарной активностью обладают все авермектины, но сильнее всего она выражена у авермектина В₁. Но они не уничтожают инвазионных личинок нематод, а как репелленты дезориентируют их в поисках корней растения-хозяина в течение длительного времени.

Природный авермектин В₁, изолированный из комплекса, получил название абамектин. Один из первых препаратов для защиты растений на основе действующего вещества абамектин (1,8 %) зарегистрировала швейцарская химическая компания «Сингента» под названием «Вертимек».

Одним из направлений в научной работе с авермектинами стала селекционная работа с *Streptomyces avermitilis* и получение новых штаммов продуцента. Вторым направлением является получение синтетических авермектинов и химическая модификация с целью снижения токсичности для теплокровных. Дополнительно обнаружение противоопухолевых свойств авермектинов группы А стало началом научных экспериментов в лечении раковых заболеваний.

Авермектины – это нейротоксичные яды. Попадая в организм беспозвоночных контактно или через кишечник, они действуют на h -глутамин и гамма-аминомасляную кислоту, являющуюся в периферической нервной системе таким же регулятором-рецептором, как ацетилхолинэстераза для ацетилхолина.

Авермектины стимулируют освобождение ГАМК из нервных окончаний и повышение связи ГАМК с местами рецептора на постсинаптической мембране мышечных клеток насекомых. Это приводит к торможению и блокированию передачи нервного импульса, вследствие чего происходит паралич, а затем и гибель особой многих видов насекомых, клещей и нематод.

Авермектины эффективно действуют на вредителей при температурах 18–20 °С, а при температурах выше 28 °С их эффективность возрастает.

Авермектины не являются стойкими соединениями, на поверхности растений, почвы и воды при действии солнечных лучей и кислорода их период полураспада составляет всего 12 ч.

Авермектины токсичны для большинства водных беспозвоночных и рыб, поэтому нельзя допускать попадания препаратов в естественные водоемы.

По отношению к пчелам обладают средней токсичностью, но уже через 2–4 ч после высыхания на поверхности листьев препараты не представляют опасности для насекомых-опылителей.

Авермектины не накапливаются в растительной продукции.

Препараты не вызывают кожно-раздражающих и аллергических реакций (однако возможна индивидуальная чувствительность). Но чистые авермектины очень опасны для людей и животных, поэтому препараты выпускают в концентрации 0,2 %. Таким образом достигают умеренной токсичности.

Высокая активность авермектинов против членистоногих и нематод при малой концентрации послужила толчком для производства сотен препаратов для ветеринарии. Большая часть ветеринарных препаратов содержит действующее вещество полусинтетический ивермектин (Ивомек, Иверсект, Ивермек, Баймек, Цевамек, Иверген, Бимектин, Пандекс, Ивертин, Новомек, Гиподастин и др.).

Препараты для защиты растений выпускают на основе аверсектина-С (Фитоверм, КЭ; Актофит, к.э.), абамектина (Биокилл, КЭ; Крафт, ВЭ) и эмамектин бензоата (Проклэйм, ВРГ). Абамектин входит также в состав комбинированных препаратов (Волиам Тарго, СКф; Оберон Рапид, КС; Стиллет, МД; Энвидор Плюс, КС). Все вышепредставленные препараты содержат растворитель – этиловый спирт. Поэтому, исходя из большой нормы расхода (в силу малой концентрации действующего вещества), обработка субстрата с растениями недопустима. Возможны ожоги корневой системы. При внекорневой обработке спирт быстро испаряется, а фитотоксичность – минимальна. В Беларуси авермектины не используют для борьбы с нематодами, но в странах, где они разрешены для применения, производят специальные авермектиновые препараты на твердой органической основе. Натуральные авермектины плохо растворимы в воде, поэтому не способны транспортироваться по сосудистой системе растений.

2.11. Тетроновые кислоты (кетенолы)

Кетенолы – это новый химический класс веществ, обладающих инсектицидными и акарицидными свойствами.

Тетроновые кислоты – это химический класс органических веществ, содержащих в молекулярной формуле остаток тетроновой кислоты. Это гетероциклическое соединение, содержащее кислород. Она имеет две формы – кетольную и енольную. Тетроновая кислота, точнее ее функциональный фрагмент, обнаруживается в целом ряде биологически активных соединений. К этой группе принадлежит и аскорбиновая кислота. Многие природные тетроновые кислоты синтезируются бактериями. Встречаются они и в числе растительных метаболитов. Например, в некоторых видах перца содержится соединение пиперолид.

Тетроновые кислоты ингибируют синтез липидов, в результате чего замедляется развитие вредителя и наступает его гибель.

В Беларуси в настоящее время разрешены для применения три действующих вещества из данного класса: спиротетрамат, спиродиклофен и спиромезифен.

Спиротетрамат проявляет овицидную и трансвариальную активность по отношению к имаго (теряют способность к размножению), а спиродиклофен и спиромезифен действуют против всех стадий развития растительноядных клещей: яйца, личинки, протонимфы, дейтонимфы, взрослые клещи.

Спиротетрамат и спиромезифен обладают контактно-кишечным и системным действиями, а спиродиклофен только контактным.

Тетроновые кислоты и их производные находят применение в различных отраслях химической промышленности, в том числе косметической и медицинской.

2.12. Пиридины

Пиридин был известен еще алхимикам, но первое письменное описание этого вещества было сделано шотландским химиком Томасом Андерсоном в 1851 г. Он обнаружил его при исследовании костяного масла, получающегося сухой перегонкой необезжиренных костей, среди прочих веществ была получена бесцветная жидкость с неприятным запахом. В 1869 г. Кернер высказал мысль, что пиридин может рассматриваться как бензол, в котором одна группа СН замещена азотом.

По мнению Кернера, подобная формула не только объясняла синтезы пиридина, но указывала, почему простейший член ряда пиридиновых оснований имеет пять атомов углерода. Через год Дьюар, независимо от Кернера, пришел к той же формуле, которая затем нашла себе подтверждение и в позднейших работах других химиков. Позже изучением структуры пиридина занимались Томсен, Бамбергер и Пехманн, Чамичан и Деннштедт. В 1879 г. А. Вышнеградский высказал мнение, что, может быть, все растительные основания являются производными пиридина или хинолина, а в 1880 г. Кенигс предлагал даже алкалоидами называть только те растительные основания, которые могут рассматриваться как производные пиридина. Однако в настоящее время границы понятия «алкалоиды» значительно расширились.

В настоящее время пиридины применяют в синтезе красителей, лекарственных веществ, инсектицидов, в аналитической химии как растворители многих органических и некоторых неорганических веществ, для денатурирования спирта.

В качестве инсектицида в Беларуси из группы пиридинов зарегистрировано одно действующее вещество пиметрозин (Пленум, ВДГ) для защиты рапса, огурца, розы и других цветочно-декоративных культур защищенного грунта от насекомых-вредителей.

Пиметрозин – это контактно-кишечный инсектицид, имеющий трансламинарные и системные свойства. Он является нейроингибитором питательной активности, воздействуя одновременно на пищеварительную и нервную системы и вызывая спонтанную перистальтику и электрическую активность. Впоследствии насекомые гибнут от голода. При этом пиметрозин не обладает «нокдаун-эффектом», но питание вредителей прекращается почти сразу после приема пищи. Попадание пиметрозина в организм тлей обуславливает невозможность внедрения хоботка в растение сразу или в течение нескольких часов питания.

2.13. Сера

С серой люди были знакомы еще задолго до того, как они начали понимать, что это такое. На протяжении своей древней истории сера очень часто применялась при совершении различных обрядов, в том числе и религиозных. Куски самородной серы использовали экзорцисты, изгоняющие бесов, а серным дымом окуривали помещения храмов. Согласно легенде, даже Одиссей, возвратясь домой из дальних странствий, перво-наперво приказал окурить свое жилище серой. Во времена Сред-

невековья алхимики считали, что любой металл состоит из серы и ртути, причем, чем меньше серы в нем содержится, тем он лучше и благородней.

Словом, сера как элемент и как химическое вещество длительное время была окружена многочисленными домыслами. И лишь в XIII–XIV вв., когда ее стали целенаправленно использовать в опытах при получении других соединений, она стала выглядеть в глазах человека куда менее загадочно. Киноварь и порох стали первыми примерами практического применения серы. В настоящее время спектр ее использования расширился еще больше: она необходима для изготовления серной кислоты, вулканизации каучука и протекания других реакций органического синтеза, в производстве красителей, сельскохозяйственных удобрений, реактивов для проведения лабораторных проб и др.

В природе сера встречается и в свободном состоянии, и в различных соединениях. Широко распространены соединения серы с различными металлами. Многие из них считаются ценными рудами (свинцовый блеск, цинковая обманка, медный блеск) и являются источниками получения цветных металлов. Сера принадлежит к широко распространенным в природе элементам. Встречается в горных породах, минералах, углях, нефти, почвах, присутствует и содержится во всех живых организмах. В геологических отложениях насчитывается около 40 минералов группы сульфидов и столько же минералов группы сульфатов. В глубоких горизонтах почвы сера представлена в форме пирита, марказита; в сульфатах – в сочетаниях со щелочными и щелочноземельными металлами. Серу находили во множестве минеральных источников. Один из таких есть в Новой Зеландии; из-за присутствия соединений серы и особого состава обитающих там водорослей вода в нем имеет ядовито-зеленый цвет. Естественно, еще с незапамятных времен этому источнику дали зловещее название «Ванна Дьявола».

Большое количество серы поступает в почву с атмосферными осадками. В форме органических соединений сера совершает долгий путь в цикле почвообразования и становится доступной растениям при разложении органических веществ и образовании минеральных соединений. Этот процесс и называют сульфификацией. Он имеет сезонный характер – минимальный весной, максимальный летом и затихающий к осени. Высвобождение серы идет в том же соотношении, в котором она находится в органических остатках и гумусе.

Сера активно участвует в окислительно-восстановительных процессах, активировании энзимов, белковом обмене. Она способствует

фиксации азота из атмосферы путем усиления образования клубеньков у бобовых. Сера является составной частью белков и содержится в важнейших аминокислотах – цистине и метионине. Сера входит также в состав гликозидов, витамина В, биотина, некоторых антибиотиков (пенициллина).

Источником питания серой для растений служат соли серной кислоты. Частично сера в виде сернистого газа (SO_2) поглощается растениями из воздуха. Окисленная форма серы – это исходный продукт для синтеза белков. Эта же форма является и конечным продуктом при распаде белковой молекулы.

Недостаток серы приводит к задержке синтеза белков, поскольку затрудняется образование аминокислот, содержащих данный элемент. Из-за этого визуальные проявления недостаточности серы похожи на признаки азотного голодания: замедляется развитие растений, уменьшается размер листьев, стебли удлиняются, листья и черешки становятся деревянистыми. В отличие от азотного голодания, при серном листья не отмирают, хотя их цвет становится бледным.

Сера как химический элемент фармакодинамически не активна. Однако после поступления в организм, а также при попадании на кожу, слизистые оболочки имеются условия для включения ее в химические соединения, обладающие высокой фармакодинамической и инсектоакарицидной активностью.

На коже и слизистых оболочках сера действует раздражающе на экстероцепторы с одновременным образованием ангидрида сернистого, который усиливает эффект раздражения и тем более при превращении его в сернистую кислоту. Сернистый ангидрид – сильное противочесоточное вещество и слабый антисептик. Частично на коже образуется сероводород.

Сера, введенная внутрь, проходит через желудок в кишечник без существенных химических превращений. В кишечнике, особенно в толстом, 10 % серы используется на синтез сероводорода и других сульфитов. Сероводород образуется в кишечнике в небольших количествах постоянно, так как он является физиологическим раздражителем рецепторов слизистой оболочки, обеспечивающим определенный уровень секреторно-моторной функции кишечника. Дополнительное введение серы в организм способствует накоплению сероводорода в кишечнике, что усиливает секреторно-моторную функцию кишечника, размягчает каловые массы и ускоряет их эвакуацию, т. е. обеспечивает легкий слабительный эффект.

Некоторая часть образовавшихся сульфитов всасывается через слизистую кишечника. В крови и тканях они используются для биосинтеза белков с усилением интенсивности обменных процессов в организме и особенно в кератинсодержащих образованиях (волос, шерсть, копыто, рог, перо, кожа и др.).

Небольшая часть серосодержащих веществ выделяется из организма с выдыхаемым воздухом, молекулы которых, раздражая рецепторы слизистой дыхательных путей, повышают секрецию желез с одновременной активизацией мерцательного эпителия и улучшением отхаркивания. Из организма неиспользованная сера выделяется с калом, а сернистые соединения – с мочой и калом.

Сера высокоэффективна как противопаразитарное и антиоксидантное вещество, а также оказывающее кератолитическое и раздражающее действие.

Для перорального введения применяют серу очищенную, так как она постепенно включается в химические реакции и в меньших количествах образует сероводород, поэтому и резорбция его в кровь меньше. Сера же осажденная более активно включается в химические реакции с образованием в больших количествах сероводорода, следствием чего является его повышенная резорбция с возможным проявлением токсического эффекта.

Очищенную и осажденную серу в форме мази 10–30%-ной концентрации первой и 5, 10 и 20%-ной концентрации второй применяют наружно для лечения животных, больных чесоткой, трихофитией, себореей, экземой, фурункулезом, микроспорией, дерматитом. Обе серы для лечебных целей применяют наружно в линиментах, дустах и порошках.

2.14. Изотиоцианаты

Изотиоцианаты (горчичные масла) – это органические соединения, содержащие функциональную группу $-N=C=S$.

Данная группа насчитывает более 300 соединений: этилмеркаптан, изопропилтиоцианат, этилизоотиоцианат, аллилизотиоцианат, метилдисульфид, третичный бутил-бромид, эпихлоргидрин, 2-хлорэтиловый эфир, 2-бром-метилэтиловый эфир, аллилбромид, 2-бромэтилацетат и др.

Изотиоцианаты встречаются в различных растениях, образуясь в них при гидролизе S-гликозидов – гликозинолатов, катализируемом фермен-

том мирозиназой. В растениях семейства капустных – различных сортах капусты, хрене, семенах черной горчицы – содержится гликозилат синигрин ($R=-CH_2CH=CH_2$), образующийся при гидролизе аллилизотиоцианат, обуславливающий жгучий вкус горчицы и хрена. На этом основано применение горчичников как раздражающего средства. Но этот гидролиз быстро протекает лишь при температуре не ниже $37^\circ C$, поэтому горчичники непосредственно перед использованием опускают на несколько секунд в воду при указанной температуре и накладывают на кожу в нужном месте. Через 3–5 мин начинается покраснение и жжение кожи. Аллилизотиоцианат также применяют для приготовления мазей и горчичных пластырей. Он раздражает кожу и слизистые ткани, обладает кожноарывным и слезоточивым действиями.

В давние времена люди, употреблявшие в пищу горчицу, заметили, что начало, придающее ей остроту, не содержится в семенах в свободном состоянии. И они также заметили, что для появления запаха семена надо растереть с водой. Эту работу следует рассматривать как начало современных исследований, посвященных горчичному маслу и его получению из растительного сырья. Исследователи Бутрон и Фрем сделали значительный шаг вперед, когда, применив экстракцию холодным спиртом, выделили из семян черной горчицы твердое вещество, которое Бюсси назвал мирозином. Последнее, как это было показано позднее, содержит фермент мирозиназу.

Аллилизотиоцианат применяют в сельскохозяйственном производстве для консервирования свежескошенной или подвяленной травы и ботвы свеклы в виде 1%-ной водной эмульсии с добавлением 0,05–0,10%-ного эмульгатора. Норма расхода – от 0,3 до 2,0 л на 10000 кг растительных кормов.

Было проведено много исследований для выявления из изотиоцианатов, эффективных фумигантов. Некоторые изотиоцианаты растительного происхождения являются биологически активными соединениями. Так, например, сульфорофан в экспериментальных моделях проявляет широкий спектр активности, включая антибактериальную, противораковую и радиосенсибилизирующую.

Изотиоцианаты имеют промышленное значение, так как они являются исходными материалами для целого ряда полимеров.

Также его используют в виноделии. Дозы аллилгорчичного масла $0,9 \text{ мг/дм}^3$ в сухих и $1,2 \text{ мг/дм}^3$ в полусухих и полусладких винах в сочетании с сернистой кислотой оказывают фунги- и бактериостатиче-

ское действие. Но, например, в России аллилгорчичное масло не применяют, так как оно иногда ощущается во вкусе вина. В Италии применяют парафиновые таблетки, содержащие аллилгорчичное масло, для защиты поверхности вина в неполной емкости от размножения аэробных микроорганизмов.

В Беларуси в настоящее время имеется одно действующее вещество из класса изотиоцианатов – аллилизотиоцианат, разрешенное для применения в защите растений. Данное вещество входит в состав инсектицида Табагор (горчично-табачная пыль), который рекомендован для борьбы с тлями и трипсами на цветочных культурах открытого грунта в личном подсобном хозяйстве.

2.15. Тетразины

Под этим названием известны химические соединения, принадлежащие к полиазинам и имеющие замкнутое кольцо, состоящее из 2 атомов углерода и 4 атомов азота.

В качестве акарицида используют действующие вещества клофентезин и флуфензин. На территории Беларуси зарегистрирован один препарат на основе клофентезина Аполло, КС. Клофентезин – это селективный контактный акарицид, который имеет очень узкий спектр действия. Он действует в основном против семейства Tetranychidae, в том числе всех паутиных клещей. Клофентезин останавливает все стадии развития вредителя, имеет овицидные свойства, стерилизует самок, но не убивает взрослых особей. Взрослые особи умирают своей смертью. Поэтому внешне эффект может быть замечен спустя несколько дней. В связи с этим рекомендуют применение его в смеси с любым из препаратов, которые уничтожают и взрослые формы, например с авермектинами. Клофентезин против других семейств клещей малоэффективен.

2.16. Триазины

Триазины – это класс химических соединений, в структурной формуле которых присутствует триазиновое кольцо (шестичленный гетероцикл, содержащий три атома азота).

Триазины были открыты швейцарской фирмой Geigy и выпущены в продажу в 1955 г. В течение длительного времени триазины (атразин, симазин, пропазин, прометрин, аметрин и др.) занимали лидирующее

положение по объемам производства и применения в мировом земледелии и весьма широко использовались в нашей стране.

Наиболее важными препаратами этой группы являются симазин, разработанный в 1956 г., аметрин (в настоящее время не применяют), прометрин. В конце 70-х гг. начали широко использовать производные асимметричного триазина (1,2,4-триазина) – триазины: метрибузин, разработанный в 1971 г., и метамитрон, разработанный в 1975 г. В настоящее время атразин не входит в список гербицидов, рекомендованных к применению в Беларуси, однако в мировой практике его применяют в посевах кукурузы и сорго. К 1990 г. объем использования производных триазина снизился и продолжает сокращаться и в настоящее время.

Первым веществом в гомологическом ряду триазинов является триазин. Это 6-членный гетероцикл с тремя атомами азота.

Большинство триазинов – практически нелетучие соединения, плохо растворимые в воде и органических растворителях, устойчивы к действию света, влаги, кислот, щелочей.

Триазины могут проявлять различные биологические активности – гербицидную, фунгицидную и инсектицидную.

Производные симм-триазинов характеризуются системным и контактным действиями. Избирательность их действия связана с превращениями хлорзамещенного в соответствующее гидроксизамещенное соединение, не токсичное для культурных растений. Хорошо всасываются корневой системой сорняков и переносятся в стебли и листья, являясь главным образом почвенными гербицидами.

Из инсектицидов к рассматриваемой группе относят действующее вещество циромазин, который является ингибитором синтеза хитина. Он характеризуется системным действием, может использоваться как для обработки почвы, так и для опрыскивания наземных частей растений (трансламинарный эффект). Вещество не действует на куколку и взрослую особь. Может применяться для дезинсекции животноводческих помещений и прочих объектов ветеринарного надзора против личинок мух.

2.17. Бутенолиды

Бутенолиды – это новый химический класс инсектицидов. Первым и пока единственным действующим веществом бутенолидов является флупирадифулон, который был разработан компанией Bayer Crop-

Science в 2012 г. В настоящее время данное действующее вещество зарегистрировано во многих странах мира: Гондурасе, Гватемале, США, Мексике, Никарагуа, Канаде, Австрии, Болгарии, Чехии, Дании, Финляндии, Ирландии, Италии, Нидерландах, Словении, Беларуси и др.

Бутенолидная последовательность, характерная для флупирадифурина, присутствует и у растительного алкалоида стемофолина, выделенного из растения *Stemona japonica*. Давно известны инсектицидные свойства стемофолина, однако только исследователи Bayer CropScience выяснили, что инсектицидность алкалоиду обеспечивает именно бутенолидная последовательность. Немецкие ученые скомбинировали данную последовательность с двумя химическими последовательностями для повышения эффективности и селективности активного компонента: в дополнение к природной последовательности было присоединено хлорированное пиридиновое кольцо, которое, как было ранее установлено, эффективно против насекомых, а также новый активный ингредиент – короткая флуориновая углеродная цепь. В итоге было создано вещество флупирадифурун с отличным экологическим профилем – высокой селективностью по отношению к насекомым-вредителям, и толерантностью к большинству полезных насекомых.

На территории Республики Беларусь комбинированный инсектицид Сиванто Энерджи, КЭ, который в своем составе имеет флупирадифурун, разрешен для применения на озимом и яровом рапсе, озимой пшенице, кормовых бобах и капусте белокочанной.

2.18. Родентициды

Родентицид – это химическое средство для борьбы с грызунами.

Родентициды – это собирательное название средств защиты растений, состоящее из двух слов: *Rodentia* – грызун и *caedo* – сокращать (средства, сокращающие численность грызунов).

Грызуны очень давно находятся в противостоянии с человеком. Уничтожая запасы и повреждая культурные растения, они причиняют большой экономический ущерб, наряду с другими вредоносными организмами.

Самыми древними методами борьбы с грызунами были механический (ловушки и капканы) и биологический (привлечение естественных врагов – кошки и собаки). Однако они помогали справиться с грызунами в личных подсобных хозяйствах, но не были достаточно эффективными в полевых (сельскохозяйственных) условиях и больших

помещениях хранилищ. Чтобы сохранить урожай от вредителей, люди стали использовать различные токсические вещества для их уничтожения. Одним из первых был мышьяк, который не закрепился в качестве родентицида, так как был токсичным для других животных и человека. Позже стали применять соединения мышьяка, входящие в состав отравленных приманок: арсенит и арсенат кальция.

В начале прошлого века начали также использовать газовые методы борьбы с грызунами. Так, в 1917 г. на полях Томской губернии и Семипалатинской области были впервые применены удушливые газы (хлор) для борьбы с сусликами. Помимо хлора в дальнейшем применялись фосген и смесь хлора с фосгеном, а также хлор в сочетании с хлористым сульфурилом. После первой Мировой и Гражданской войн газовые методы стали едва ли не единственными из применяемых на практике способов борьбы с грызунами: события в стране практически пресекли возможность получать более совершенные химические препараты из-за рубежа.

До середины 1940-х гг. для борьбы с грызунами применяли исключительно яды острого типа действия из самых различных классов химических соединений, и оценка их свойств проводилась главным образом по величине летальной дозы в желудке серой крысы. Наиболее пригодным для использования оказалось применение нафтилтиокарбамида (крысида), фосфида цинка и, позже, глифтора в составе пищевых приманок. В России первый используют и в настоящее время, второй был на протяжении некоторого времени запрещен, но сейчас его применяют с ограничениями, а последний вышел из обращения. В качестве родентицидов применяли также различные фумиганты, наиболее широко применялся бромистый метил в малых концентрациях. В результате их быстрого действия на грызунов их численность начала резко сокращаться. Однако на яды, высокотоксичные для теплокровных животных и птиц, у зверьков образуется защитно-рефлекторная реакция, проявляющаяся в отказе от повторного поедания приманки. Данные недостатки предопределили появление в середине прошлого века новых родентицидов – антикоагулянтного действия. В настоящее время они являются наиболее предпочитаемыми родентицидами.

В зависимости от скорости действия родентицида выделяют:

1. Родентициды острого действия: вызывают гибель грызунов за промежуток времени от нескольких минут до нескольких дней – α -нафтилтиокарбамид, фосфид цинка.

2. Родентициды подострого и хронического действия: достаточно долгое время накапливаются в организме и вызывают эффект, только достигнув определенной концентрации. Срок наступления эффекта – до нескольких недель – варфарин, этилфенацин, дифацинон, трифенацин, хлорфцинон, тетрафенацин, бромадиолон, флокумафен, бродифакум.

По химическому строению родентициды бывают органическими и неорганическими (фосфид цинка).

К органическим относят антикоагулянты крови и производные тио-мочевины (крысид).

В свою очередь антикоагулянты крови подразделяют на два поколения. К первому поколению относят варфарин и индандионовый ряд: этилфенацин, дифацинон, трифенацин, хлорфцинон, тетрафенацин. К антикоагулянтам второго поколения относят вещества кумаринового ряда: бромадиолон, флокумафен, бродифакум.

В качестве «побочных» родентицидов используют также вещества, не входящие в состав пищевых приманок. В частности, препараты на основе фосфина используют для фумигации зерноперерабатывающих предприятий; целью фумиганта являются насекомые, однако при такой фумигации погибают и грызуны, не успевшие покинуть обрабатываемое помещение.

Родентициды уничтожают грызунов при поступлении в желудочно-кишечный тракт или, реже, ингаляционно (фумиганты). Кишечные родентициды съедаются вредителями вместе со смесями пищевых продуктов, к которым добавляют химические препараты, а ингаляционные непосредственно вдыхаются в легкие. Средства, используемые для газации (фумигации), тяжелее воздуха, поэтому они легко проникают в норы и другие места обитания грызунов.

Механизмы действия разных родентицидов отличаются: фосфид цинка при смачивании кислотами образует токсичный газ (фосфин), вызывающий отравление грызуна; крысид повреждает легочные сосуды и нарушает процессы дыхания; антикоагулянты снижают свертываемость крови, блокируя тромбин и вызывая повышенную кровоточивость у животного, приводящую к их гибели; хлор и другие удушающие газы поступают через дыхательные пути и вызывают острую асфиксию; фосфин при вдыхании всасывается в кровь через легочные капилляры, парализует нервную систему и нарушает многие процессы метаболизма, оказывая острое и быстрое токсическое действие.

В настоящее время в Беларуси зарегистрированы два родентицида, которые относятся к антикоагулянтам крови (Гардентоп Паста и Шторм, восковые брикеты).

В целом антикоагулянты крови по химическому составу относят к производным кумарина и индандионов и, как отмечалось выше, подразделяют на I и II поколение. Данное подразделение основано на количестве доз, вызывающих гибель грызунов.

1. К первому поколению относят: варфарин (зоокумарин), дифенацин (ратиндан), куматетралил, этилфенацин, трифенацин, хлорфасинон. Для достижения эффективности приманка, включающая антикоагулянты I поколения, должна поедаться мышевидными грызунами многократно.

2. К антикоагулянтам второго поколения относятся: дифенакум, бродифакум, дифетиалон, флюкумафен, бромадиолон, изоиндан (изопропилфацинон, тетрафенацин, изоцин).

Антикоагулянты II поколения, как и антикоагулянты первого поколения, обладают и таким же механизмом действия и кумулятивными свойствами. Они эффективны как при однократном, так и многократном потреблении приманки грызунами. Гибель грызунов наступает на 3–5-е сут, что быстрее, чем от антикоагулянтов первого поколения.

Из антикоагулянтных родентицидов наибольшую опасность для окружающей среды представляет бродифакум.

Преимущества антикоагулянтов: действуют медленно, не вызывая острых болевых ощущений; не провоцируют образования реакции избегания; концентрация яда в приманке снижена до порога вкусовой чувствительности, при которой грызуны его практически не ощущают, что не вызывает у них настороженности и они поедают повторно отравленную приманку в тех же количествах вплоть до самой гибели.

История создания антикоагулянтных препаратов связана с тем, что в 1920-х гг. в Северной Америке обнаружили новое заболевание крупного рогатого скота. Оно возникало при скармливании испорченного клеверного сена и заключалось в сильных внутренних кровоизлияниях, которые часто приводили к гибели животных. Оказалось, что при порче подобного сена образуется токсическое вещество дикумарол, обладающее свойством разжижать кровь и резко снижать ее свертываемость, так что даже легкое ранение вызывает постоянное кровотечение и, как следствие, – большие потери крови. На основе этих наблюдений был создан ряд антикоагулянтов крови, структурную основу которых составляет ядро кумарина.

Антикоагулянты крови блокируют образование тромбоцитов и нарушают свертываемость крови. Эти вещества обладают способно-

стью накапливаться в организме, что приводит к необратимым физиологическим и биологическим изменениям, а затем и гибели грызуна. При поступлении в организм в несмертельных дозах, но многократно, антикоагулянты тормозят синтез печенью протромбина, тромботропина и других факторов свертывания крови, в результате чего происходит кровоизлияние во внутренних органах и грызун погибает в течение 3–14 сут. Механизм действия этих родентицидов заключается в ингибировании K_1 -редуктазы, что препятствует образованию активной формы витамина K_1 , необходимого для синтеза факторов свертываемости крови.

Антикоагулянты первого поколения наиболее эффективны против крыс, антикоагулянты второго поколения одинаково эффективны против крыс, мышей и полевок.

В Великобритании антикоагулянты стали применять с 1950 г., а в 1953 г. (по другим данным в 1958 г.) на одной из ферм Западной Шотландии впервые была обнаружена устойчивость к варфарину серых крыс. Вскоре после обнаружения резистентных крыс в Шотландии стали поступать сообщения об их наличии в 1962 г. в Дании, в 1966 г. в Нидерландах и Гвиане, в 1970-х гг. в ФРГ, Бельгии, США, причем в основном в сельской местности. К 1972 г. они появились в 12 районах Великобритании. Одна из резистентных популяций, обитающих в одном из районов Уэльса, была очень хорошо изучена. Первый раз резистентные крысы были замечены там в 1959 г. Территория их обитания постепенно расширялась со скоростью три мили в год. Это обычная скорость освоения крысами новой территории. Продолжение применения яда повлияло на распространение, так же как и давление отбора, продолжающее действовать на популяцию еще в течение нескольких лет. Применение яда неожиданно изменило среду обитания этих крыс, что привело к изменению селективной ценности генов. Их наличие в гомозиготном виде стало летальным. Мутанты, имеющие доминантные резистентные аллели гена, оказались в лучшем положении. Генетический набор популяции в новых условиях изменился.

Обнаружение в 1958 г. в Европе резистентности серой крысы, а затем и домашней мыши к варфарину стимулировало создание антикоагулянтных препаратов второго поколения, обладающих более острыми свойствами и действующих даже после однократного поступления в организм грызуна. Их активное использование для подавления резистентных популяций крыс и мышей полностью не решило проблему,

так как выяснилось, что резистентность может возникнуть и к этим родентицидам. Резистентность к антикоагулянтным препаратам может развиваться уже через 5–10 лет после их постоянного использования.

Для предотвращения появления резистентных рас к антикоагулянтам нужно: использовать синергисты; применять хемотрестериллянты; чередовать антикоагулянты с ядами острого действия. Для всех антикоагулянтов непрямого действия характерна кумулятивность.

Преимущество антикоагулянтов по безопасности для человека и домашних животных общепризнаны и объясняются медленным действием таких препаратов и существованием противоядия (витамины группы К). Если отравления персонала фосфидом цинка из-за нарушения правил безопасности происходили почти повсеместно, то с введением антикоагулянтов такой проблемы не стало, потому что отравление этими препаратами возможно только в результате поедания родентицидных приманок, в то время как отравления фосфидом могут произойти даже в результате присутствия людей в одном помещении с этими препаратами, не говоря о прямых отравлениях.

2.19. Моллюскоциды

Моллюскоцид – это общепринятое в мировой практике собирательное название средств для защиты растений, которое состоит из двух *Mollusca* – моллюски и *caedo* – сокращать (средства, сокращающие численность моллюсков).

Ассортимент современных моллюскоцидов очень узок. Так, в настоящее время в Беларуси имеется всего один препарат для борьбы с моллюсками – Слизнеед, Г, на основе действующего вещества метальдегид.

Морфофизиологические особенности наземных моллюсков, резко отличающие их от прочих вредителей сельского хозяйства, определяют специфику ограничения численности слизней с помощью пестицидов. Одна из таких особенностей, сильно затрудняющая борьбу со слизнями, заключается в высокой устойчивости этих организмов практически ко всем известным соединениям, используемым для защиты культурных растений.

В конце прошлого века моллюскоцидные свойства были обнаружены у ряда неорганических соединений – медного и железного купороса, извести, суперфосфата, сульфата аммония, соединений мышьяка и

других. Однако эти соединения не получили широкого распространения ввиду больших норм расхода, высокой трудоемкости применения и низкой эффективности.

Органические препараты контактного действия – дуст этилового эфира диметилдитиокарбаминовой кислоты и этиленхлоргидрин – также оказались малоэффективными, поскольку их применение предусматривает обязательный контакт с телом моллюска. Не нашел применения и метод наземной фумигации аммиаком, так как пары аммиака оставляют на растениях ожоги и вредны для человека.

В 30–40-х гг. прошлого столетия сначала в Англии, а затем и в других странах для борьбы со слизнями стали применять препараты полимера уксусного альдегида – метальдегида, которые удачно сочетают в себе значительную контактную и кишечную токсичность для моллюсков с высокой селективностью действия. Кроме того, эти препараты не относят к числу высокотоксичных соединений для человека и теплокровных животных.

Метальдегид также используют в виде «сухого горючего». В настоящее время продают в форме таблеток для маленьких печек и для предварительного разогрева примусов.

2.20. Нематициды

Нематициды – это препараты, предназначенные для борьбы с нематодами. В настоящее время в Беларуси имеется один нематицид на основе биологически активных веществ, продуцируемых бактериями *Pseudomonas putida* U. штамм КМБУ 4308.

Род *Pseudomonas* относится к группе грамотрицательных аэробных бактерий и имеет большое значение в патологии человека. Род *Pseudomonas* объединяется в семейство Pseudomonadaceae отдела Gracilicutes. К роду *Pseudomonas* относят многочисленные виды бактерий (*P. Aeruginosa*, *P. Alcaligenes*, *P. Chloraphis*, *P. Fluorescens*, *P. Mendocina*, *P. Monteilii*, *P. Oryzihabitans*, *P. Petrocinogena*, *P. Pseudoalcaligenes*, *P. Putida*, *P. Stutzeri*), но патогенными для человека являются только три: *P. aeruginosa* вызывает разнообразные гнойно-воспалительные процессы, *P. mallei* – возбудитель сапа, *P. pseudomallei* – возбудитель мелиоидоза.

Бактерии рода *Pseudomonas* широко распространены в природе. Их можно встретить в воздухе, почве, морских и пресных водоемах,

сточных водах и иле, нефти и на газовых месторождениях. Псевдомонады были обнаружены на пищевых продуктах, телах животных, растениях, а также в гнойных ранах и экскрементах больных млекопитающих.

Данные микроорганизмы вызывают гнойно-воспалительные процессы в различных тканях и органах при инфицировании ран, инфекции мочевыводящих путей, кожи, раневые инфекции, заболевания глаз, вплоть до развития сепсиса. Часто контаминируются дети, люди пожилого возраста и лица со сниженным иммунным статусом.

Клетки псевдомонад представляют собой мелкие одиночные грамотрицательные палочки. Спор и выростов не образуют, подвижны, имеют полярно расположенные жгутики. Число жгутиков у разных видов колеблется.

Большинство бактерий рода *Pseudomonas* – хемогетеротрофы, т. е. источниками энергии и углерода для них являются органические соединения. Биосинтетические процессы при этом осуществляются за счет обмена окислительного типа, где кислород является конечным акцептором электронов, перенос которых связан с системой цитохромов. Некоторые представители этого рода могут существовать за счет анаэробного нитратного дыхания, другие используют энергию окисления водорода, некоторые синтезируют витамины, антибиотики, токсины.

Бактерии рода *Pseudomonas* давно привлекают внимание как продуценты широкого спектра различных биологически активных соединений. Особый интерес вызывают представители так называемой флюоресцирующей группы, способные выделять в среду специфические водорастворимые пигменты – пиовердины (или псевдобактины), выполняющие функцию сидерофоров – связывание ионов железа из окружающей среды и обеспечивающие их высокоспецифичный транспорт внутрь бактериальной клетки. Большинство бактерий и грибов, в том числе фитопатогенных, продуцируют собственные сидерофоры, однако в отличие от пиовердинов они менее эффективно связываются с Fe^{3+} -ионами, в результате чего бактерии *Pseudomonas* выигрывают в конкурентной борьбе за такой жизненно важный элемент, как железо. Таким образом, связывание ионов железа сидерофорами бактерий рода *Pseudomonas* приводит к ограничению роста фитопатогенов и улучшению роста растений.

Pseudomonas putida – это вид аэробных сапротрофных остроконечных по форме бактерий, обитающих в основном в почве. Ризосферные

бактерии *Pseudomonas putida* КМБУ 4308 известны как стимулирующие рост растений и проявляющие антибактериальную, антифунгальную и антинематодную активности, способны продуцировать пиовердин Pm.

Pseudomonas putida отличается крайне разнообразным метаболизмом. Некоторые штаммы *Pseudomonas putida* используют для преобразования, например, стирола в биоразлагаемые органические соединения. Существуют исследования, показывающие, что штаммы *Pseudomonas putida*, живущие в природе, могут быть использованы для очистки почв, загрязненных нефтью и продуктами ее переработки. *Pseudomonas putida* также может разлагать пенополистирол, который считался недоступным для биоразложения. Предпочтительность применения для этих целей *Pseudomonas putida* перед другими псевдомонадами обусловлена их гораздо меньшей опасностью для человека (в отличие, например, от *Pseudomonas aeruginosa* (синегнойной палочки)) и для окружающей среды (например, фитопатоген *Pseudomonas syringae* способен заражать разные виды растений, в частности, свеклу, пшеницу, ячмень, фасоль, горох, просо, клен, ясень, олеандр, оливковое дерево, яблони, сирень и др.).

На плантациях, где произрастает табак, в почве обитают штаммы *Pseudomonas putida*, у которых единственным источником углерода и азота, необходимым для жизнедеятельности этих псевдомонад, является никотин. У этих бактерий был выделен бактериальный фермент NicA2, который может стать основой для разработки препарата, помогающего отказаться от курения. Принцип действия перспективного препарата основан на том, что фермент NicA2 уничтожает никотин до его попадания в мозг. В результате выкуренная сигарета перестанет доставлять удовольствие, поэтому отказаться от вредной привычки будет проще. Фермент NicA2 стабилен при температуре 36,7 °С в течение нескольких недель и уменьшает время полураспада никотина в крови с 2–3 ч до 9–15 мин. При разложении никотина с помощью этого фермента токсичные метаболиты не обнаружены.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

3.1. Инсектициды и инсектоакарициды

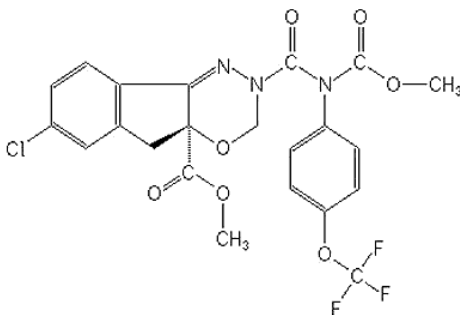
АВАНТ, КЭ

Действующее вещество: **индоксакарб** (метил (R,S)-7-хлор-2,3,4а,5-тетрагидро-2-[метоксикарбонил(4-трифторметоксифенил) карбамоил] индено[1,2-с][1,3,4]оксадиазин-4а(3Н)-карбоксилат, смесь S:R-изомеров в соотношении 3:1 или 1:1, активен S-изомер).

Содержание индоксакарба в препарате: 150 г/л (15 %).

Химическая формула индоксакарба: $C_{22}H_{17}ClF_3N_3O_7$.

Структурная формула индоксакарба –



Индоксакарб относят к химическому классу оксадиазинов.

S-изомер действующего вещества (DPX-KN128) представляет собой белый порошок.

Индоксакарб – это контактно-кишечное вещество, не обладающее системным действием. Однако проявляет частичное трансламинарное действие, проникая в мезофильные клетки внутри листа, что важно для контроля сосущих и минирующих вредителей.

Индоксакарб блокирует натриевые каналы нервных волокон. Это приводит к ослаблению нервных импульсов, необходимых для нормальной жизнедеятельности. Насекомые-вредители прекращают питаться через 0–4 ч. У них нарушается координация, затем наступает паралич и смерть в течение 4–48 ч.

Индоксакарб наиболее эффективен против жесткокрылых, двукрылых и чешуекрылых насекомых. При этом действует только на личинок чешуекрылых всех возрастов, но не контролирует взрослых насекомых.

Также эффективен против некоторых сосущих вредителей (цикадок, клопов). Продолжительность защитного действия индоксакарба составляет 10–15 дней.

Препарат на основе индоксакарба обладает овицидным действием к некоторым чешуекрылым, в частности по отношению к яблонной плодоярке. Ее личинки не отрождаются или погибают во время отрождения. При этом наибольшее овицидное действие проявляется при применении препарата по уже отложенным яйцам по сравнению с обработкой до откладки вредителем яиц. Основным фактором для проявления овицидного эффекта является наличие влаги.

Для индоксакарба характерен эффект «био-активации», когда с появлением влаги (роса, дождь, туман) высохшее на поверхности плодов и листьев действующее вещество возобновляет инсектицидную активность. Механизм действия действующего вещества исключает развитие перекрестной резистентности. Индоксакарб в рекомендуемых нормах расхода не фитотоксичен. Он совместим со многими акарицидами, инсектицидами, фунгицидами.

Поведение индоксакарба в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 1.

Таблица 1. Поведение индоксакарба в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		527,83	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,2	Низкий
Температура плавления (°С)		88,1	–
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,006	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	17	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	5	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	20	Неустойчивый
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		3	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		22	Неустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		6	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		268	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>5000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		>5,5	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		98	Высокий

1	2	3	
СК ₅₀ /ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)	340	–	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	0,65	Умеренно	
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/л)	0,15		
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	0,6	Умеренно	
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	0,042		
Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)	0,084	Умеренно	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (поет) (мг/л)	0,11	Умеренно	
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,094	Высокий	
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>625	Умеренно	
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,006	–	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–	
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,125	–	
ОДК в почве (мг/кг)	0,9		
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,015		
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,3		
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,005		
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет, известно, что не вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Да, известно, что вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
мутагенность		Нет данных	
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,5	
	в плодовых (семечковые)	0,5	

Авант выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса озимого и ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, стручкового капустного комарика (0,17–0,2 л/га, 2-кратно); капусты против белянок, совок, молей (0,2–0,25 л/га, 2-кратно); яблони против листогрызущих гусениц, яблонной плодовой жорки (0,35–0,4 л/га, 2–4-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 70, яблоня – 21, капуста – 7.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к практически не опасным для пчел пестицидам (П-4).

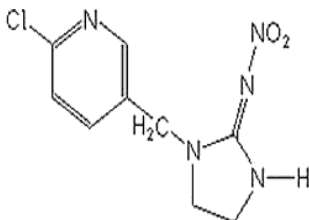
АГЕНТ, ВДГ

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 200 г/кг (20 %).

Химическая формула ацетамиприда: $C_{10}H_{11}ClN_4$.

Структурная
формула
ацетамиприда –



Ацетамиприд относят к неоникотиноидам. В чистом виде представляет собой белое кристаллическое вещество. При pH 4–7 ацетамиприд гидролитически стабилен, при pH 9 и температуре 45 °C постепенно разлагается. Стабилен на солнечном свете.

Ацетамиприд является инсектицидом контактного-кишечного действия. Также обладает трансламинарными и системными свойствами. Имеются данные о его овицидной активности. Благодаря трансламинарным и системным свойствам инсектициды на основе ацетамиприда (Леатрин, КС) можно применять для обработки посевного материала от почвообитающих вредителей и вредителей всходов.

На поверхности растений разрушается в течение 3–5 дней.

Действующее вещество блокирует никотинзависимые рецепторы ацетилхолина в нервной системе, что нарушает передачу нервного импульса через синапс, и насекомое погибает от сильного нервного перевозбуждения. Результат виден уже через 1 ч, а срок защитного действия составляет 15–21 день.

Острое отравление у животных характеризуется нарушением ритма дыхания, координации движения, судорогами, тремором, диареей, саливацией.

Поведение ацетамиприда в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 2.

Таблица 2. Поведение ацетамиприда в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		222,67	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		2950	Высокий
Температура плавления (°С)		98,9	–
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,000173	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	3	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	2,6	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	3	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	20,9	
	ДТ ₉₀ (полевой)	20,2	
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7		34	Стабильный
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		–	Стабильный
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		213	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		1,15	–
Острая оральная токсичность (утка крякв) ЛД ₅₀ (мг/кг)		98	Высокий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		741	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – Salmonidae) СК ₅₀ (мг/л)		>100	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/л)		19,2	

1	2	3
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	49,8	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	5	
Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)	1,0	Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль (<i>Scenedesmus subspicatus</i>)) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)	98,3	Низкий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	8,09	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	9	Высокий
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,07	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день) (человек)	0,06	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,1	–
ОДК в почве (мг/кг)	0,6	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,02	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,2	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,004	
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Нет данных
	тератогенность	Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Да, известно, что вызывает
мутагенность	Нет данных	
МДУ в продукции (мг/кг)	в огурцах	0,3
	в томатах	0,3
	в зерне хлебных злаков	0,5
	в картофеле	0,5

Агент выпускают в форме водорастворимых гранул.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против западного кукурузного жука, стеблевого кукурузного мотылька (0,06 кг/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,04 кг/га, 1-кратно или 0,025 кг/га, 2-кратно); семенных посевов гороха против гороховой тли, гороховой плодовой тли (0,20–0,25 кг/га, 1-кратно); посадок огурца защищенного грунта против тепличной белокрылки, табачного трипса (0,15–0,20 кг/га, двукратно); посадок томата защищенного грунта против тепличной белокрылки (0,15–0,20 кг/га, 2-кратно); посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,06 кг/га, 1-кратно); посевов рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,06 кг/га, 1–2-кратно); плодовых культур против тлей (0,2 кг/га, 1–2-кратно).

Возможно применение Агента, ВДГ для протравливания семян кукурузы против проволочников (9,0 кг/т).

Период ожидания, сут: кукуруза – 36, рапс озимый и яровой – 65, картофель – 72, огурец защищенного грунта – 2, томат защищенного грунта – 3, плодовые культуры – 19.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

АГРОЛАН, РП

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 200 г/кг (20 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Агролан выпускают в форме растворимого порошка.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ячменя против злаковых тлей, листовых пилильщиков, пьвиц (0,05 кг/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, 1-кратно); в фазе бутонизации – начала цветения семенных посевов го-

роха против гороховой тли (0,25 кг/га, 1-кратно, при пороговой численности вредителя); в период вегетации посевов и посадок лука репчатого из семян и севка против луковой мухи (0,1 кг/га, 1-кратно); посадок огурца защищенного грунта против тлей (0,07–0,10 кг/га, 1-кратно), трипсов (0,20–0,25 кг/га, 1-кратно); посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,06 кг/га, 1-кратно); посевов рапса ярового против крестоцветных блошек (0,06 кг/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: ячмень, горох (семенные посевы) – 20, картофель, лук репчатый из семян и севка – 14, огурец защищенного грунта – 7, рапс озимый и яровой – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

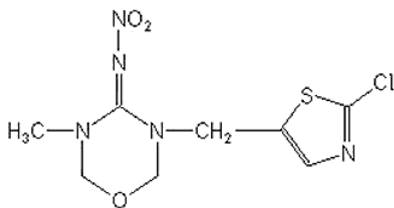
АДМИРАЛ, ВДГ

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин).

Содержание тиаметоксама в препарате: 250 г/кг (25 %).

Химическая формула тиаметоксама: $C_8H_{10}ClN_5O_3S$.

Структурная формула тиаметоксама –



Тиаметоксам относят к неоникотиноидам. В чистом виде представляет собой светло-кремовый кристаллический порошок без запаха.

Тиаметоксам – это инсектицид системного и контактно-кишечного действия с трансламинарной активностью. Действующее вещество быстро поглощается растением и передвигается по ксилеме в необработанные части растений, воздействуя на никотиново-ацетил-холиновые рецепторы нервной системы насекомых. Благодаря трансламинарному

эффекту тиаметоксам эффективен против скрытноживущих и питающихся на нижней стороне листа вредителей. Период его защитного действия составляет 2–4 нед.

Наличие системных свойств позволяет использовать препараты на основе тиаметоксама для обработки посевного и посадочного материалов для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей на ранних этапах роста и развития.

В разрешенных нормах расхода тиаметоксам не фитоточсичен и не вызывает групповой резистентности.

Согласно исследованиям компании Байер, метаболитом тиаметоксама является клотианидин, который, в свою очередь, обладает большей скоростью воздействия на вредные организмы и большей устойчивостью в растениях и почве.

Имеются данные о низкой эффективности тиаметоксама в отношении калифорнийской щитовки. Это связано с тем, что действующее вещество быстро распространяется по флоэме, но слабо проникает в сукутилярные клетки, содержимое которых высасывают щитовки.

Тиаметоксам полностью перераспределяется по листу растения уже в течение 20 ч. Будучи внесенным под корень, он через 1–3 дня оказывается в нижнем и верхнем ярусах растения.

Установлено, что тиаметоксам проникает преимущественно в листья по сосудистой системе, в плоды практически не поступает. Данный факт говорит о гигиенической безопасности применения тиаметоксама при капельном поливе овощных культур в закрытом грунте.

Симптомы острого отравления проявляются в птозе век, снижении двигательной активности, тонических и клонических судорогах.

Поведение тиаметоксама в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 3.

Таблица 3. Поведение тиаметоксама в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	291,71	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	4100	Высокий
Температура плавления (°С)	139,1	–
Температура кипения (°С)		Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)		Огнеопасность невысокая

Продолжение табл. 3

1		2	3
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,0000066	
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	50	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	121	Устойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	39	Среднеустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	459	Устойчивый
	ДТ ₉₀ (полевой)	296,5	Устойчивый
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		2,7	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		–	Стабильный
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		40	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>1563	Умеренно
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)		871	
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		>3,72	–
Острая оральная токсичность (утка крякв) ЛД ₅₀ (мг/кг)		576	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка крякв) (мг/кг)		2503	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		>125	Низкий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/л)		20	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		>100	Умеренно
Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)		>90	Низкий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая морская водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		>100	Низкий
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мг/особь)		0,005	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		>1000	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (мышь) (мг/кг массы тела в день)		0,026	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,015	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (кролик) (мг/кг массы тела в день)		0,5	–
ОДК в почве (мг/кг)		0,2	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,01	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,4	

1		2	3
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,01	
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Нет, известно, что не вызывает
	тератогенность		Нет, известно, что не вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи		Возможно, точно не определено
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
	мутагенность		Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в баклажанах	0,2	
	в томатах	0,2	
	в зерне хлебных злаков	0,05	
	в картофеле	0,05	
	в винограде	0,1	
	в горохе	0,05	
	в горчице	0,05	
	в капусте	0,05	
	в луке	0,05	
	в огурцах	0,05	
	в перце	0,2	
	в плодовых (семечковые)	0,1	
	в подсолнечнике (семена, масло)	0,05	
	в рапсе (зерно, масло)	0,05	
в свекле сахарной	0,05		
в смородине	0,1		

Адмирал выпускают в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов тритикале озимой, пшеницы яровой против злаковых тлей и пядиц (0,1 кг/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука, тлей (0,06–0,08 кг/га, 1-кратно); в период вегетации посадок яблони против яблонного цветоеда, тлей (0,12–0,14 кг/га), против яблонного плодового пилильщика (0,2 кг/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: тритикале озимая, пшеница яровая, яблоня, картофель – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

АКТАРА, ВДГ

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин).

Содержание тиаметоксама в препарате: 250 г/кг (25 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Препарат Актара выпускают в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов ржи и тритикале озимых, пшеницы и ячменя яровых против злаковых тлей и трипсов (0,1 кг/га, 1-кратно); гороха, зеленого горошка против гороховой тли, трипсов, гороховой плодоярки (0,1 кг/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука, тлей (0,06–0,08 кг/га, 1-кратно); полива рассады капусты белокочанной в кассетах за 1–2 дня до высадки рассады в поле против крестоцветных блошек, весенней капустной мухи, стеблевого капустного скрытнохоботника (0,3 кг/100 м², 1-кратно, 0,3%-ной рабочей жидкостью, расход рабочей жидкости – 1 л/м² рассады); капельного полива под корень томата защищенного грунта против тепличной белокрылки, тлей, трипсов (0,8 кг/га, 1-кратно, 0,03%-ной рабочей жидкостью при высоте растений более 1 м; 0,4 кг/га, 1-кратно, 0,02%-ной рабочей жидкостью при высоте растений менее 1 м; расход рабочей жидкости 100 мл/растение); опрыскивания в период вегетации посадок яблони против яблонного цветоеда, жуков, тлей, виноградной подушечницы (0,12–0,14 кг/га, трехкратно), после цветения против пилильчиков (0,2 кг/га, однократно); капельного полива под корень розы защищенного грунта против тепличной белокрылки, трипсов (0,8 кг/га, однократно, 0,03%-ной рабочей жидкостью; расход рабочей жидкости 100 мл/растение); опрыскивания лиственных и хвойных растений в питомниках и молодняках 0,08%-ным раствором рабочей жидкости против сосущих, листогрызущих и хвоегрызущих вреди-

телей (0,4 кг/га, 2-кратно); в период вегетации наземного опрыскивания лесосеменных плантаций ели 0,1%-ным раствором рабочей жидкости против листоверток, огневок, пядениц и других вредителей шишек и семян (0,075–0,145 кг/га, 1–2-кратно); в период вегетации опрыскивания лесосеменных объектов сосны 0,1%-ным раствором рабочей жидкости против смолевки сосновых шишек (0,1 кг/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: капуста белокочанная – 75, рожь и тритикале озимые, пшеница и ячмень яровые, яблоня – 30, картофель – 66, горох, зеленый горошек – 15, томат защищенного грунта – 7.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

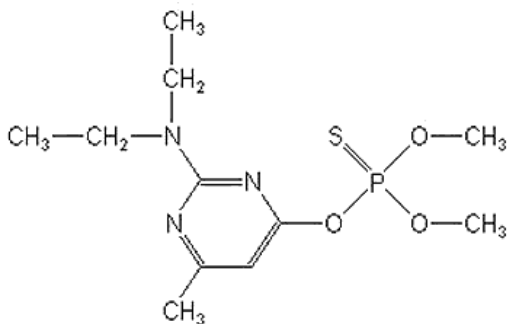
АКТЕЛЛИК, КЭ

Действующее вещество: **пиримифос-метил** (О,О-диметил-О-(2-диэтиламино-6-метилпиримидил-4)-тиофосфат).

Содержание пиримифосметила в препарате: 500 г/кг (50 %).

Химическая формула пиримифосметила: $C_{11}H_{20}N_3O_3PS$.

Структурная
формула
пиримифос-метила –



Пиримифосметил относят к фосфорорганическим соединениям. Технический препарат пиримифос-метил – это коричневая жидкость со специфическим запахом, а чистый – представляет собой жидкость соломенного или светло-коричневого цвета с небольшой летучестью. Практически не растворим в воде, хорошо растворим во многих органических растворителях. Не стоек в кислой и щелочной средах (разрушается

до нетоксичных продуктов). В воде сохраняет токсичность 6–11 нед, исчезая из этой среды в результате испарения и фотоллиза.

Пиримифос-метил – это контактно-кишечный инсектоакарицид с глубинным эффектом. Он способен проникать внутрь ткани листа и вызывать гибель минирующих вредителей. Также обладает фумигационным действием, которое усиливается в теплых и влажных условиях (температура воздуха – выше 15 °С). Но, если температура воздуха выше 25–30 °С, обработку проводить не рекомендуется.

Кишечное действие пиримифос-метила (2–6 дней) является одним из самых коротких в группе фосфорорганических соединений.

Механизм действия заключается в нарушении работы фермента ацетилхолинэстеразы и сложного биохимического цикла обмена ацетилхолина. Пиримифос-метил дезактивирует фермент нервной проводимости – ацетилхолинэстеразу путем переноса тиофосфатной токсической группы на активный центр фермента (фосфорилирование). В результате происходит накопление в тканях нервной системы медиатора ацетилхолина, что приводит к отравлению организма.

Фумигантное действие помогает вести борьбу с насекомыми, которые питаются на нижней стороне листа и не поддаются непосредственному контакту с рабочим раствором при опрыскивании.

При систематическом применении пиримифосметила против клещей и насекомых, дающих за сезон много поколений, у всех вредителей быстро развивается приобретенная групповая устойчивость.

В рекомендуемых нормах расхода препараты на основе пиримифосметила не фитотоксичны.

Согласно данным производителя, срок защитного действия при обработке зерна при хранении составляет 6–12 мес. В разрешенных нормах расхода препараты не изменяют органолептических свойств обработанной продукции.

Поведение пиримифос-метила в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 4.

Таблица 4. Поведение пиримифос-метила в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	305,33	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	11	Низкий

Продолжение табл. 4

1		2	3
Температура плавления (°С)		21	–
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)		46	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$2,0 \cdot 10^{-3}$	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	39	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	12	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	39	Среднеустойчивый
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		0,2	Быстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		117	Устойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		1414	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		>4,7	–
Острая оральная токсичность (утка кряква) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>1695	Умеренно
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,404	Умеренно
Хроническая токсичность (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/л)		0,023	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,00021	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)		0,00008	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – <i>Rhaphidocelis subcapitata</i>) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		1,0	Умеренно
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		>0,22	Высокий
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,004	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,01	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,15	–
ОДК в почве (мг/кг)		0,1	
ПДК в почве (мг/кг)		0,5	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,01	
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/дм ³)		2,0	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,03	

Окончание табл. 4

1		2	3
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,01	
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Да, известно, что вызывает
	нейротоксичность		Нет данных
	раздражение дыхательных путей		Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Возможно, точно не определено
мутагенность		Нет данных	
МДУ в продукции (мг/кг)	в зерне хлебных злаков	0,1	
	в мясе птицы	0,1	
	в огурцах	0,2	
	в печени птицы	0,5	
	в томатах	0,2	
	в шампиньонах	0,004	
	в ягодах	0,004	
	в яйцах	0,004	
	в баклажанах	0,2	
	в брюкве	0,5	
	в винограде	0,5	
	в горохе	5,0	
	в дынях	0,2	
	в капусте	0,5	
	в картофеле	0,05	
	в моркови	0,05	
	в перце	0,2	
	в плодовых (косточковые)	0,5	
	в редисе	0,05	
	в рисе	1,0	
	в свекле сахарной	0,2	
	в сельдерее (зелень)	0,5	
	в сельдерее (корень)	0,05	
	в табаке	1,0	
	в турнепсе	0,5	
	в цитрусовых (мякоть)	0,1	
в чае	0,5		

Актеллик выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют Актеллик, КЭ для опрыскивания против вредителей запасов незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,4 мл/м², расход рабочей жидкости – до 50 мл/м²; допуск людей и загрузка складов – через 24 ч после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (0,8 мл/м², расход рабочей жидкости – до 200 мл/м²); зерна продовольственного, семенного, фуражного (16 мл/т, расход рабочей жидкости – до 500 мл/т зерна; использование зерна на продовольственные и фуражные цели – при содержании остатков препарата не выше МДУ, при изготовлении продуктов детского и диетического питания – при отсутствии препарата).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

АЛАТАР XXI, КЭ

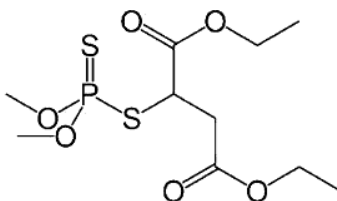
Действующее вещество: **малатион** (О,О-диметил-S-(1,2-дикарб-этоксиэтил)дитиофосфат) + **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-феноксипензил-(1R, 1S, цис-, транс-)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил) циклопропилкарбоксилат).

Содержание малатиона в препарате: 225 г/л (22,5 %).

Содержание циперметрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Химическая формула малатиона: C₁₀H₁₉O₆PS₂.

Структурная
формула
малатиона –



Работа по синтезу будущего малатиона была начата фирмой «Америкен цианамид компани» в 1930–1940 гг. В 1950 г. был получен аддукт диэтилового эфира малеиновой кислоты и О,О-диметилдитиофосфорной кислоты как экспериментальный инсектицид под названием Т.М.4049. Позднее этот продукт получил название малатон. В 1953 г. он был переименован в малатион.

Независимо от Кассади («Американ цианамид компани») Н. Н. Мельников и К. Д. Швецова-Шиловская в 1952 г. получили малатион в процессе большой работы по изучению реакций присоединения диалкилдитиофосфорных кислот к соединениям, имеющим двойную связь.

Малатион в чистом виде – это бесцветная маслянистая жидкость с характерным неприятным запахом.

Технический малатион, приготовленный из очищенной диметилдитиофосфорной кислоты, достаточно чист и содержит не более 4 % примесей. Из неочищенной диметилдитиофосфорной кислоты получают препарат с примесью триметилдитиофосфата, который повышает его токсичность для млекопитающих.

Малатион является первым эфиром дитиофосфорной кислоты, нашедшим практическое применение.

Водой гидролизуется медленно. В кислой и щелочной средах вещество гидролизуется. Образуются соединения, малотоксичные для живых организмов.

Перепараты на основе малатиона – это контактные инсектициды и акарициды с высокой начальной токсичностью и кратковременным защитным и глубинным действием. Продолжительность защитного действия в полевых условиях составляет до 10, в защищенном грунте – 5–10 сут.

Малатионсодержащие инсектициды также применяют для борьбы с вредителями запасов в зерне, в том числе продовольственном и семенном; в складских помещениях и оборудовании зерноперерабатывающих предприятий.

Имеются данные о синергизме малатиона и синтетических пиретроидов.

Под влиянием окислителей малатион превращается в малаоксон, физиологическая активность которого выше. Этот процесс происходит в организме насекомого. Он в меньшей степени свойствен растениям и теплокровным. К тому же процессы гидролиза вещества протекают у насекомых значительно медленнее, чем у теплокровных. Этим обусловлена высокая токсичность малатиона для вредителей и низкая для других организмов.

Так, в организме теплокровного животного вследствие высокой активности карбоксиэстераз разрушение молекул малатиона идет в первую очередь в направлении гидролиза $\text{CO}_2\text{-C=O(-O)}$ -групп.

При этом образуются водорастворимые малатионмоно- и дикарбоновые кислоты, легко удаляемые из организма. Параллельно с этим под действием фосфатаз происходит гидролитическое разрушение другой части молекулы с образованием также водорастворимых малотоксичных продуктов. Водорастворимые и ионизированные вещества практически не проникают в нервную систему животного, но легко выделяются из организма с мочой.

Однако, по последним данным, в определенных условиях малатион может подвергаться изомеризации ($\text{MeO-P=S} \rightarrow \text{MeS-P=O}$) с образованием дитиофосфата, у которого токсичность в отношении теплокровных значительно выше, чем у малатиона.

При систематическом применении малатиона появляются устойчивые популяции насекомых и клещей. Особи, у которых проявляется устойчивость, отличаются физиологической способностью разрушать малатион до продуктов, нетоксичных для организма данного насекомого. Это объясняется следующими процессами в организме насекомого: появлением специфического фермента малатионоксидазы, в этом случае вырабатывается специфическая устойчивость только к малатиону (индивидуальная устойчивость); увеличением активности алиэстеразы и фосфатаз, в этом случае вырабатывается специфическая устойчивость ко всей группе органических соединений фосфора (групповая устойчивость).

В рекомендованных дозах малатион вызывает фитотоксические реакции у сельскохозяйственных культур. Малатион не изменяет запаха и вкуса продуктов.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции препараты на основе малатиона применяют для уничтожения вшей и гнид у взрослых и детей. Широкое применение малатион нашел в районах, опасных в отношении заболевания малярией, для истребления переносчиков малярии комаров *Anopheles*. Ежегодно для этой цели международная организация здравоохранения расходует тысячи тонн препаратов на основе малатиона.

Большим преимуществом малатиона является отсутствие способности накапливаться в тканях животного. Поэтому он используется в ветеринарии для борьбы с экзо- и эндопаразитами животных и птиц и для уничтожения мух и комаров в животноводческих помещениях.

Ранее малатион был признан немутагенным для млекопитающих *in vivo*. Позднее появились данные о способности малаоксона (основ-

ного метаболита малатиона) повреждать ДНК. Малатион не проявляет канцерогенных свойств.

Характерными проявлениями интоксикации у людей являются слюнотечение, рвота, понос, одышка, цианоз, гипертензия, миоз. Известны случаи отравления людей. Например, ребенок выпил 8 мл 50%-ного раствора мелатиона в ксилоле, но выжил благодаря интенсивной терапии атропином. Был случай отравления рабочих, занятых погрузкой в самолет мешков с 25%-ным смачивающимся порошком.

Молоко обработанных животных может содержать малатион в количестве до 0,5 мг/л. Малатион разрушается при термической обработке пищевых продуктов.

Поведение малатиона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 5.

Таблица 5. Поведение малатиона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		330,36	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		145–148	Умеренно
Температура плавления (°С)		–20,0	–
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)		173	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		3,1	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	0,17	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	0,17	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	1	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	0,63	–
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7		98	Стабильный
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		6,2	Неустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		0,4	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		1178	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		>5	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		359	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		554	–
Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,018	Высокий

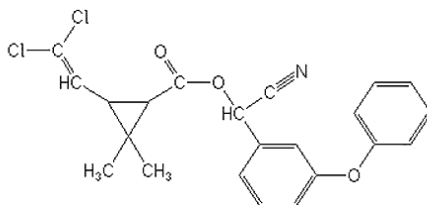
Продолжение табл. 5

1	2	3	
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	0,091		
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,0007	Высокий	
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,00006		
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизиды) СК ₅₀ (мг/л)	0,0015	Высокий	
Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (мг/л)	13	Низкий	
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,16	Высокий	
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	306	Умеренно	
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,03	–	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,02	–	
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,3	–	
ПДК в почве (мг/кг)	2,0		
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,05		
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,05		
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,015		
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Возможно, точно не определено
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Да, известно, что вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Возможно, точно не определено
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
мутагенность		Возможно, точно не определено	

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в бахчевых	0,5	
	в винограде	0,5	
	в горохе	0,3	
	в зерне хлебных злаков	3,0	
	в капусте	0,5	
	в картофеле	0,05	
	в кукурузе (зерно)	0,03	
	в маке масличном	0,1	
	в арахисе	1,0	
	в продуктах животноводства	0,01	
	в огурцах	0,5	
	в плодовых (семечковые)	0,5	
	в подсолнечнике (семена, масло)	0,02	
	в горчице	0,1	
	в хлебе	0,3	
	в свекле сахарной, столовой	0,5	
	в сое (бобы)	0,3	
	в сое (масло)	0,1	
	в томатах	0,5	
	в цитрусовых	0,2	
	в грибах	1,0	
	в ягодах	0,01	
	в табаке	1,0	
	в хмеле сухом	1,0	
в плодовых (косточковые)	0,5		
в чае	0,5		

Химическая формула циперметрина: $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$.

Структурная формула циперметрина –



На пестицидном рынке действующее вещество появилось приблизительно в 1977 г. Циперметрин используют (в том числе в смесях с другими активными компонентами) в сельском и личных приусадеб-

ных хозяйствах для борьбы вредными насекомыми и в практике медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции для борьбы с вредными и синантропными насекомыми.

Циперметрин – это вязкая бесцветная жидкость с кристаллами со слабым запахом. Технический продукт содержит восемь изомеров, различающихся по физико-химическим свойствам и биологической активности. Одни из изомеров более эффективны против чешуекрылых, другие – жесткокрылых. Быстро гидролизует в щелочной среде, более стабилен в кислой среде. Устойчив к тепловому воздействию.

На основе циперметрина получены вещества, содержащие несколько отдельных изомеров циперметрина: альфа-циперметрин, бета-циперметрин и зета-циперметрин.

Циперметрин – это контактно-кишечный инсектицид с высокой начальной активностью. Обладает овицидным действием. Парализует нервную систему как личинок, так и взрослых насекомых. В сублетальных дозах ингибирует откладку яиц у имаго и питание у личинок. Системным действием не обладает, но долго сохраняется на обработанных поверхностях (20–30 дней), так как достаточно устойчив к действию высоких температур и ультрафиолетовых лучей. Под действием солнца, воздуха и влаги циперметрин в течение месяца после применения без остатка разлагается на нейтральные вещества. Циперметрин сохраняется в суглинистой и супесчаной почвах 2–4 нед, в глинистой – 10 нед. Через 4–8 нед обнаруживается 1–5 % исходных количеств, через 8–12 мес остаточные количества не обнаруживаются. Период полураспада на растениях составляет 14–17 дней. Хорошо подавляет устойчивые к фосфорорганическим инсектицидам популяции тлей. При попадании в организм членистоногих циперметрин, как и другие пиретроидные соединения, со стороны внутренней створки натриевого канала нервных клеток связывается с липофильным окружением мембраны. В итоге происходят деполяризация мембраны и существенное замедление открытия (закрытия) натриевого канала. Изменение скорости тока ионов натрия в таком модифицированном пиретроидном канале зависит от конкретного соединения. Деполяризующее истечение ионов натрия вызывают все пиретроиды, но особенно сильно циперметрин и дельтаметрин, потому как они содержат в спиртовой компоненте цианогруппу. Деполяризация вызывает повторные разряды и тем самым обуславливает синаптические нарушения. Срок защитного действия составляет 10–15 дней. По данным некоторых научных исследований за 2003 г. считается, что препараты на основе циперметрина не вызывают резистентности. Однако, согласно литературным источникам, пиретроиды и циперметрин в частности, попадая в организм насекомых подвержены действию окис-

лительных ферментов и ферментов, гидролизующих сложноэфирные группы (эстераз). Действие эстераз приводит к расщеплению исходной молекулы на кислотную и спиртовую компоненты и, как следствие этого, к полной потере инсектицидной активности. Циперметрин не фитотоксичен. Но изучение процессов биохимии в растущей фасоли показало, что циперметрин в 0,0043%-ной концентрации уменьшает накопление белкового и общего азота в листьях в течение 50 дней после обработки и влияет на образование аскорбиновой кислоты.

Циперметрин можно смешивать с другими пестицидами, но в каждом конкретном случае следует провести предварительную проверку на совместимость, так как циперметрин не совместим со щелочными пестицидами. В кислой среде умеренно стоек, в щелочной – легко гидролизуется.

Препараты на основе циперметрина применяют для уничтожения нелетающих бытовых насекомых (постельных клопов, тараканов разных видов, муравьев и блох), а также для обработки мест посадки мух на объектах различных категорий, включая лечебные, детские, пищевые, коммунально-бытовые; в практике медицинской дезинсекции, а также населением в быту.

Симптомы отравления: хореатозы, судорожные припадки, саливация, нарушение походки, координации движений, клинические судороги, слюнотечение, заторможенность.

Поведение циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 6.

Таблица 6. Поведение циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		416,3	
Растворимость в воде (мг/л)		10	
Температура плавления (°С)		41,2	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)		~300 °С	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,00023	Летучий
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	60	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	68	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	69	Среднеустойчивый
	DT ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	273	–
	DT ₉₀ (полевой)	126	–

Продолжение табл. 6

1	2	3
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7	13	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7	179	Устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)	17	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	287	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀	3,28	–
Острая оральная токсичность (утка крякв) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>10000	Низкий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка крякв) (мг/кг)	>5620	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – <i>Salmo gairdneri</i>) СК ₅₀ (мг/кг)	0,0028	Высокий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизид) СК ₅₀ (мг/кг)	0,0128	Высокий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,02	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>100	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,05	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,2	–
ПДК в почве (мг/кг)	0,02	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,006	
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,5	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,04	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,01	
Действие на человека	канцерогенность	Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не определено
	тератогенность	Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей	Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Да, известно, что вызывает
	мутагенность	Нет, известно, что не вызывает

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в бачевых	0,2	
	в винограде	0,5	
	в горохе	0,1	
	в зерне хлебных злаков	0,05	
	в капусте	0,01	
	в картофеле	0,05	
	в кукурузе (зерно)	0,05	
	в молоке коров	0,05	
	в моркови	0,05	
	в мясе, печени, почках крупного рогатого скота, овец, свиней, птицы, в жире	0,2	
	в огурцах	0,2	
	в плодовых (семечковые)	0,05	
	в подсолнечнике (семена, масло)	0,2	
	в рапсе (масло)	0,1	
	в рыбе	0,0015	
	в свекле сахарной	0,05	
	в сое (бобы)	0,05	
	в сое (масло)	0,1	
	в томатах	0,2	
	в цитрусовых	0,2	
	в шампиньонах	0,1	
	в ягодах	0,01	
	в яйцах	0,1	
в перце	0,2		
в плодовых (косточковые)	0,1		
в хлопчатнике (масло)	0,01		

Алатар XXI выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания капусты против капустной белянки, капустной моли (0,15 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: капуста – 32.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

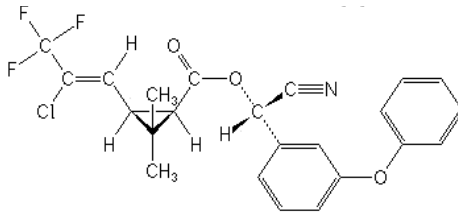
АМІЛІГО, МКС

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **хлорантранилипрол** (3-бром-4'-хлор-1-(3-хлор-2-пиридил)-2'-метил-6'-(метилкарбамоил)пиразол-5-карбоксамид).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 50 г/л (5 %).

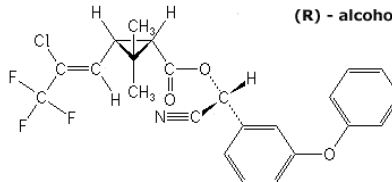
Содержание хлорантранилипрола в препарате: 100 г/л (10 %).

Химическая формула лямбда-цигалотрина: $C_{23}H_{19}ClFNO_3$.



Структурная
формула
лямбда-
цигалотрина –

(S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты



(R) - alcohol (Z)-1S-cis-acid

(R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты

В 1977 г. фирма ICI открыла новый пиретроид цигалотрин. Данный продукт может содержать 16 различных изомерных форм, образующихся за счет E- или Z-формы у винильной связи, цис- или транс-формы у циклопропанового кольца, R- или S- – у углерода в первом положении. Принятый метод получения дает продукт, содержащий только 4 z-цис-изомера RaS, RaR, SaS, SaR. Наиболее биологически активен RaS-изомер.

На основании экономических соображений фирмой создан препарат, содержащий одну энантиомерную пару R α S и S α R цигалотрина, – инсектицид более широкого спектра действия.

На пестицидный рынок препараты на основе лямбда-цигалотрина поступили в 1985 г.

Действующее вещество твердое, белого цвета. Нерастворимо в воде, хорошо растворимо в органических растворителях. Термически стойкое, на свету не разлагается.

Лямбда-цигалотрин обладает контактно-кишечным действием. Он действует на обмен кальция в синапсах и натрий-калиевые каналы на постсинаптической мембране, что приводит к нарушению функции нервной системы. В частности, происходит излишнее выделение ацетилхолина при прохождении нервного импульса. Отравление проявляется в поражении двигательных центров, в сильном возбуждении. Гибель вредителей наблюдается не менее чем через 24 ч после обработки значительной части популяции.

Лямбда-цигалотрин обладает и репеллентными свойствами. Является слабым акарицидом, действуя на личинок и взрослых особей клещей, не допуская возрастания их численности.

Период защитного действия составляет 10–15 сут. Препараты на основе лямбда-цигалотрина обладают быстрой начальной токсичностью и высокой фотостабильностью и, как следствие, имеют длительное защитное действие на поверхности растений. В рекомендованных дозах не фитотоксичны.

Рассматриваемое действующее вещество совместимо с большинством инсектицидов и фунгицидов и может применяться в баковых смесях, если это целесообразно.

В личном приусадебном хозяйстве зарегистрированы препараты на основе лямбда-цигалотрина для борьбы с вредителями картофеля (колорадский жук), капусты (капустная совка, белянки, капустная моль, крестоцветные блошки), плодовых семечковых культур (плодожорки, моли, клещи).

Клиническая картина острого отравления лямбда-цигалотрина представляет собой клинические признаки интоксикации пиретроидного отравления (воздействие на центральную и периферическую нервную систему): дискоординация движений, саливация, тремор, нарушения дыхания, снижение мышечного тонуса.

Поведение лямбда-цигалотрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 7.

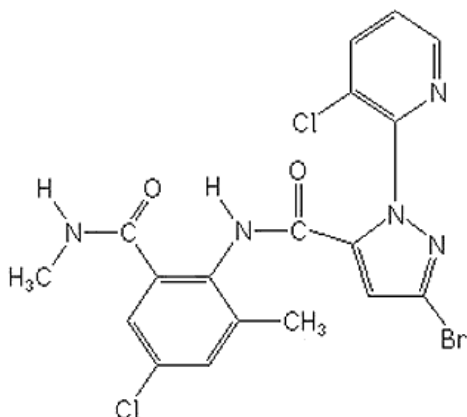
Таблица 7. Поведение лямбда-цигалотрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		449,85	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,005	
Температура плавления (°С)		49,2	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)		83	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,0002	Легучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	25	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	65	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	25	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	187	–
	ДТ ₉₀ (полевой)	112	–
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		40	Стабильный
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7			Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ50 (дн.)		12	Быстро
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)		20	Высокий
Кожная токсичность ЛД ₅₀ (крыса) (мг/кг)		>632	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀		0,06	–
Острая оральная токсичность (утка крякв) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>3950	Низкий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		>5300	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – синезаберный солнечник (солнечный окунь)) СК ₅₀ (мг/кг)		0,00021	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,00025	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)		0,00036	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)		0,3	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (мг/кг)		>0,3	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/кг)		>0,31	Умеренно
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизид) СК ₅₀ (мг/кг)		0,000003	Высокий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		0,038	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		>1000	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)		0,005	–

1	2	3	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,002	–	
СНП (среднесуточная норма потребления) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,0075	–	
ПДК в почве (мг/кг)	0,05		
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,001		
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,1		
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,003		
Действие на человека	канцерогенность		Нет данных
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет, известно, что не вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет данных
	раздражение дыхательных путей		Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
	мутагенность		Нет, известно, что не вызывает
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,15	
	в горохе	0,01	
	в зерне хлебных злаков	0,01	
	в капусте	0,01	
	в картофеле	0,01	
	в кукурузе (зерно)	0,01	
	в луке	0,02	
	в моркови	0,01	
	в плодовых (семечковые)	0,03	
	в рапсе (зерно, масло)	0,1	
	в свекле сахарной	0,02	
	в сое (бобы)	0,1	
	в сое (масло)	0,1	
	в томатах	0,01	
	в горчице (семена, масло)	0,2	
в плодовых (косточковые)	0,03		

Химическая формула хлорантронилипрола: $C_{18}H_{14}BrCl_2N_5O_2$.

Структурная формула хлорантронилипрола –



Хлорантронилипрол официально зарегистрирован в 2007 г. американской компанией «Дюпон» и является первым действующим веществом из группы анраниламинов.

Это вещество, представляющее собой мелкий порошок белого цвета без запаха, которое быстро разлагается на свету. Технический продукт нелетуч, имеет низкую вязкость.

Механизм действия: хлорантронилипрол воздействует на рианидин-рецепторы, регулирующие нервную и мышечную активность насекомых посредством изменения уровней кальция в клетках. Он способствует активации высвобождения внутренних запасов ионов кальция из мышц (рецептор заставляет рецепторный канал приоткрываться на более продолжительный период времени). Неконтролируемое выделение ионов кальция значительно и резко сокращает его внутренние запасы. Вследствие этого насекомое перестает сокращать мышцы, наступает паралич. Вредитель перестает питаться в течение нескольких минут после поедания отравленной пищи и погибает в течение 2–4 дней.

Хлорантронилипрол имеет контактно-кишечное действие и обладает трансламинарным свойством, благодаря чему является достаточно стойким к смыванию осадками. Также он обладает овицидным и ларвицидным действием, которое зависит от времени, в которое производят обработку. Максимальный эффект наблюдается при внесении в период начала откладывания яиц или по отложенным яйцам до фазы черной головы. Ови-ларвицидное действие наблюдается во время про-

грызания только что родившейся личинкой обработанной поверхности яйца. Вследствие этого происходит мгновенная интоксикация личинки, которая гибнет, не успев выйти из яйца, или гибнет сразу после выхода. Наиболее сильное ларвицидное действие наблюдается при поедании вредителем обработанной поверхности. Хлорантронилипрол действует мгновенно, обеспечивая отсутствие повреждения плодов.

Период защитного действия хлорантронилипрола – 15–20 дней.

Хлорантронилипрол имеет высокие показатели безопасности для полезных насекомых и насекомых-опылителей (пчелы, шмели, хищные клещи). Благодаря высокому селективному действию на рианодин-рецепторы, он является низкотоксичным для человека, млекопитающих, птиц и рыб. Эти характеристики обеспечивают высокую степень защиты для работников и безопасность для окружающей среды.

Поведение хлорантронилипрола в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 8.

Таблица 8. Поведение хлорантронилипрола в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		483,15	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		1,02	Низкий
Температура плавления (°С)		209	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$6,3 \cdot 10^{-9}$	Нелетучий
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	210	Устойчивый
Водный фотолиз DT ₅₀ (дн.) при pH 7		0,31	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		5000	Низкий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		5000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀		5,1	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		2250	Низкий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/кг)		13,8	Умеренно
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,0116	Высокий
Острая оральная (7-дневная) токсичность (водные растения – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)		2,0	Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		2,0	Умеренно

1		2	3
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/осось)		4,0	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		1000	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		2,0	–
ОДК в почве (мг/кг)		0,2	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,2	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		1,5	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,007	
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Нет, известно, что не вызывает
	тератогенность		Нет, известно, что не вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Возможно, точно не определено
	мутагенность		Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в картофеле	0,1	
	в плодовых (семечковые)	0,5	

Амплиго выпускают в форме микрокапсулированной суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,1–0,3 л/га, 1-кратно); посадок капусты кочанной против капустной моли, белянок, капустной совки, капустной тли (0,3–0,4 л/га, 2-кратно); яблони против листогрызущих гусениц, тлей, яблонной плодовой жорки (0,35–0,40 л/га, 2-кратно); рапса озимого осенью против капустной моли (0,4 л/га, 1-кратно); рапса озимого весной против капустной моли (0,2–0,4 л/га, 1-кратно); рапса ярового против капустной моли (0,2–0,4 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 62, капуста кочанная – 14, яблоня – 10, рапс озимый и яровой – 50.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

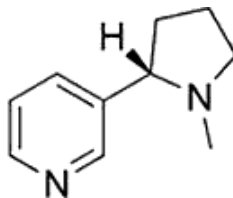
АНТИТЛИН (содо-табачная пыль), П

Действующее вещество: **никотин** 3-(N-метилпирролидил-2)пиридин).

Содержание никотина в препарате: не менее 9 г/кг (не менее 0,9 %).

Химическая формула никотина: $C_{10}H_{14}N_2$.

Структурная формула
никотина –



Никотин – это основной алкалоид листьев табака. В чистом виде представляет собой водо- и жирорастворимую жидкость, маслянистую жидкость с горьким вкусом, легко смешивается с водой. Жидкость без запаха, при длительном хранении густеет и темнеет. Никотин хорошо растворяется в спирте, эфире, хлороформе. Обладает значительной летучестью. Плотность никотина почти равна плотности воды ($1,01 \text{ г/см}^3$). Молекула никотина состоит из пиридинового и пирролидинового циклов. Пирролидиновый цикл принимает конформацию «конверт» с *транс*-расположением пиридинового цикла и *N*-метильной группы.

Являясь основанием, никотин при реакции с кислотами образует соли (обычно твердые и водорастворимые). Сорбция никотина через биологические мембраны зависит от pH и для слизистых оболочек ускоряется при высоких значениях pH, когда молекула никотина не имеет заряда. Никотин малополярен и хорошо растворим в средах с низкой полярностью, поэтому он хорошо всасывается через кожу и проникает в ткани мозга через гемато-энцефалический барьер.

Инсектицидные свойства никотина были выявлены в первой половине XVI в. Название «никотин» произошло от латинского наименования табака *Nicotiana tabacum*. Оно, в свою очередь, создано в честь

Жана Нико, являющегося французским послом при португальском дворе. Жан Нико в 1560 г. отправил как средство от мигрени немного табака королеве Екатерине Медичи. В 1828 г. германскими химиками Райманном и Посселтом никотин был впервые выделен из табака. В 1893 г. никотин был впервые синтезирован. В начале XX в. в России широко применялась табачная пыль, содержащая никотин, в качестве инсектицида для борьбы с вредителями запасов. Она особенно хорошо стала применяться для борьбы с вредителями сельского хозяйства с 1924 г. в Саратовской области. В это время количество используемой табачной пыли с табачных фабрик города Саратова доходило до 72000 кг ежегодно. Главными потребителями пыли являлись садоводы и огородники Саратовской губернии, убедившиеся в хорошем действии на вредителя этого дешевого средства.

Никотин извлекают экстракцией органическими растворителями из отходов табачного производства после обработки их гашеной известью.

Его механизм действия заключается в имитации ацетилхолина. Никотин активно вызывает появление новых нервных импульсов, которые вызывают судороги и смерть.

Никотин можно совмещать со многими другими инсектицидами и фунгицидами, включая серу и препараты меди.

Соединения на основе никотина чрезвычайно токсичны для теплокровных животных, насекомых и человека. Действуя как нейротоксин, они вызывают паралич нервной системы (прекращение сердечной деятельности, остановка дыхания). Для человека средняя летальная доза составляет 0,5–1,0 мг/кг.

Острое отравление характеризуется головокружением, головной болью, тошнотой, рвотой, поносом, расстройством деятельности сердечно-сосудистой системы. Отмечается слюнотечение, сужение зрачков, повышенное потоотделение, понижение температуры. В тяжелых случаях пострадавший теряет сознание, развиваются судороги, одышка, может быть бред.

Картина хронического отравления – катар и атрофия слизистых оболочек, бронхиты, ларингиты, конъюнктивиты, частые головные боли, слабость, головокружение, понижение аппетита, исхудание. У женщин развивается расстройство менструального цикла. Часто возникают заболевания сердечно-сосудистой системы (экстрасистолия и другие нарушения ритма, брадикардия), желудочно-кишечного тракта.

Поведение никотина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 9.

**Таблица 9. Поведение никотина в окружающей среде
и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

Показатель		Значение	Пояснение
Молекулярная масса		162,23	
Растворимость в воде (мг/л)		1000000	
Температура плавления (°С)		79	–
Температура кипения (°С)		247	–
Температура вспышки (°С)		101	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		5620	Летучий
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	2	Неустойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) LD ₅₀ (мг/кг)		50	Высокий
Кожная токсичность (крыса) LD ₅₀ (мг/кг)		50	–
Острая оральная токсичность (птицы – не известные виды) LD ₅₀ (мг/кг)		>17,8	Высокий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/кг)		4,0	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		2,9	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,242	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,2	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,0001	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,0001	–
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Да, известно, что вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Возможно, точно не определено
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Возможно, точно не определено
	мутагенность		Да, известно, что вызывает

Антиглин (сода-табачная пыль) выпускают в форме порошка.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

АРКУЭРО, КС

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин) + **бифентрин** (2-метил-3-ил-метил(Z)-(1R, 3R)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметил-циклопропанкарбоксилат).

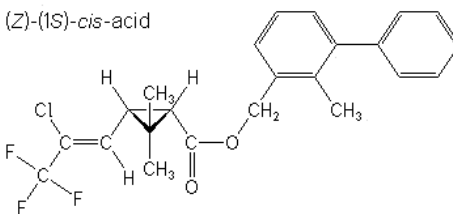
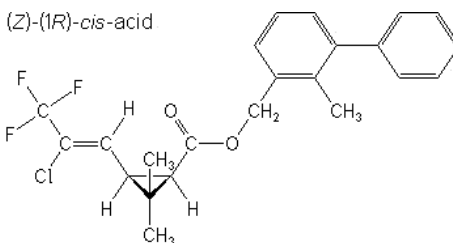
Содержание ацетамиприда в препарате: 375 г/л (37,5 %).

Содержание бифентрина в препарате: 165 г/л (16,5 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Химическая формула бифентрина: $C_{23}H_{22}ClF_3O_2$.

Структурная
формула
бифентрина –



Впервые бифентрин был получен в 1979 г., а производить его начали в 1985 г.

Бифентрин в чистом виде – это кристаллическое вещество. А технический продукт – это вязкая маслянистая затвердевающая жидкость светло-коричневого цвета.

Обладает репеллентными и овицидными свойствами.

Бифентрин обладает конитактно-кишечным действием. Действует на нервную систему вредителей. Он нарушает процесс обмена ионов натрия в пресинаптической мембране, что приводит к выделению излишнего количества ацетилхолина при прохождении нервного импульса через синаптическую щель. Симптомы поражения проявляются в виде сильного возбуждения с последующим параличом. Часто отмечается явление нокдауна.

Позволяет бороться с рядом сельскохозяйственных вредителей, на которых плохо или не действуют пиретроиды предыдущего поколения, в частности, с клещами и белокрылками.

В России ранее препараты на основе бифентрина применялись для обработки заготовленной древесины против более чем 40 видов стволовых и технических вредителей. Это позволяло защитить заготовленную древесину от весенней (короеды, долгоносики) и летней (короеды, усачи, златки) фенологических групп стволовых вредителей на весь период хранения и транспортировки древесины. Кроме того, данные препараты не оказывали влияния на цветочные качества заготовленной древесины.

Поведение бифентрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 10.

Таблица 10. Поведение бифентрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		422,8	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,001	Низкий
Температура плавления (°С)		69,3	–
Температура кипения (°С)		Разлагается до кипения	–
Температура разложения (°С)		285	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,0178	Летучий
Температура вспышки (°С)		151	–
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	26	Неустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	106,4	Устойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	84,6	Среднеустойчивый
	DT ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	381,9	–
	DT ₉₀ (полевой)	381	–

Продолжение табл. 10

1	2	3
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7	12	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)	251	Медленно
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	54,5	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>2000	–
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀	1,01	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)	1800	Умеренно
Острая оральная токсичность (утка кряква) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>2150	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)	4450	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/кг)	0,00015	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – <i>Salmo gardneri</i>) ЛД ₅₀ (мг/кг)	0,000012	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/кг)	0,0016	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,0003	
Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль – <i>Scenedesmus subspicatus</i>) ЭК ₅₀ (мг/л)	50	Низкий
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/л)	10	Низкий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизида) СК ₅₀ (мг/л)	0,000003	Высокий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,015	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>8	Высокий
ДСД (допустимая суточная доза) (собака, человек) (мг/кг массы тела в день)	0,015	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,03	–
ОДК в почве (мг/кг)	0,1	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,005	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,015	

1		2	3
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,0015	
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Да, известно, что вызывает
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Возможно, точно не определено
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
	мутагенность		Возможно, точно не определено
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,2	
	в зерне хлебных злаков	0,2	
	в капусте	1,0	
	в кукурузе (зерно)	0,01	
	в кукурузе (масло)	0,02	
	в огурцах	0,4	
	в плодовых (семечковые)	0,04	
	в рапсе (зерно, масло)	1,0	
	в свекле сахарной	0,1	
	в томатах	0,4	
	в подсолнечнике (масло)	0,02	
	в подсолнечнике (семена)	0,02	
в хлопчатнике (масло)	0,015		

Аркуэро выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька, западного кукурузного жука, тлей (0,06 л/га, 1-кратно); посевов пшеницы озимой против пьявиц (0,04–0,05 л/га, 1-кратно); посевов пшеницы яровой против пьявиц и злаковых тлей (0,04–0,05 л/га, 1-кратно); посевов ячменя ярового против

пьявиц (0,04–0,05 л/га); рапса озимого против семенного и стеблевого скрытнохоботников, рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,04–0,06 л/га, 2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда и капустной моли (0,04–0,06 л/га, 2-кратно); кормовых бобов против клубеньковых долгоносиков (0,04–0,06 л/га, 1-кратно), посевов гороха посевного против клубеньковых долгоносиков (0,04–0,06 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза, рапс озимый, рапс яровой – 30, пшеница озимая – 47, пшеница яровая, ячмень яровой – 55, капуста кочанная – 14, бобы кормовые – 84, горох посевной – 79.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

АРОХ МРОВОТОКС, Г

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 2 г/кг (0,2 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Агох Мровкотокс выпускают в виде гранул.

Рекомендуют для борьбы с муравьями на газонных травах, кустарниках и вблизи строений методом полива (20 г препарата на 1 л воды) или рассева гранул по поверхности (200 г/10 м²).

АРТЕОН, КЭ

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]- α -циано-3-феноксибензил-(1R,1S, цис, транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил) циклопропилкарбоксилат) + **хлорпирифос** (O-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-O, O-диэтилтиофосфат).

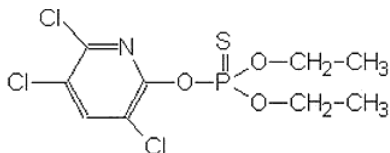
Содержание циперметрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Содержание хлорпирифоса в препарате: 500 г/л (50 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

Химическая формула хлорпирифоса: C₉H₁₁Cl₃NO₃PS.

Структурная
формула
хлорпирифоса –



В чистом виде хлорпирифос представляет собой белое кристаллическое вещество.

Хлорпирифос устойчив в нейтральной и кислой средах, относительно быстро гидролизуется в щелочной среде.

Хлорпирифос, попадая в организм, фосфорилирует определенные субстраты. Таким субстратом является белковый фермент, содержащийся в нервных тканях, – ацетилхолинэстераза, играющая важную роль в передаче нервного импульса и локализуемая в основном у рецепторов на постсинаптической мембране синапса и частично в мембране аксона – отростка нейтрона.

Хлорпирифос взаимодействует с эстеразами, подавляя их активность по типу конкурентного торможения (имитируя ацетилхолин). А фермент ацетилхолинэстераза гидролизует ацетилхолин. При блокировке фермента пестицидом в синаптической щели накапливается ацетилхолин, что приводит к нарушению прохождения нервных импульсов. Вследствие этого возникает судорожная активность мышц (тремор), которая переходит в паралич.

Более стойкий к окружающей среде хлорпирифос в сравнении с другими фосфорорганическими соединениями проявляет выраженное кишечное действие. И чем дольше он сохраняет активность, тем более эффективен против грызущих насекомых. Продолжительность действия хлорпирифоса составляет 40–70 дней. Согласно другим литературным источникам, защитный эффект наблюдается в течение 2–3 нед.

В почве сохраняется до 60–120 дней. По другим данным адсорбируется органическим веществом почвы и сохраняет стабильность в течение 2 лет.

При регулярных обработках препаратами на основе хлорпирифоса наблюдается появление групповой устойчивости к нему у насекомых-вредителей.

Вещество обладает фумигантной активностью.

Фитотоксичность может проявляться в повреждении (ожогах) листьев и особенно цветков и бутонов. При опрыскивании на ранних стадиях развития может вызвать сетку на яблоках.

Хлорпирифос совместим с большинством пестицидов, за исключением медьсодержащих соединений и щелочных препаратов.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекций препараты на основе хлорпирифоса применяют для уничтожения рыжих, черных, американских и других видов тараканов (включая резистентные популяции), а также рыжих домовых и черных садовых муравьев на объектах различных категорий, включая детские, лечебные, пищевые.

Для хлорпирифоса, самого стойкого из фосфорорганических соединений, характерна опасность накопления и выделения с грудным молоком. Он может сохраняться в почве до двух лет, поэтому для него установлены очень низкие значения ПДК.

Симптомы отравления могут быть представлены болью в животе, ослаблением зрения, судорожными явлениями. При отравлениях средней степени появляется бессонница и тяжесть в организме.

Поведение хлорпирифоса в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 11.

Таблица 11. Поведение хлорпирифоса в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		350,6–350,89	
Растворимость в воде (мг/л)		1,05	Низкий
Температура плавления (°С)		41,5–43,5	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		1,43	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	50	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	76	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	21	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	250	–
	ДТ ₉₀ (полевой)	105	–
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7		29,6	Медленно
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		25,5	Неустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		36,5	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		66	Высокий
Хроническая токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>1250	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,1	–
Острая оральная токсичность (обыкновенный перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		13,3	Высокий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка крякva) (мг/кг)		203	–

Продолжение табл. 11

1	2	3
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) $СК_{50}$ (мг/л)	0,0013	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) $СК_{50}$ (мг/л)	0,00014	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизида) $СК_{50}$ (мг/л)	0,00004	Высокий
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) $СК_{50}$ (мг/л)	0,0001	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) $СК_{50}$ (мг/л)	0,0046	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) $ЭК_{50}$ (мг/л)	0,48	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) $ЭК_{50}$ (мг/л)	0,043	Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность $ЛД_{50}$ (мкг/особь)	0,059	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность $СК_{50}$ (мг/кг)	129	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (мышь) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,003	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,1	–
ПДК в почве (мг/кг)	0,2	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,002	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,0002	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,3	
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не определено
	тератогенность	Да, известно, что вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Да, известно, что вызывает
	нейротоксичность	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Да, известно, что вызывает
мутагенность	Нет, известно, что не вызывает	

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,4	
	в зерне хлебных злаков	0,01	
	в картофеле	0,005	
	в кукурузе (зерно)	0,0006	
	в плодовых (семечковые)	0,5	
	в рапсе (масло, зерно)	0,05	
	в свекле сахарной	0,005	
	в цитрусовых	0,3	
	в плодовых (косточковые)	0,2	
	в хлопчатнике (масло)	0,0005	

Артеон выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса озимого против семенного и стеблевого скрытнохоботников, рапсового цветоеда (0,5–1,0 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, рапсового пилильщика (0,5 л/га, 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый, рапс яровой – 40.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

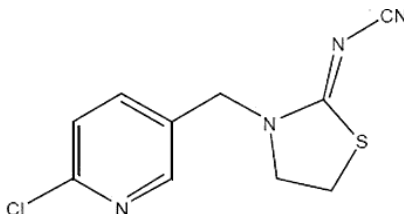
АСПИД, СК

Действующее вещество: **тиаклоприд** ((2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-цианимино-1,3-тиадиазолидин).

Содержание тиаклоприда в препарате: 480 г/л (48 %).

Химическая формула тиаклоприда: $C_{10}H_9ClN_4S$.

Структурная
формула
тиаклоприда –



Тиаклоприд – это кристаллическое вещество без запаха, желтоватого цвета. Устойчив к гидролизу, относительно устойчив на свету. По почвенному профилю передвигается слабо и быстро разрушается в почве в аэробных условиях.

Тиаклоприд обладает контактно-кишечным действием и способен передвигаться по сосудистой системе защищаемых растений (системные свойства). Благодаря этому препараты на основе данного действующего вещества можно применять как методом опрыскивания (для борьбы с сосущими и грызущими вредителями), так и методом протравливания посевного материала (для защиты сельскохозяйственных культур на ранних этапах роста и развития – протравитель Сонидо, КС).

В химической структуре тиаклоприда пиридиновое кольцо с одним атомом хлора в шестом положении связывается с помощью метиленового мостика с конечной (терминальной) группой, которая обуславливает особенности действия молекулы на нервную систему вредителей.

Тиаклоприд, как и другие неоникотиноиды, связывается с постсинаптическими никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами центральной нервной системы насекомых. Блокировка рецепторов вызывает паралич и конвульсии, приводящие их к гибели.

Действие тиаклоприда проявляется достаточно быстро. Так, в течение часа с момента обработки насекомые перестают питаться, а гибнут через 2–3 сут. Период защитного действия составляет около 1 мес. Не вызывает у насекомых привыкания и устойчивости к другим неоникотиноидам (групповая устойчивость).

Вещество не накапливается в плодах и не влияет на рост и развитие.

При скормливании животным высоких доз тиаклоприда наблюдалось нарушение функции щитовидной железы (понижение уровня триодстимулирующего гормона), ее морфологические изменения (гипертрофия фолликулярного эпителия), индукция ферментов монооксигеназной системы.

Острое отравление тиаклопридом проявляется в судорогах, одышке, треморе, диарее, блефароспазме, кровянистых выделениях из носа.

Соединение в растениях метаболизируется с очень низкой скоростью. Оптимальными погодными условиями для применения тиаклоприда являются безветренная сухая погода и температура от 8 до 25 °С. Не следует применять препараты на основе тиаклоприда при наличии обильной росы или в случае, если в течение 4–6 ч с момента внесения ожидаются осадки.

Поведение тиаклоприда в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 12.

**Таблица 12. Поведение тиаклоприда в окружающей среде
и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		252,72–258,20	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		184–185	Умеренно
Температура плавления (°С)		136	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$3,0 \cdot 10^{-7}$	–
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	15,5	Неустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	1,3	Неустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	18	Неустойчивый
	DT ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	8,9	–
	DT ₉₀ (полевой)	45	
Водный фотолит DT ₅₀ (дн.) при pH 7			Стабильный
Водный гидролиз DT ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7			Стабильный
Водное осаждение DT ₅₀ (дн.)		28	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		444	Умеренно
Жоная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,481	–
Острая оральная токсичность (немой перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		49	Высокий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (немой перепел) (мг/кг)		>2250	–
Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		30,2	Умеренно
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		85,1	Умеренно
Острая оральная (7-дневная) токсичность (водные растения – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)		95,4	Низкий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		60,6	Низкий
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		17,32	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		105	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,01	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,005	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,03	–
ОДК в почве (мг/кг)		0,07	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,004	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,4	

1		2	3
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,002	
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет данных
	раздражение дыхательных путей		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
	мутагенность		Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,02	
	в плодовых (семечковые)	0,3	
	в рапсе (зерно, масло)	0,3	
	в ягодах	1,0	

Препарат Аспид выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников (0,10–0,15 л/га, 2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,10–0,15 л/га, 2-кратно); посадок яблони против яблонного цветоеда, листогрызущих вредителей (чешуекрылые, жуки листоеды), яблонного плодового пилильщика, яблонной плодовой жоржки (0,2–0,3 л/га, 3-кратно), зеленой яблонной тли (0,3 л/га, 3-кратно); гороха против гороховой плодовой жоржки, тлей (0,15 л/га, 1–2-кратно); объектов постоянной лесосеменной базы хвойных пород 0,3%-ной рабочей жидкостью против вредителей шишек и семян (0,3 л/га, 1–2-кратно); заготовленной древесины хвойных пород 0,5%-ной рабочей жидкостью против стволовых и технических вредителей (1–2 мл/м², 1-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 30, яблоня – 20, горох посевной – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

БАТРАЙДЕР, СК

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1R)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

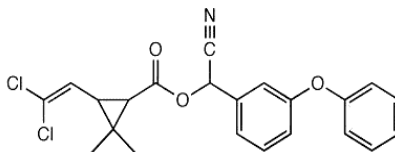
Содержание альфа-циперметрина в препарате: 125 г/л (12,5 %).

Содержание имidakлоприда в препарате: 100 г/л (10 %).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Химическая формула альфа-циперметрина: $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$.

Структурная
формула
альфа-циперметрина –



Альфа-циперметрин разработан фирмой «Шелл», выпущен на рынок в 1983 г. Это кристаллическое вещество. Растворяется в органических растворителях. Стабилен к воздействию света и воздуха. Устойчив к смыву дождем. Практически не мигрирует по профилю почвы и не попадает в грунтовые воды.

Альфа-циперметрин – это инсектицид контактного-кишечного действия для борьбы с широким кругом насекомых. Обладает репеллентными и антифиндинговыми свойствами. Эффективен на всех стадиях развития насекомых. Период защитного действия составляет 15–20 сут.

В рекомендованных нормах расхода действующее вещество не фитотоксично.

Альфа-циперметрин, действуя на обмен кальция в синапсах и натрий-калиевые каналы, нарушает функцию нервной системы. Это приводит к значительному излишнему выделению ацетилхолина при прохождении нервного импульса. Отравление проявляется в поражении двигательных центров, в сильном возбуждении.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции препараты на основе альфа-циперметрина применяют для уничтожения синантропных тараканов, блох, мух, постельных клопов, муравьев на объектах различного назначения (пищевые, производственные, жилые в отсут-

ствии детей), комаров (личинки, имаго) в водоемах, подвальных помещениях.

На полезных насекомых (хищных видов и паразитов) оказывает значительно меньшее воздействие, чем другие инсектициды.

При отравлении альфа-циперметрином наблюдаются нарушение координации движений, тремор, судороги, слюноотделение, слезотечение.

Поведение альфа-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 13.

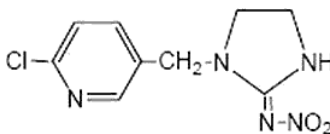
Таблица 13. Поведение альфа-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса (г/моль)		416,3	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,004	Низкий
Температура плавления (°С)		80,5–81,5	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,00034	Легучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	35	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	100	Устойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	35	Среднеустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	166	
	ДТ ₉₀ (полевой)	210	
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		101	Устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		21	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		57	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,593	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2025	Низкий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,0028	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – черный толстологов) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,00003	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,0003	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,00003	

1	2	3
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль зеленая – морская водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)	0,1	Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,033	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>100	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,015	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,04	–
ПДК в почве (мг/кг)	0,002	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,002	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,1	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,002	
Действие на человека	канцерогенность	Нет данных
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не определено
	тератогенность	Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Нет данных
	раздражение дыхательных путей	Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Нет, известно, что не вызывает
мутагенность	Нет данных	
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,005
	в горохе	0,1
	в зерне хлебных злаков	0,05
	в картофеле	0,05
	в кукурузе (зерно, масло)	0,05
	в свекле столовой	0,05
	в горчице	0,05
	в плодовых (семечковые)	0,005
	в рапсе (масло, зерно)	0,05
	в свекле сахарной	0,05
	в томатах	0,005
	в грибах и ягодах дикорастущих	0,005
в плодовых (косточковые)	0,005	

Химическая формула имидаклоприда: $C_9H_{10}ClN_5O_2$.

Структурная
формула
имидаклоприда –



В чистом виде имидаклоприд представляет собой кристаллическое вещество.

Исчезновение из почвы и водоемов происходит в основном из-за фотолиза. Скорость фотолиза возрастает при высокой влажности почвы и высокой инсоляции. В щелочной среде распад имидаклоприда ускоряется.

Период полураспада имидаклоприда в растительных тканях составляет 180–190 дней. В то же время данное вещество быстрее других неоникотиноидов подвержено фотолизу и гидролизу (распаду под действием солнечного света и влаги): на открытых поверхностях, обработанных препаратами с имидаклопридом, спустя 3–4 нед теплой солнечной погоды его следов не обнаруживается.

Имидаклоприд связывается с постсинаптическими никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами центральной нервной системы насекомых, в результате чего у них развиваются параличи и конвульсии, приводящие их к гибели. Срок защитного действия – 14–28 дней. В случае внезапного массового нашествия вредителей имидаклоприд в какой-то мере менее эффективен, чем другие препараты группы, так как срок ожидания начала его защитного действия составляет 3–5 дней.

Изучение динамики остаточных количеств в растениях показало, что имидаклоприд, как и тиаметоксам, проникает по сосудистой системе преимущественно в листья и практически не поступает в плоды, что свидетельствует об определенной безопасности использования препаратов на основе имидаклоприда при капельном поливе овощных культур. Это связано с тем, что на сочленениях их проводящих систем с материнской есть своеобразные шлюзы, не пропускающие в плоды не нужные им вещества. В то же время вследствие высокой трансламарной активности и долгого срока полураспада имидаклоприд нельзя применять для зеленных культур – сосудистые системы их запасающих (и съедобных для людей) органов – неотъемлемые части материнского растения.

Имидаклоприд – это контактно-кишечное вещество, обладающее трансламинарными и системными свойствами. Благодаря его трансламинарным и системным свойствам инсектициды на основе имидаклоприда можно применять для обработки посевного и посадочного материала. И в настоящее время в ассортименте протравителей с инсектицидным действующим веществом преобладают препараты именно на основе имидаклоприда.

В отличие от пиретроидов, неоникотиноиды блокируют только натриевый канал постсинаптической мембраны и поэтому контактно менее ядовиты для насекомых. Доза яда, проникающая в подлежащий уничтожению организм через его наружные покровы, чаще всего оказывается несмертельной. Вредитель, чтобы погибнуть, должен наестся чего-нибудь отравленного. Тогда проявится кишечное действие. Этим же обусловлена меньшая токсичность неоникотиноидов для теплокровных. Например, различий в строении постсинаптических мембран у людей в сравнении с насекомыми больше, чем – пресинаптических.

К имидаклоприду не возникает групповая устойчивость. Так, в настоящее время не отмечено популяций насекомых, резистентных к неоникотиноидам. Для мелких частных хозяйств с поликультурой это большой плюс, так как организовать на малых площадях правильный оборот ядохимикатов ничуть не проще, чем севооборот.

Препараты на основе имидаклоприда применяют для уничтожения рыжих, черных тараканов, американских тараканов, муравьев и других ползающих насекомых на объектах различных категорий.

Имидаклоприд, как и другие неоникотиноиды, фитотоксичностью не обладает. Это объясняется тем, что алкалоиды, в том числе никотин – естественные защитные средства растений.

Установлено, что действующее вещество оказывает общетоксическое действие на организмы животных с преимущественным влиянием на состояние печени. Это проявлялось в виде уменьшения потребления воды, снижения прироста массы тела, в плазме отмечалось незначительное повышение холестерина, в печени – цитохрома Р-450, а также увеличение массы данного органа.

При остром отравлении имидаклопридом возникает затрудненное дыхание, заторможенные движения, незначительный тремор, шатающаяся походка, сужение глазных щелей.

По данным некоторых исследователей, опасность имидаклоприда для теплокровных гораздо больше, чем указывают в фирменных руко-

водствах. У людей могут вызывать хроническую усталость и ослабление умственных качеств. Особенно опасно хроническое отравление имидаклопридом у детей, так как их нервная система еще не сложилась полностью и не окрепла. Дети, подвергающиеся действию микродоз имидаклоприда, раздражительны, вялы или, наоборот, гиперактивны и неуправляемы. Их IQ и обучаемость меньше, чем у аналогичных по всем показателям сверстников. С возрастом негативные изменения не проходят; наоборот, усугубляются и остаются на всю жизнь.

Поведение имидаклоприда в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 14.

Таблица 14. Поведение имидаклоприда в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		255,66	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		610	Высокий
Температура плавления (°С)		144	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$4,0 \cdot 10^{-7}$	Нелетучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	191	Устойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	187	Устойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	174	Устойчивый
	ДТ ₉₀ (полевой)	717	–
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7		0,2	Быстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7			Стабильный
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		129	Медленно
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)		131	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>5000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		>0,069	–
Острая оральная токсичность (немой перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		31	Высокий
Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		211	Низкий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		9,02	

Продолжение табл. 14

1	2	3
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	85	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	1,08	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизиды) СК ₅₀ (мг/л)	0,046	Высокий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль) ЭК _{50 (рост)} (мг/л)	>10	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – <i>Scenedesmus subspicatus</i>) ЭК ₅₀ (мг/л)	10	Низкий
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,0037	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	10,7	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,06	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,06	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,08	–
ОДК в почве (мг/кг)	0,1	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,03	
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,5	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,02	
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Нет данных
	тератогенность	Да, известно, что вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Возможно, точно не определено
	раздражение дыхательных путей	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи	Возможно, точно не определено
	раздражение глаз	Возможно, точно не определено
мутагенность	Возможно, точно не определено	

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в баклажанах	0,5	
	в перце	1,0	
	в зерне хлебных злаков	0,1	
	в капусте	0,5	
	в картофеле	0,5	
	в огурцах	1,0	
	в плодовых (семечковые)	0,5	
	в кукурузе (семена, масло)	0,1	
	в подсолнечнике (масло)	0,2	
	в подсолнечнике (семена)	0,4	
	в рапсе (зерно, масло)	0,1	
	в свекле сахарной и столовой	0,5	
	в черной смородине	3,0	
	в томатах	0,5	
в ягодах	3,0		

Баграйдер выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации цветочных культур открытого грунта против сосущих и листогрызущих вредителей (0,2 л/га, 3-кратно).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

БЕРЕТТА, МД

Действующее вещество: **бифентрин** (2-метил-3-илметил(Z)-(1RS, 3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат) + **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1R)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты).

Содержание бифентрина в препарате: 60 г/л (6 %).

Содержание тиаметоксама в препарате: 40 г/л (4 %).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 30 г/л (3 %).

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **АРКУЭРО, КС**.

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Беретта выпускают в форме масляной дисперсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса озимого против семенного и стеблевого скрытнохоботников, рапсового цветоеда, рапсового пилильщика, капустного стручкового комарика (0,3–0,4 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, капустной моли, капустного стручкового комарика, рапсового цветоеда, рапсового пилильщика (0,3–0,4 л/га, 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый, рапс яровой – 29.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

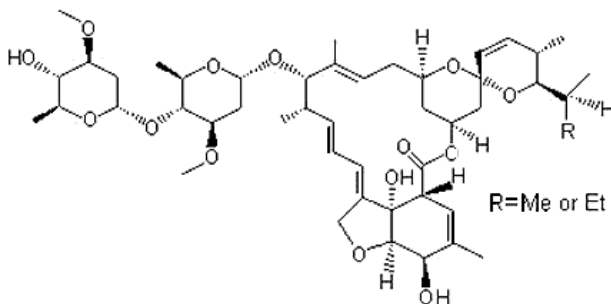
БИОКИЛЛ, КЭ

Действующее вещество: **абамектин** (смесь авермектинов В_{1а} (80 %) и В_{2b} (20 %)).

Содержание абамектина в препарате: 10 г/л (1 %).

Химическая формула абамектина: C₄₈H₇₂O₁₄ + C₄₇H₇₀O₁₄.

Структурная
формула
абамектина –



Абамектин впервые был получен в 1985 г. Его относят к авермектинам – инсектицидам и акарицидам, которые продуцируются из поч-

венных бактерий *Streptomyces avermitilis*. Абабектин является естественным продуктом брожения этой бактерии.

Действующее вещество абабектин – это смесь авермектинов В_{1а} и В_{1б} в соотношении 4:1. Он представляет собой кристаллический порошок белого или желтоватого цвета без запаха. Практически не растворим в воде, растворим в ряде органических растворителей.

Абабектин – это контактно-кишечное вещество с быстрой трансламинарной активностью. При этом контактное действие непродолжительное, так как быстро исчезает с поверхности листового аппарата (период полураспада составляет около 4 ч), а кишечное, благодаря трансламинарным свойствам, может достигать 3 нед.

Абабектинвермектины стимулируют освобождение ГАМК из нервных окончаний и повышение связи ГАМК с местами рецептора на постсинаптической мембране мышечных клеток насекомых и некоторых других членистоногих. Это приводит к торможению и блокированию передачи нервного импульса, вследствие чего происходит паралич, а затем и гибель.

Эффективен против клещей, которые резистентны к другим акарицидам. Через сутки клещи теряют активность, полная гибель наступает через 2–3 дня. У абабектина имеются и нематодицидные свойства.

По одним данным, абабектин малоподвижен в почве, быстро разлагается почвенными организмами. Остатки препарата, не проникшие в листья, через несколько часов становятся нетоксичными. Согласно другим исследованиям, он прочно связывается с почвенными элементами и практически не вымывается из верхних слоев почвы. В связанном состоянии вещество может сохраняться в почве достаточно долго (20–47 сут).

Абабектин опасен при попадании на кожу, вдыхании паров, раздражает слизистые глаз. При отравлении нельзя давать барбитураты, поскольку они повышают активность ГАМК.

Поведение абабектина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 15.

Таблица 15. Поведение абабектина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	866,6	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	1,21–2,21	Низкий
Температура плавления (°С)	165,6	

1		2	3
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,0037	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	30	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	28,7	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	1,0	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	95,3	–
	ДТ ₉₀ (полевой)	1,0	–
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		1,5	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		138	Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		89	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		8,7	Высокий
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)		13,6	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		330	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,051	–
Острая оральная токсичность (утка крякva) ЛД ₅₀ (мг/кг)		77,0	Высокий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка крякva) (мг/кг)		48,6	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,0036	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,52	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,00012	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,01	
Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)		3,9	Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая морская водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		>1,59	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/л)		21,3	Низкий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		0,0022	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		33	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)		0,0025	–

1	2	3	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,002	–	
СНП (среднесуточная норма потребления) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,005	–	
ОДК в почве (мг/кг)	0,01		
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,001		
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,05		
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,00004		
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Нет, известно, что не вызывает
	тератогенность		Да, известно, что вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Возможно, точно не определено
	мутагенность		Нет, известно, что не вызывает
МДУ в продукции (мг/кг)	в баклажанах	0,01	
	в винограде	0,01	
	в огурцах	0,01	
	в плодовых (семечковые)	0,02	
	в томатах	0,02	
	в капусте	0,01	

Биокилл выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период томата защищенного грунта против тепличной белокрылки, табачного трипса (2 л/га, 2-кратно с интервалом в 7–10 дней, расход рабочей жидкости – 1000 л/га); яблони против тлей, клещей (1,2 л/га, 2-кратно с интервалом в 10 дней, расход рабочей жидкости – 1000 л/га).

Период ожидания, сут: яблоня – 8, томат защищенного грунта – 3.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при

максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

БИОТЛИН, ВРК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Биотлин выпускают в форме водорастворимого концентрата.

На территории Беларуси разрешен только для применения и розничной продажи населению.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

БИСКАЯ, МД

Действующее вещество: **тиаклоприд** ([[(2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-цианимино-1,3-тиадиазолидин).

Содержание тиаклоприда в препарате: 240 г/л (24 %).

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **АСПИД, СК**.

Препарат Биская выпускают в форме масляной дисперсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы и тритикале озимых, ячменя ярового против пьявицы, листовых пилльщиков, злаковых тлей и трипсов (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); посевов рапса озимого против стеблевого и семенного скрытнохоботников, рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,2–0,3 л/га, 2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,2–0,3 л/га, 2-кратно); гороха посевного против гороховой плодовой тли (0,3 л/га, 1-кратно); люпина узколистного против тлей, трипсов (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); кормовых бобов против клубеньковых долгоносиков, бобовой зерновки (0,2–0,3 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: пшеница и тритикале озимые, ячмень яровой, рапс озимый и яровой, горох посевной, люпин узколистный – 28, картофель – 14, кормовые бобы – 16.

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

БОМБЕР, ДШ

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]- α -циано-3-феноксibenзил-(1R,1S, цис, транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил) циклопропилкарбоксилат) + фунгицид **тиабендазол**.

Содержание циперметрина в препарате: 130 г/кг (13 %).

Содержание тиабендазола в препарате: 300 г/кг (30 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

Бомбер выпускают в форме дымовой шашки.

Бомбер, ДШ рекомендуют для фумигации пустых теплиц и парников перед посевом семян и посадкой растений против трипсов, мокриц, муравьев (5 г/20 м³, 1-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,15–0,25 л/га, 1-кратно, экспозиция – 3 сут, дегазация – 2 сут).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

БОРЕЙ, СК

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Содержание имидаклоприда в препарате: 150 г/л (15 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПИГО, МКС**.

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Борея выпускают в форме суспензионного концентрата.

Борея, СК рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов тритикале и пшеницы озимых, ячменя ярового против злаковых мух и тлей, пьявицы, листовых пилильщиков (0,10–0,12 л/га, 1-кратно); ку-

курузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,15–0,25 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,06–0,10 л/га, 1-кратно); посевов рапса озимого и ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, рапсового пилильщика (0,1–0,2 л/га, 1–2-кратно), стручкового капустного комарика (0,15–0,20 л/га, 1–2-кратно); свеклы сахарной против свекловичных блошек, свекловичной щитоноски (0,10–0,12 л/га, 1-кратно), свекловичной минирующей мухи (0,10–0,12 л/га, 2-кратно); каштана конского против каштановой минирующей моли в питомниках и декоративных посадках 0,5%-ной рабочей жидкостью (0,5 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: тритикале и пшеница озимые, ячмень яровой – 40, рапс озимый и яровой – 37, кукуруза – 35, свекла сахарная – 30, картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

БОРЕЙ НЕО, СК

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1R)- цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-фенокси-бензилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + **клотиаинидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 125 г/л (12,5 %).

Содержание имidakлоприда в препарате: 100 г/л (10 %).

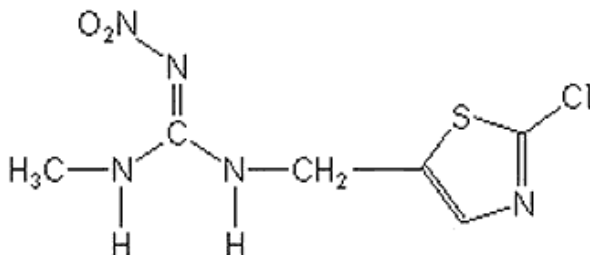
Содержание клотиаинидина в препарате: 50 г/л (5 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация об имidakлоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Химическая формула клотиаинидина: $C_6H_8ClN_5O_2S$.

Структурная
формула
клатианидина –



Клатионидин официально зарегистрирован в 2002 г. В чистом виде представляет собой бесцветный твердый порошок, не имеющий запаха.

Как и другие неоникотиноиды, клатианидин является инсектицидом контактного, кишечного и системного действия. Он пролонгирует открытие натриевых каналов центральной нервной системы насекомого. Происходит блокирование передачи нервного импульса, и гибель насекомого наступает от нервного перевозбуждения. Клатианидин начинает действовать немедленно после его применения, в то время как его предшественнику – тиаметоксаму – необходимо время, чтобы метаболизироваться до клатианидина.

Может применяться для протравливания семян, а также для обработки почвы и растений в период вегетации.

В Беларуси клатианидин входит в состав перепаратов, зарегистрированных только в качестве протравителей (Модесто плюс, КС; Пончо, КС; Пончо Бета, К; Сценик Комби, КС; Эместо Квантум, КС). Баланс между водной растворимостью и сильной сорбционной способностью к органическим частицам почвы защищает клатианидин от выщелачивания и обеспечивает длительность защиты за счет бионакопления.

Химическая структура молекул и различная чувствительность рецепторов насекомых и млекопитающих обуславливают избирательность токсического действия. Так, терминальная электронодонорная группа хорошо связывается с постсинаптическими никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами насекомых и плохо связывается с соответствующими рецепторами млекопитающих. Вследствие этого клатианидин очень токсичен для насекомых и средне- или малотоксичен для млекопитающих.

Поведение клатианидина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 16.

**Таблица 16. Поведение клотианидина в окружающей среде
и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		249,7	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		340	Умеренно
Температура плавления (°С)		176,8	–
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$2,8 \cdot 10^{-8}$	Нелетучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	545	Очень устойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	545	Очень устойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	121,2	Устойчивый
	ДТ ₉₀ (полевой)	387	–
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		0,1	Быстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		117	Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		56	
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>500	Умеренно
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		>5,54	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		430	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка крякva) (мг/кг)		>752	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		>104,2	Низкий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – черный толстологов) ЛД ₅₀ (мг/л)		20,0	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		>40	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,12	
Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)		121	Низкий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая морская водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		55	Низкий
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		0,004	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		13,21	Умеренно

1		2	3
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,1	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,08	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,1	–
ОДК в почве (мг/кг)		0,1	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,5	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/дм ³)		0,4	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,02	
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Возможно, точно не определено
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Да, известно, что вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
	мутагенность		Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в рапсе (зерно)	0,04	
	в рапсе (масло)	0,1	
	в сахарной свекле	0,1	
	в картофеле	0,05	

Борей Нео выпускают в форме суспензионного концентрата.

Борей Нео, СК рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов тритикале и пшеницы озимых против злаковых трипсов и тлей, пшавицы (0,10–0,12 л/га, 1-кратно); посевов ячменя ярового против злаковых тлей, пшавицы, листовых пилильщиков (0,10–0,12 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,15 л/га, 1-кратно); посевов рапса озимого рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,1–0,2 л/га, 2-кратно); посевов рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового

капустного комарика, капустной моли (0,1–0,2 л/га, 1–2-кратно); посевов сурепицы озимой против рапсового цветоеда, стеблевого скрытнохоботника (0,10–0,12 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: тритикале и пшеница озимые, ячмень яровой, рапс озимый и яровой – 31, сурепица озимая – 30, картофель – 28.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

БРЕЙК, МЭ

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксибензилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксибензилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО, МКС**.

Препарат Брейк выпускают в форме микроэмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против тлей (0,1 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,05 л/га, 1-кратно); посевов льна-долгунца против льняной блохи (0,07 л/га, 1-кратно); рапса ярового и озимого против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда (0,06–0,07 л/га, 2-кратно); семенных посевов клевера лугового против клеверного семяеда, фитономусов, ситонов, цикадок, клопов, тлей (0,1 л/га, 1-кратно); каштана конского против каштановой минирующей моли в питомниках и декоративных посадках 0,03%-ной рабочей жидкостью (0,3 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза, лен-долгунец, клевер луговой (семенные посевы) – 30, рапс яровой и озимый – 21, картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

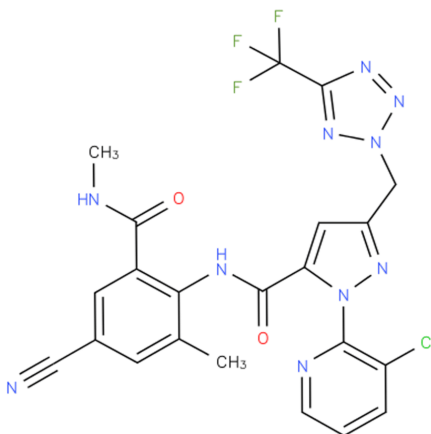
ВАЙЕГО, КС

Действующее вещество: **тетранилипрол** 1-(3-хлор-2-пиридинил)-N-[4-циано-2-метил-6-[(метиламино)карбонил]фенил]-3[[5(трифторметил)-2Н-тетразол-2-ил]метил]-1Н-пиразол-5-карбоксимид.

Содержание тетранилипрола в препарате: 200 г/л (20 %).

Химическая формула тетранилипрола: $C_{22}H_{16}ClF_3N_{10}O_2$.

Структурная
формула
тетранилипрола –



Тетранилипрол – это системное действующее вещество из химического класса диамидов. В чистом виде это бежевый твердый порошок. Зарегистрирован фирмой «Байер» в 2014 г. Данное действующее вещество активирует рианодиновые рецепторы, регулирующие мышечно-нервную активность насекомых. Рианодиновые рецепторы – это внутриклеточные механизмы, предназначенные для быстротечного массового высвобождения ионов кальция. Высвобожденный кальций вызывает сокращение мышц. Тетранилипрол препятствует своевременному замыканию рецептора, вследствие чего весь доступный кальций высвобождается без ограничений. Из-за этого насекомые после обработки тетранилипролом теряют контроль над мышцами, подвижность и прекращают питание. Далее следуют полный паралич и гибель. Применение тетранилипрола приводит к остановке питания через 1–2 ч, параличу и к гибели вредителей в течение 1–2 сут после обработки. Биологический эффект продолжается 2–4 нед в зависимости от вида вредителя и погодных условий.

В различных странах тетралипрол предназначен для борьбы с широким спектром сельскохозяйственных вредителей семечковых и косточковых культур, орехов, виноградных лоз, овощей, табака, сои, кукурузы, рапса и др. (совка хлопковая, белянка капустная, совка помидорная (карадрина), совка кукурузная, совка кукурузная листовая, совка-гамма, совка капустная, моль капустная, плодоярка яблонная, плодоярка восточная, плодоярка сливовая, листовертка гроздевая, моль томатная минирующая, моль картофельная, яблонные моли, жук колорадский, западный кукурузный жук, зеленая персиковая тля, бахчевая тля, капустная тля, луковая муха).

Тетралипрол в зависимости от вида вредителя действует на стадии яйца, личинки и имаго. При этом он в отличие от многих других диаминов, активно действует не только на личинок большинства чешуекрылых вредителей овощных, плодовых и полевых культур, но и на личинок жесткокрылых, а также некоторых сосущих вредителей.

Резистентность к тетралипролу в настоящее время не известна. При его внесении рекомендуется изоляция медоносных пчел.

Поведение тетралипрола в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 17.

Таблица 17. Поведение тетралипрола в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		544,88	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		1,0	Низкий
Растворимость в толуоле при температуре 20 °С (мг/л)		170	
Растворимость в метаноле при температуре 20 °С (мг/л)		2900	
Растворимость в ацетат-этиле при температуре 20 °С (мг/л)		6400	
Растворимость в ацетоне при температуре 20 °С (мг/л)		21800	
Плотность (г/мл)		1,52	
Давление паров при температуре 20 °С (МПа)		$3,2 \cdot 10^{-3}$	
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	86	Умеренно стойкий
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	86	Умеренно стойкий
	ДТ ₅₀ (полевой)	165	Устойчивый
	ДТ ₉₀ (полевой)	–	–

1	2	3
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7	–	–
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7	58	Умеренно стойкий
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)	–	–
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>200	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)	>4,5	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/л)	>541	Низкий
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая) ЛД ₅₀ (мг/л)	>0,382	Умеренно
Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – <i>Raphidocelis subcapitata</i>) ЛД ₅₀ (мг/л)	>0,541	Умеренно
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,013	Высокий
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Нет данных
	тератогенность	Нет, известно, что не вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет данных
	нейротоксичность	Нет данных
	раздражение дыхательных путей	Нет данных
	раздражение кожи	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз	Возможно
мутагенность	Нет данных	

Вайго выпускают в форме концентрата суспензии.

Вайго, КС рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против западного кукурузного жука, стеблевого кукурузного мотылька (0,20–0,25 л/га, 1-кратно); посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,15–0,20 л/га, 1–2-кратно); посевов рапса ярового против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,15–0,20 л/га, 2-кратно), капустной моли (0,15–0,25 л/га, 2-кратно); капусты белокочанной против капустной моли, капустной совки (0,15–0,25 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза– 60, рапс яровой и озимый, капуста белокочанная – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

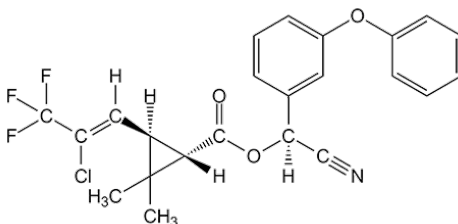
ВАНТЕКС, МКС

Действующее вещество: **гамма-цигалотрин** ((R)-α-циано-3-феноксибензил-(Z)-(1S-3S)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат).

Содержание гамма-цигалотрина в препарате: 60 г/л (6 %).

Химическая формула гамма-цигалотрина: $C_{23}H_{19}ClF_3NO_3$.

Структурная формула гамма-цигалотрина –



В начале 2000-х гг. компании Dow AgroSciences (США) и Cheminova (Дания) объединили свои усилия в создании современных инсектицидов, для чего было организовано совместное предприятие Pytech Chemicals. Одной из первых разработок новой компании стало действующее вещество гамма-цигалотрин, имеющее более высокую эффективность при низких нормах расхода, нежели другие пиретроидные вещества к тому моменту. С 2003 г. гамма-цигалотрин используют в сельскохозяйственном производстве под коммерческим названием Вантекс, МКС.

Действующее вещество твердое, белого цвета. Нерастворимо в воде, хорошо растворимо в органических растворителях. Термически стойкое, на свету не разлагается.

Гамма-цигалотрин – это инсектицид, имеющий, в отличие от лямбда-гигалотрина, один биологически активный изомер. Он эффективно подавляет развитие насекомых-вредителей из отрядов перепончатокрылых, жесткокрылых, двукрылых, прямокрылых и чешуекрылых

(личинки и имаго). Обладает акарицидной активностью, а также репеллентными и антифидантными свойствами.

Гамма-цигалотрин обладает контактно-кишечным действием. Так, он оказывает токсическое действие при попадании на насекомое, контакте насекомого с обработанной поверхностью или поедании растительного материала, обработанного инсектицидом. Гамма-цигалотрин вызывает необратимую активацию натриевых каналов мембран нервных клеток, деполаризацию клеточных мембран и блокаду проводимости нервных импульсов. Действующее вещество обладает быстрым эффектом. Гибель попавших под обработку насекомых начинается менее чем через 30 мин после применения препарата («нокдаун»-эффект). Эффективен в широком интервале температур (от 8 до 35 °С). Период защитного действия гамма-цигалотрина составляет 2–3 нед.

Гамма-цигалотрин совместим с большинством инсектицидов и фунгицидов и при необходимости может применяться в баковых смесях. Перед применением рекомендуется проверить компоненты баковой смеси на совместимость.

Клиническая картина интоксикации характеризуется симптомами отравления пиретроидами (воздействие на центральную и периферическую нервную систему): саливация, дискоординация движений, снижение мышечного тонуса, тремор, нарушение дыхания.

Поведение гамма-цигалотрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 18.

Таблица 18. Поведение гамма-цигалотрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	449,85	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	0,000002	
Температура плавления (°С)	55,6	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)	0,000345	Летучий
ДТ ₅₀ (полевой)	28–37	Неустойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	50	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	1500	Умерено
Ингаляционная токсичность (крыса, через 4 ч) СК ₅₀	0,028–0,040	Очень опасно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,002	–
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,001	

1		2	3
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,1	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,0005	
ОДК в почве, мг/кг		0,04	
МДУ в продукции (мг/кг)	в зерне хлебных злаков	0,05	
	в картофеле	0,02	
	в плодовых (семечковые)	0,1	
	в рапсе (зерно, масло)	0,1	

Препарат Вантекс выпускают в форме микрокапсулированной суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ржи озимой, пшеницы озимой и яровой, ячменя ярового, овса против злаковых трипсов и тлей, хлебных жуков, пьявиц, шведских мух (0,06–0,07 л/га, 1-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,1 л/га, 1-кратно); рапса ярового и озимого против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, капустной тли (0,06–0,08 л/га, 3-кратно); свеклы сахарной против свекловичных блошек, свекловичной щитоноски, свекловичной минирующей мухи (0,07 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,04–0,07 л/га, 2-кратно); посевов и посадок лука репчатого из семян и севка против луковой мухи (0,06 л/га, 1-кратно); моркови против морковной листоблошки (0,06 л/га, 1-кратно); посадок яблони, груши против листогрызущих гусениц, плодоядок (0,20–0,35 л/га, 2-кратно).

Разрешен для авиационных обработок. Дождеустойчив. За счет высоких адгезионных свойств формуляции, осадки, выпавшие через час после опрыскивания, не снижают эффективности препарата против вредных объектов.

Норма расхода рабочей жидкости при наземном опрыскивании для полевых культур и пастбищ составляет 200–400 л/га, плодовых – 1000–1500 л/га, при авиационной обработке – 25–100 л/га.

Период ожидания, сут: свекла сахарная – 130, рожь озимая, пшеница озимая и яровая, ячмень яровой, овес – 88, лук репчатый из семян и севка – 74, морковь – 70, рапс яровой и озимый – 69, кукуруза (зерно) – 51, картофель – 40, кукуруза (зеленая масса) – 32, яблоня, груша – 21.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ВЕЛЕС, КС

Действующее вещество: **дельтаметрин** ((S)-L-циано-3-феноксибензил(1R, 3R)-3-(2,2-дибромвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат) + **тиаклоприд** (2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-цианимино-1,3-тиадиазолидин).

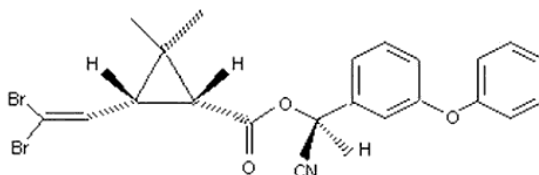
Содержание дельтаметрина в препарате: 20 г/л (2 %).

Содержание тиаклоприда в препарате: 150 г/л (15 %).

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **АСПИД, СК**.

Химическая формула дельтаметрина: $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$.

Структурная формула дельтаметрина –



Дельтаметрин впервые был получен в 1971 г.

Технический дельтаметрин – это белая кристаллическая пудра, без запаха. Хорошо эмульгируется в воде, но практически нерастворим в ней, хорошо растворяется в органических растворителях (этиловый спирт, ацетон, диоксан), умеренно растворим в ксилоле, бензоле и других ароматических растворителях, слабо в керосине. Устойчив на свету. Имеет слабокислую реакцию.

Так как дельтаметрин растворяется в минеральных и растительных маслах и практически не растворяется в воде, то при введении его в организм в масляных растворах он токсичен, а при применении в виде водных суспензий нетоксичен.

Дельтаметрин представляет собой наиболее активный изомер в чистом виде из восьми возможных, чем и объясняется его высокая инсектицидная активность. Остальные изомеры из технического продукта удалены.

В сравнении с другими пиретроидами, содержащими в своей основе хризантемовую кислоту, у дельтаметрина радикалы в общей формуле представлены атомами брома, что также обуславливает высокую эффективность препаратов на основе дельтаметрина.

Дельтаметрин, как и другие пиретроиды, нарушает функцию нервной системы, действуя на натрий-калиевые каналы и обмен кальция в

синапсах, что приводит к излишнему выделению ацетилхолина при прохождении нервного импульса. Отравление проявляется в сильном возбуждении, поражении двигательных центров. Продолжительность защитного действия составляет 15 дней. Обладает репеллентными свойствами.

Во избежание выпадения хлопьев не следует применять слишком жесткую или соленую воду.

Имеются сведения, что дельтаметрин в 0,01%-ной концентрации обжигает молодые листья брюссельской капусты. При изучении биохимических процессов в растущей фасоли выявлено, что дельтаметрин в 0,00175%-ной концентрации снижает накопление общего и белкового азота в листьях в течение 50 дней после обработки и влияет на синтез аскорбиновой кислоты.

Благодаря сильной липофильности препаратов на основе дельтаметрина, на качество обработки не влияет даже дождь.

Препараты на основе дельтаметрина используют в практике медицинской, санитарной и бытовой дезинсекций для борьбы с вредными и синантропными насекомыми.

Кумулятивные свойства дельтаметрина не выражены. Изучение деградации пиретроидов в различных почвах показало, что дельтаметрин является наиболее устойчивым, особенно в почвах, богатых органическим веществом. Он относительно трудно разлагается, так как содержит дибромвинильную группу в кислотной части молекулы, которая достаточно трудно гидролизуеться и окисляется.

По одним данным, при применении дельтаметрина в рекомендуемых нормах действующее вещество не оказывает токсического действия на организм крупного рогатого скота, не накапливается в органах и тканях и не выделяется с молоком обрабатываемых животных. Но по другим данным, он откладывается преимущественно в жировой ткани. С молоком животных выделяется от 0,4 до 0,7 % от введенной перорально дозы. В молоке обнаруживают на протяжении 3–5 сут после введения однократной дозы, в жире – в течение 14 сут и более.

Были отмечены следующие клинические признаки острого отравления крупного рогатого скота пиретроидами, содержащими дельтаметрин: угнетение, отказ от корма, повышение температуры тела (41,5–42,0 °C), резко выраженная желтушность видимых слизистых оболочек, затрудненное мочеиспускание с цветом мочи от вишневого до бурого. У дойных коров резко снижались удои, молоко больных коров приобретало орехово-желтый цвет.

При поступлении препаратов внутрь сначала отмечают возбуждение, а затем угнетение, тремор, понижение кожной и нервно-рефлекторной возбудимости, параличи. При несмертельных дозах клинические симптомы проходят через 7–14 сут.

Клиническая картина острого отравления человека проявляется следующим образом: возникает атаксия, повышенная саливация, снижение активности, конвульсии.

Поведение дельтаметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 19.

Таблица 19. Поведение дельтаметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		505,2	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,0002	Низкий
Температура плавления (°С)		101	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)		42	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,0000124	
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	13	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	26	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	21	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	87	–
	ДТ ₉₀ (полевой)	60	–
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		48	Стабильный
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7			Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		65	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		87	Высокий
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)		33	Высокий
Острая оральная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)		2000	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀		0,6	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2250	Низкий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		>5620	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/кг)		0,00026	Высокий

Продолжение табл. 19

1	2	3	
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/кг)	<0,032		
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)	0,00056	Высокий	
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)	0,0041		
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/кг)	9,1	Умеренно	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизид) СК ₅₀ (мг/кг)	0,0000017	Высокий	
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,0015	Высокий	
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>1290	Низкий	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–	
СНП (среднесуточная норма потребления) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–	
ПДК в почве (мг/кг)	0,01		
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,006		
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,1		
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,01		
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Да, известно, что вызывает
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Возможно, точно не определено
	раздражение дыхательных путей		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
	мутагенность		Нет, известно, что не вызывает

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,01	
	в зернобобовых	0,01	
	в зерне хлебных злаков	0,01	
	в капусте	0,01	
	в картофеле	0,01	
	в кукурузе (зерно)	0,01	
	в кукурузе (масло)	0,02	
	в огурцах	0,01	
	в моркови	0,01	
	в плодовых (семечковые)	0,01	
	в рапсе (зерно, масло)	0,02	
	в свекле сахарной	0,01	
	в рисе	0,01	
	в сое (масло)	0,1	
	в томатах	0,01	
	в салате	0,01	
	в плодовых (косточковые)	0,05	
	в цитрусовых	0,01	
	в арбузах	0,01	
	в бананах	0,05	
	в дынях	0,1	
	в какао-бобах	0,01	
	в перце	0,01	
	в подсолнечнике (масло)	0,05	
	в подсолнечнике (семена)	0,1	
	в табаке	0,1	
	в хлопчатнике (масло)	0,05	
	в хмеле сухом	5,0	
	в жире животном	0,5	
	в молоке	0,02	
в мясе	0,02		
в печени	0,05		
в почках	0,05		

Велес выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ячменя ярового против пьявицы, хлебных блошек, злаковых мух и тлей (0,25 л/га, 1-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,3 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); посевов сахарной свеклы против свекловичной листовой тли, листогрызущих совок, свекловичной минирующей мухи (0,2–0,3 л/га, 1–2-кратно); рапса озимого и ярового против

крестоцветных блошек, стеблевого и семенного скрытнохоботников, рапсового пилильщика, рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,2–0,3 л/га, 2-кратно); семенных посевов люпина узколистного против трипсов, тлей (0,25–0,30 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: ячмень яровой, кукуруза, картофель, рапс озимый и яровой, люпин узколистный (семенные посевы) – 30, свекла сахарная – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

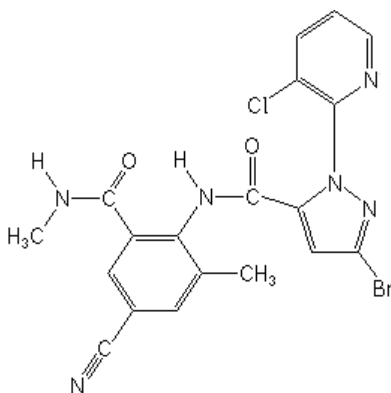
ВЕРИМАРК, КС

Действующее вещество: **циантранилипрол** (3-бromo-1-(3-хлоро-2-пиридил)-4-циано-2-метил-6метилкарбамоил)пиразол-5-карбоксаниlid).

Содержание циантранилипрола в препарате: 200 г/л (20 %).

Химическая формула циантранилипрола: $C_{19}H_{14}BrClN_6O_2$.

Структурная формула циантранилипрола –



Циантранилипрол в чистом виде представляет собой белое твердое вещество без характерного запаха. При pH 9 наблюдается его гидролиз.

Действующее вещество циантранилипрол является вторым представителем из группы антраниламиды (после хлорантранилипрола). В отличие от хлорантранилипрола циантранилипрол эффективен не

только в отношении листогрызущих, но и основных сосущих вредителей – трипсов, тлей и белокрылок.

Циантранилипрол можно использовать как для внесения по вегетации (Эксирель, Циазипир, Веримарк), так и для обработки посевного материала (Ламинипоса, ТС) и для капельного полива.

При внесении циантранилипрола в период вегетации он действует на разные стадии вредителя (яйцо, личинка, взрослое насекомое).

Циантранилипрол обладает контактно-кишечным действием. Способен передвигаться трансламинарно и акропетально (системное действие). Циантранилипрол – инсектицид, который активизирует риадиновые рецепторы насекомых, что приводит к истощению внутриклеточных кальциевых депо с последующим мышечным параличом и смерти. После поедания отравленной пищи в течение нескольких минут происходит остановка питания вредителем.

Отсутствует перекрестная резистентность к другим классам инсектицидов.

В настоящее время в Беларуси зарегистрирован один протравитель на основе циантранилипрола – Люмипоса, ТС. Из-за высокой стоимости гектарной нормы инсектицидов Эксирель, Циазипир, Веримарк их регистрация не проводилась.

Поведение циантранилипрола в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 20.

Таблица 20. Физическая характеристика циантранилипрола

Показатель	Значение	Пояснение
Молекулярная масса	473,71	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	14,24	Высокий
Температура плавления (°С)	224	–

Веримарк выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для внесения под корень огурца защищенного грунта (минеральная вата) при капельном поливе в период вегетации 0,01–0,02%-ной рабочей жидкостью (расход рабочей жидкости – 2500–5000 л/га) против трипсов (0,25–0,50 л/га, 2–4-кратно).

Период ожидания, сут: огурец защищенного грунта – 1.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ВИАРЕС, КС

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 300 г/кг (30 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Виарес выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса озимого против стеблевых и семенного скрытнохоботников, рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,065–0,080 л/га, 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ВИЗАРД 200, РП

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 200 г/кг (20 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Визард 200 выпускают в форме растворимого порошка.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька, злаковых тлей (0,06 кг/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, 1-кратно); посевов рапса озимого и ярового против стеблевых и семенного скрытнохоботников, рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,06 кг/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 30, рапс озимый и яровой – 28, картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ВИРИЙ, КС

Действующее вещество: **тиаклоприд** ([[(2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-цианимино-1,3-тиадиазолидин]).

Содержание тиаклоприда в препарате: 245 г/л (24,5 %).

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **АСПИД, СК**.

Вирий выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); посевов рапса озимого и ярового против рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,25–0,35 л/га, 2-кратно); посадок яблони против яблонного цветоеда, листогрызущих вредителей, яблонного плодового пилильщика (0,25–0,35 л/га, 2-кратно); сосны против соснового подкорного клопа 0,12%-ной рабочей жидкостью (0,6 л/га, 1-кратно); лиственных и хвойных пород в питомниках против сосущих, хвое- и листогрызущих насекомых 0,06–0,10%-ной рабочей жидкостью (0,3–0,5 л/га; 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: картофель, рапс озимый и яровой – 30, яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ВОЛИАМ ТАРГО, СК

Действующее вещество: **абамектин** (смесь авермектинов В_{1a} (80 %) и В_{2b} (20 %) + **хлорантранилипрол** (3-бром-4'-хлор-1-(3-хлор-2-пиридил)-2'-метил-6'-(метилкарбамоил) пиразол-5-карбоксамид).

Содержание хлорантранилипрола в препарате: 45 г/л (4,5 %).

Содержание абамектина в препарате: 18 г/л (1,8 %).

Информация о хлорантранилипроле представлена при характеристике препарата **АМПИГО, МКС**.

Информация об абамектине представлена при характеристике препарата **БИОКИЛЛ, КЭ**.

Волиам Тарго выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок капусты белокочанной против белянки, моли, капустной совки, крестоцветных

блошек, капустной тли (0,8 л/га, 2-кратно); огурца защищенного грунта против трипсов, клещей (0,8–1,0 л/га, 2-кратно, расход 0,08–0,10%-ной рабочей жидкости – 1000 л/га); томата защищенного грунта против пасленового минера, клещей (0,8–1,0 л/га, 2-кратно, расход 0,08–0,10%-ной рабочей жидкости – 1000 л/га); груши и яблони против медяниц, яблонной плодовой гнили, плодовых клещей (0,6–0,8 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: капуста белокочанная, груша, яблоня – 30, томат защищенного грунта – 3, огурец защищенного грунта – 2.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ГАЛИЛ, КС

Действующее вещество: **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + **бифентрин** (2-метил-3-илметил(Z)-(1RS, 3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропан-карбоксилат).

Содержание имidakлоприда в препарате: 250 г/л (25 %).

Содержание бифентрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Информация об имidakлоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **АРКУЭРО, КС**.

Галил выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пьявиц, листовых пилильщиков (0,08–0,10 л/га, 1-кратно); ячменя ярового против пьявиц (0,08–0,10 л/га); рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников, капустного стручкового комарика (0,10–0,15 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда (0,10–0,15 л/га, 2-кратно); гороха посевного против клубеньковых долгоносиков (0,10–0,15 л/га, 1-кратно); люпина узколистного против трипсов (0,1–0,2 л/га, 1-кратно); яблони против яблонного цветоеда, яблонной плодовой гнили, тлей (0,2–0,3 л/га) яблонного плодового пилильщика, листоверток (0,3 л/га, 3-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой, горох посевной, люпин узколистный – 61, ячмень яровой – 50, пшеница озимая – 47, яблоня – 43.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

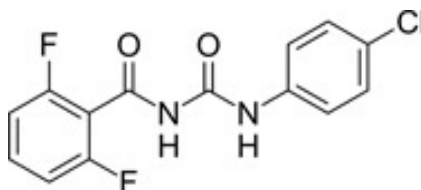
ГЕРОЛЬД, ВСК

Действующее вещество: **дифлубензурон** N-[(4-хлорфенил)карбамоил]-2,6-дифторбензамид.

Содержание дифлубензурана в препарате: 240 г/л (24 %).

Химическая формула дифлубензурана: $C_{14}H_9ClF_2N_2O_2$.

Структурная формула дифлубензурана –



Дифлубензурон представляет собой белое кристаллическое твердое вещество. Он является действующим веществом класса бензоилмочевины (производные мочевины, бензамиды). По свойствам и принципу действия относят к ларвицидам, т. е. пагубно действует на личинки насекомых, не воздействуя на взрослые особи.

Впервые дифлубензурон был заявлен как инсектицид с ларвицидным действием в 80-х гг. XX в. В 1976 г. был одобрен для использования против непарного шелкопряда, а в 1979 г. – против долгоносика хлопкового. С 1989 г. это соединение было зарегистрировано для домашнего использования против комаров, чешуекрылых, мух и листовидных насекомых-вредителей citrusовых, древесных декоративных растений, овощей и фруктов. Активно дифлубензурон стали применять только в начале 90-х гг.

Дифлубензурон – это контактно-кишечный инсектицид прямого действия, вызывающий ингибирование синтеза хитина и таким образом препятствующий формированию кутикулы (экзоскелета), имеющей

жизненно важную функцию в организме насекомых. Дифлубензулон активно используют против mosкитов и личинок мух в стоячих водоемах с целью контроля их популяции. Его обычно применяют непосредственно на растения или добавляют в воду. При попадании быстро адсорбируется в почве, а также в отложениях и на стенках сосудов и труб, но может разделяться на поверхностную пленку из-за своей низкой водорастворимости. В почвах 90 % разлагается гидролизом на 2,6-дифторбензойную кислоту и 4-хлорфенилмочевину. Таким образом, при работе со средствами на основе дифлубензулона стоит учитывать его токсичность на водные беспозвоночные организмы.

Дифлубензулон можно также применять в ветеринарных целях для защиты крупного рогатого скота, овец и лошадей против вшей, блох и мух, профилируя тем самым возникновение многих инфекционных и инвазивных заболеваний.

Дифлубензулон разрешен для использования в качестве комаринового ларвицида в питьевой воде в контейнерах, в основном для контроля лихорадки денге. Рекомендуемая доза дифлубензулона в питьевой воде в контейнерах не должна превышать 0,25 мг/л, согласно оценкам ВОЗ.

В исследовании, проведенном с кошками, которым в корм включали дифлубензулон в различных дозах в течение 21 дня, у всех самок были установлены изменения в крови при низких дозах, а у самцов в дозах чуть выше. Изменения в химии были связаны с образованием метгемоглобина. Это форма гемоглобина, которая не способна переносить кислород. Однако образование метгемоглобина было обратимым.

У КРС при 10 мг/кг перорально вещество выделялось из организма в течение четырех дней. В молоке было небольшое количество пестицида. Химическое вещество не деградирует в пищеварительном тракте, но то, что поглощается кишечником, полностью разрушается перед выделением.

Кожа кроликов воспринимала только очень небольшие количества, все из которых были извлечены с мочой.

Курицы выделяли почти всю пероральную дозу за 13 дней. Их яйца имели низкий уровень остатков пестицидов (0,3–0,6 мг/кг) с 9-го дня до конца 9-недельного исследования. Испытуемых животных кормили дифлубензулоном в количестве 10 мг/кг в корме. 28-дневное исследование в очень малых дозах не вызывало никаких остатков в яйцах, и только мелкие количества соединения осаждались в жире. Ткани тела (нежирные) не сохраняют дифлубензулон.

Скорость деградации в почве сильно зависит от размера частиц дифлубензурана. Для более крупных частиц (10 мкм) период полураспада составляет от 8 до 16 нед, а для мелких частиц (2 мкм) – от 0,5 до 1 нед.

Очень мало дифлубензурана поглощается, метаболизируется или транслоцируется в растениях.

Дифлубензурон быстро абсорбируется в умеренной степени (приблизительно 30 %) из желудочно-кишечного тракта. Абсорбированный дифлубензурон интенсивно метаболизируется, и его метаболиты >90 % выделяются в течение 48 ч, в основном с мочой, хотя некоторые экскретируют с желчью.

Дифлюбензурон почти нетоксичен для птиц, млекопитающих, пресноводных и морских рыб. Дифлюбензурон не токсичен для пчел. Но результаты исследований показывают, что дифлубензурон очень токсичен для пресноводных водных беспозвоночных.

Поведение дифлубензурана в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 21.

Таблица 21. Поведение дифлубензурана в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		310,69	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,08	Низкий
Растворимость в толуоле при температуре 20 °С (мг/л)		290	
Растворимость в метаноле при температуре 20 °С (мг/л)		1100	
Температура плавления (°С)		227,6	–
Температура кипения (°С)		257	–
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,00001	
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	3	Неустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	3,2	Неустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	–	Неустойчивый
	DT ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	–	–
	DT ₉₀ (полевой)	–	–
Водный фотолиз DT ₅₀ (дн.) при рН 7		80	Стабильный

Продолжение табл. 21

1	2	3
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7	96	Среднеустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)	4,5	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>4640	Низкий
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀	2,5	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>5000	Низкий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)	>1206	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/кг)	0,13	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/кг)	0,2	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	0,0026	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,00004	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка-мизида) СК ₅₀ (мг/кг)	0,0021	Высокий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая морская водоросль) ЭК _{50 (рост)} (мг/л)	20	Низкий
Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска) ЭК _{50 (рост)} (мг/л)	>0,19	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) ЭК _{50 (рост)} (мг/л)	20	Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	>25	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>500	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,02	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (человек) (мг/кг массы тела в день)	Не определена	–
Допустимый уровень системного воздействия на оператора (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,0033	
Поглощение кожей, %	6	
ОДК в почве (мг/кг)	0,2	
ПДК в питьевой воде (мкг/л)	0,1	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,01	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	3,0	

1		2	3
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,006	
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Нет, известно, что не вызывает
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
	мутагенность		Нет, известно, что не вызывает
МДУ в продукции (мг/кг)	в грибах	0,3	
	в капусте	0,1	
	в плодовых (семечковые)	0,1	

Препарат Герольд выпускают в форме водно-суспензионного концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации капусты против белянок, совок, молей (0,15 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: капуста – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ГИГАНТ, РП

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 200 г/кг (20 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата АГЕНТ, ВДГ.

Препарат Гигант выпускают в форме растворимого порошка.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ячменя против злаковых тлей, листовых пилильчиков, пьявицы (0,05 кг/га, 1-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,06 кг/га, 1-кратно); в фазе бутонизации – начала цветения семенных посевов гороха против гороховой тли (0,25 кг/га, 1-кратно, при пороговой численности вредителя); в период вегетации посевов свеклы сахарной и кормовой против свекловичных блошек, свекловичной щитоноски (0,05–0,06 кг/га, 1-кратно), свекловичной минирующей мухи, свекловичной листовой тли (0,08 кг/га, 1-кратно); рапса озимого против стеблевых и семенного скрытнохоботников, рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,06 кг/га, 1-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек (0,06 кг/га, 2-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, 1-кратно); огурца защищенного грунта против тлей (0,1 кг/га, 1-кратно), трипсов (0,25 кг/га, 1-кратно); заготовленной древесины хвойных пород 0,5%-ной рабочей жидкостью против стволовых и технических вредителей (1 г/м³, 1-кратно); объектов постоянной лесосеменной базы хвойных пород 0,2%-ной рабочей жидкостью против вредителей шишек и семян (0,2 кг/га, 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 65, свекла сахарная и кормовая, рапс озимый и яровой – 30, ячмень, горох (семенные посевы) – 20, картофель – 14, огурец защищенного грунта – 7.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

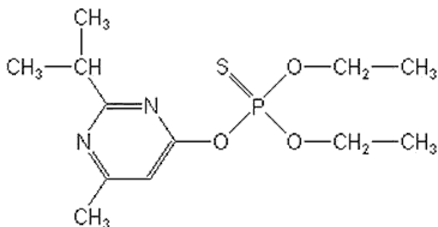
ГРИЗЛИ, Г

Действующее вещество: **диазинон** (О,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 40 г/кг (4 %).

Химическая формула диазинона: C₁₂H₂₁N₂O₃PS.

Структурная
формула
диазинона –



Данное вещество было открыто Жизеном (фирма «Гейги»). Предшествовало этому фосфорилирование енолизирующихся эфиров (ацетоуксусный эфир) и кетонов (ацетилацетон) Шрадером и Лоренцом в 1944 г. В 1950–1952 гг. Жизеном были получены гетероциклические енольные соединения конденсацией из эфира β-кетокاربонной кислоты, затем они были переведены в эфиры диметилкарбаминовой кислоты. После этого полученные енолы были фосфорилированы.

Наиболее интересным енольным соединением стал продукт конденсации ацетоуксусного эфира и изобутирамидина (2-изопропил-4-метил-6-оксипиримидин). Его фосфорилирование О,О-диэтилхлортиофосфатом приводит к действующему началу диазинона.

Диазинон в чистом виде представляет собой бесцветное масло со слабым запахом.

Технический продукт представляет собой масло от желтого до желто-коричневого цвета.

Хорошо растворяется в большинстве органических растворителях (ацетоне, бензоле, ксилоле, этаноле, хлороформе), легко гидролизуется в щелочной и кислой средах.

В строении диазинона О,О-диэтилтионфосфорная кислота ангидридно связана с кислотным остатком. Поэтому при гидролизе эфир распадается на диэтилтионфосфорную кислоту и первоначальное кислотное основание. В растениях сначала окисляется до фосфата, который затем гидролизуется до нетоксичных продуктов с разрушением гетероцикла.

Диазинон, являясь ядом нервно-паралитического действия, одинаково воздействует на организм теплокровных животных и членистоногих, фосфорилируя жизненно важные ферменты – эстеразы, подавляя их нормальные функции. Как и другие фосфорорганические инсектициды, диазинон воздействует на холинэстеразу – фермент, являющийся передатчиком нервного импульса. Происходит связывание холинэстеразы, в

результате она теряет свою активность и не может вызывать гидролиз ацетилхолина. Если холинэстераза блокируется пестицидом, то свободный ацетилхолин накапливается в синаптической щели, нарушается нормальное прохождение нервных импульсов, возникает тремор (судорожная активность мышц), переходящий в паралич.

При систематической обработке посевов препаратами на основе диазинона появляется групповая устойчивость у насекомых.

При обработке растений в период вегетации препараты на основе диазинона нефитотоксичны, однако обработка семян и корней может приводить к угнетению растений.

Препараты на основе диазинона можно применять путем опрыскивания посевов (жидкие препаративные формы) или путем внесения в почву или на поверхность почвы. Но в настоящее время имеются препараты только для внесения в почву с целью защиты растений от почвообитающих вредителей. Внесенный в почву диазинон хорошо поглощается корневой системой сельскохозяйственных культур и поступает во всходы растений, защищая их от вредителей в первые две-три недели.

Препараты на основе диазинона эффективны для защиты горшечных цветочных растений и рассады овощных и цветочных культур против почвенных мушек и грибных комариков.

Препараты на основе диазинона применяют для уничтожения синантропных видов.

Диазинон может проникать через кожу. Свойства к накоплению в организме выражены слабо. У собак, которые ежедневно получали 6,5 мг/кг диазинона (в виде 25%-ного смачивающегося порошка), не наблюдалось никаких изменений. Активность холинэстеразы снижалась лишь в незначительной степени. При ежедневном приеме 9,3 мг/кг диазинона проявлялось ядовитое действие препарата, связанное с сильным подавлением активности холинэстеразы.

Диазинон негеноотоксичен, не проявляет выраженного тератогенного и эмбриотоксического эффекта в модельных опытах на животных.

Начальные симптомы отравления фосфорорганическими инсектицидами включают боль в животе, ослабление зрения. Симптомы средней степени включают тяжесть в организме и бессонницу.

Поведение диазинона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 22.

Таблица 22. Поведение диазинона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		304,35	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		60	
Температура плавления (°С)			Не определяется
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)		–	Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		11,97	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	9,1	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	9,1	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	18,4	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	209	–
	ДТ ₉₀ (полевой)	61	–
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		50	Стабильный
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		138	Устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		10,4	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		1139	Умеренно
Кожная токсичность ЛД ₅₀ (крыса) (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/кг)		>5	–
Острая оральная токсичность (утка крякв) ЛД ₅₀ (мг/кг)		1,44	Высокий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		8	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		3,1	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,7	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)		0,001	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,00056	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) ЭК _{50 (рост)} (мг/л)		6,4	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/л)		>10	Низкий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизида) СК ₅₀ (мг/л)		0,0042	Высокий
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		0,09	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		65	Умеренно

1	2	3
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,0002	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,002	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,025	–
ПДК в почве (мг/кг)	0,1	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,004	
ПДКв воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,2	
ПДКв атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,0001	
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не определено
	тератогенность	Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Да, известно, что вызывает
	нейротоксичность	Да, известно, что вызывает
	раздражение дыхательных путей	Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Да, известно, что вызывает
	мутагенность	Возможно, точно не определено
МДУ в продукции (мг/кг)	в зерне хлебных злаков	0,1
	в капусте	0,1
	в картофеле	0,1
	в кукурузе (зерно)	0,1
	в луке	0,1
	в моркови	0,08
	в свекле сахарной, столовой	0,1
	в томатах	0,5
	в брюкве	0,1
	в маке масличном	0,5
	в молоке и молочных продуктах	0,01
	в мясе (в пересчете на жир)	0,01
	в мясе птицы	0,01
	в огурцах	0,5
	в табаке	0,5
	в турнепсе	0,1
	в хлопчатнике (масло)	0,1
	в хмеле сухом	1,0
в яйцах	0,01	

Препарат Гризли выпускают в форме гранул.

Рекомендуют для приготовления болтушки (0,6–0,8 кг на 10 л «болтушки»). Ее используют для обмакивания корневой системы сеянцев и саженцев хвойных культур для защиты от личинок майского и других видов хрущей.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

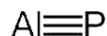
ДАКФОСАЛ, ТАБ

Действующее вещество: **фосфид алюминия**.

Содержание фосфида алюминия в препарате: 570 г/кг (57 %).

Химическая формула фосфида алюминия: AlP .

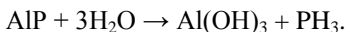
Структурная формула фосфида алюминия –



Фосфористый водород (фосфин) впервые был применен в практике фумигации в 1934 г. Высокая пожароопасность ограничивала его использование, пока в 1953 г. в Германии не разработали форму применения этого фумиганта в виде таблеток фосфида алюминия.

Фосфид алюминия – это белое или светло-желтое вещество. Практически не растворим в большинстве органических растворителей. При взаимодействии фосфида алюминия с влагой воздуха или продукции он быстро разлагается с выделением фосфида водорода (фосфин) и гидроксида алюминия. Фосфин – это газ, который и является токсическим веществом. Гидроокись алюминия – это порошок светло-серого цвета, который удаляется аспирацией или сепарированием и не влияет на качество продукции.

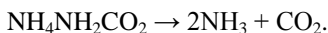
Реакция разложения фосфида алюминия происходит по формуле



Препараты на основе фосфида алюминия выпускают в виде прессованных таблеток, содержащих, кроме действующего вещества, карбамат аммония и чистый медицинский парафин. Благодаря тому, что компоненты препаратов спрессованы и имеют в своем составе парафин, реакция разложения фосфида алюминия начинается в зависимо-

сти от условий через 1–4 ч после контакта с влагой. Таблетки или гранулы полностью разлагаются за 12–48 ч. Разложение происходит тем быстрее, чем выше содержание влаги и температура.

Входящий в состав препарата карбамат аммония разлагается с выделением аммиака и углекислого газа. О начале разложения препарата свидетельствует резкий запах аммиака. Углекислый газ и аммиак снижают взрывоопасность фосфористого водорода. Реакция разложения карбамата аммония происходит по формуле



Замедленное разложение гранул и таблеток также снижает взрывоопасность, так как постепенное выделение фосфина исключает образование больших концентраций газа, но в то же время вызывает необходимость длительной экспозиции.

Фосфин высокотоксичен для насекомых, также как и для других форм жизни животных и людей. Он действует на все разновидности вредителя, насекомых или грызунов, воздействуя на их дыхание.

Фосфин действует на нервную систему насекомых, парализуя ее. В свою очередь паралич спиральных мышц насекомых прерывает активное дыхание путем препятствования передачи электронов от кислорода к внутренним органам. По этой причине кислород должен присутствовать в оптимальных количествах, чтобы сделать фосфин токсичным, в противном случае низкое содержание кислорода в атмосфере не приводит к высокой смертности насекомых.

Устойчивость к воздействию фосфина в различных степенях была отмечена у некоторых видов насекомых вредителей запасов во всем мире. Клеточные мембраны насекомых препятствуют молекулам фосфина попадать в клетку. Устойчивость к воздействию фосфина происходит, вероятно, из-за уменьшенного восприятия или активного включения фосфина посредством мембраны клетки.

У некоторых насекомых имеются наследственные генетические факторы устойчивости. Причиной такой устойчивости могла стать неправильно выбранная норма расхода и неадекватные периоды экспозиции.

Наиболее устойчивыми к фосфиду алюминия являются в порядке убывания кожееды рода *Trogoderma*, амбарный долгоносик, суринамский мукоед, фасоловая зерновка, малый мучной хрущак, личинки табачного жука.

В настоящее время в Беларуси зарегистрированы три препарата, содержащих фосфид алюминия (Дакфосал, ТАБ; Фостоксин, ТАБ, пеллеты; Фумифаст, ТАБ).

Они могут применяться против вредителей как при обработке незагруженных зернохранилищ зерноперерабатывающих предприятий, так и при обработке продовольственного, семенного и фуражного зерна, складированного насыпью в складах, в силосах элеваторов, а также затаренного в мешки под пленкой.

Обоняние человека позволяет улавливать фосфористый водород в воздухе при концентрации 0,02–0,04 мг/л. Фосфористый водород является ядом, действующим преимущественно на нервную систему и нарушающим обмен веществ. Он также влияет на кровеносные сосуды, органы дыхания, печень, почки. Данный яд в основном поступает в организм человека через органы дыхания. При проглатывании препарата возникают симптомы желудочно-кишечного отравления – рвота, боль в желудке, головокружение. Для организма человека представляет опасность как кратковременное вдыхание больших концентраций газа, так и длительное вдыхание малых концентраций фосфористого водорода.

Симптомы отравления фосфином могут быть острые и хронические. Острое отравление подразделяют в свою очередь на легкую, среднюю и тяжелую степени. В легких случаях острого отравления наблюдаются боли в области диафрагмы, отдающие в спину, чувство холода, позже развивается бронхит. В случае средней тяжести – страх, озноб, рвота, ощущение стеснения в груди, резкое удушье, за грудиные боли, иногда сухой кашель, жгучая боль в затылке, головокружение, шум в ушах, общая слабость, обложенный язык, отсутствие аппетита, жажда. При длительном поступлении в организм фосфористого водорода в малых количествах может наступить хроническое отравление ядом, характеризующееся следующими симптомами: расстройство зрения, аккомодация походки и речи, слабость, бронхиты, расстройство пищеварения, малокровие, лейкопения, жировое перерождение печени. Кумуляционного действия у препарата не наблюдается.

Необходимым требованием к этим фосфидам является достаточная чистота, обеспечивающая при разложении водой образование только фосфористого водорода без примеси воспламеняющихся на воздухе полифосфинов.

Поведение фосфида алюминия в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 23.

Таблица 23. Поведение фосфида алюминия в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		57,96	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		260	Умеренно
Температура плавления (°С)		1000	
Температура разложения (°С)		500	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$1,0 \cdot 10^{-5}$	
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	0,2	Неустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	0,23	Неустойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) LD ₅₀ (мг/кг)		8,7	Высокий
Кожная токсичность LD ₅₀ (мг/кг) (крыса)		>460	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		11	–
Острая оральная токсичность (немой перепел) LD ₅₀ (мг/кг)		49	Высокий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,009	Высокий
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)		0,37	Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая морская водоросль) ЭК _{50(пост)} (мг/л)		0,058	Умеренно
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность LD ₅₀ (мкг/особь)		0,24	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		66,3	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,019	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,032	–
ОДК в почве (мг/кг)		0,4	
ОДУ в воде водоемов (мг/дм ³)		0,005	
ПДКв воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,1	
ПДКв атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,1	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,0001	
Действие на человека	канцерогенность		Нет данных
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет данных
	раздражение дыхательных путей		Возможно, точно не определено
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Возможно, точно не определено
мутагенность		Нет, известно, что не вызывает	

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в арахисе	0,01	
	в зерне хлебных злаков	0,1	
	в зернопродуктах	0,01	
	в какао-бобах	0,01	
	в овощах и фруктах сухих	0,01	
	в орехах	0,01	
	в сахаре	0,01	
	в специях	0,01	
	в чае	0,01	
	в сое (бобы)	0,05	

Дакфосал выпускают в форме таблеток.

Рекомендуют для фумигации против вредителей запасов незагруженных складских помещений (5 г/м^3 при температуре воздуха выше 15°C , экспозиция для вредных насекомых и клещей – 10 сут; допуск людей и загрузка складов – после полного проветривания и при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК); зерна продовольственного, семенного, фуражного насыпью в складах, в силосах элеваторов (партии массой не более 200 т, насыпью до 2,5 м), затаренного в мешки под пленкой (9 г/т при температуре воздуха выше 15°C , экспозиция для вредных насекомых и клещей – 10 сут; реализация – при остатке фосфина не выше МДУ; допуск людей – после полного проветривания и при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК); сырьё лекарственных растений и семян пряно-ароматических растений, затаренных в мешки под пленкой (9 г/т при температуре воздуха выше 15°C , экспозиция для вредных насекомых и клещей – 10 сут; реализация – при остатке фосфина не выше МДУ; допуск людей – после начала дегазации – не менее 10 дней (при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК)).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

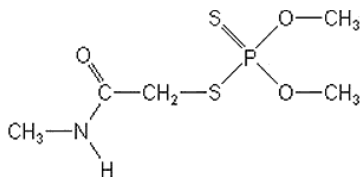
ДАНАДИМ ЭКСПЕРТ, КЭ

Действующее вещество: **диметоат** (О,О-диметил-S-(N-метилкарбамидометил)дитиофосфат).

Содержание диметоата в препарате: 400 г/л (40 %).

Химическая формула диметоата: $C_5H_{12}NO_3PS_2$.

Структурная
формула
диметоата –



История инсектицида диметоата очень интересна. В 1948 г. фирма «Америкен цианамид компани» взяла патент в США, ФРГ и других странах на реакцию обменного разложения амида хлоруксусной кислоты и щелочных солей О,О-диалкилдитиофосфорных кислот. Соединение, ставшее позднее известным под названием рогор (диметоат), не упомянуто в написании приведенных патентов. От своего патента в Италии фирма «Америкен цианамид компани» вскоре отказалась, после чего в лабораториях фирмы «Монтекатини» проводились детальные исследования инсектицидного действия продуктов реакции амидов хлоруксусной кислоты со щелочными солями диалкилдитиофосфорных кислот. Эти исследования показали, что особенно перспективными являются следующие соединения: О,О-диэтил-S-(N-изопропилкарбамидометил) дитиофосфат, О,О-диметил-S-(N-изопропилкарбамидометил) дитиофосфат, О,О-диметил-S-(N-метилкарбамидометил) дитиофосфат. Инсектицидное значение одного из них было оценено фирмой «Монтекатини». Патенты на получение и применение рогора были заявлены в Англии, Италии, Испании, Бразилии, Австралии, ФРГ, Франции.

Ободренная успехом фирма «Монтекатини» взяла патент на синтез других аналогов рогора. 18 октября 1955 г. фирмой «Монтекатини» был взят французский патент 1132839 на реакцию щелочных солей О,О-диалкилдитиофосфорных кислот с эфирами хлоруксусной кислоты. Несколькими днями позднее подобную реакцию представила к патентованию во Франции фирма «Берингер зон» (Ингельхейм). Аналогичные исследования проводились также швейцарской фирмой Geigy. 21 июля 1954 г. эта фирма подала заявку на реакцию щелочных солей О,О-диалкилдитиофосфорных кислот с эфирами хлоруксусной кислоты.

Фирма «Берингер зон» настойчиво работала дальше над своим методом и 20 января 1958 г. запатентовала в ФРГ изящный способ синтеза рогора, независимый от известных до того времени способов.

«Америкен цианамид компани» (США) доработала свой старый – 1948 г. – патент 2494283 и выпустила идентичное рогору соединение с обозначением «экспериментальный препарат АСС-12880», а позднее под названием «диметоат». Эти препараты предназначались для защиты растений и для ветеринарии, прежде всего, как системные инсектициды против личинок овода.

В чистом виде диметоат представляет собой бесцветные кристаллы с приятным запахом.

Технический продукт представляет собой желто-коричневое масло со слабым запахом. Диметоат легко растворяется во многих органических растворителях (ацетоне, дихлорэтаноле, хлороформе, метаноле), трудно в петролейном эфире и лигроине.

В кислой среде (рН 1–5) диметоат устойчив к гидролизу, в щелочной быстро разлагается. Термически не стоек и при нагревании изомеризуется.

Диметоат наряду с умеренной токсичностью для теплокровных животных проявляет сильное контактно-кишечное инсектицидное действие. Обладает системными свойствами. Диметоат проникает в растения через корневую систему и надземные органы, распространяется по тканям растения восходящими и нисходящими токами. Вещество обладает хорошими акарицидными свойствами. Фумигантные свойства у него в силу низкой летучести почти отсутствуют.

Как и другие фосфорорганические инсектициды, диметоат воздействует на холинэстеразу – фермент, являющийся передатчиком нервного импульса. Происходит связывание холинэстеразы, в результате она теряет свою активность и не может вызывать гидролиз ацетилхолина. Если холинэстераза блокируется пестицидом, то свободный ацетилхолин накапливается в синаптической щели, нарушается нормальное прохождение нервных импульсов, возникает тремор (судорожная активность мышц), переходящий в паралич. Средняя продолжительность действия препаратов на основе диметоата составляет 10–15 дней, а с поверхности растений препарат исчезает в течение 2–3 сут.

Систематическое применение вызывает у вредителей приобретенную групповую устойчивость.

В рекомендованных концентрациях препарат не фитотоксичен. Может вызывать ожоги листьев декоративных растений и хмеля, а также культур в условиях защищенного грунта. В повышенных концентрациях вызывает сильное фитонцидное действие. Препарат можно ком-

бинировать с фунгицидами, имеющими кислую и нейтральную реакцию рН.

Ранее выпускались инсектициды на основе диметоата в виде гранул. Препарат на суперфосфате и диметоате применяли против проволочников путем внесения в почву с семенами при посеве или путем рассева гранул в рядки в питомниках. В настоящее время гранулированные препараты на основе диметоата не зарегистрированы.

Диметоат имеют слабовыраженное кумулятивное и выраженное кожно-резорбтивное действие.

Диметоат не является мутагенным веществом для лабораторных животных, но признан экспертами ВОЗ мутагеном для бактерий. Также для лабораторных животных не установлено выраженного эмбриотоксического или тератогенного действия.

Диметоат очень ядовит. Спустя 30–45 мин после введения смертельных и токсических доз у крыс и мышей развиваются тремор, торможение, фибриллярные подергивания, слюнотечение. Становится хриплым и затрудняется дыхание. У кошек развивается нарушение координации движений, обильное слюнотечение, тремор. У кроликов наблюдается слабость шейных мышц. При 4-часовой ингаляции аэрозоля (концентрация – 60–80 мг/м³) токсические явления выражаются не ярко; у кошек пары не вызывают симптомов отравления при концентрации вещества 0,02 мг/л. По изменению активности холинэстеразы крови пороговые концентрации диметоата для аэрозоля равны 5 мг/м³, для паров – 10 мг/м³.

При работе с препаратами диметоата необходимо соблюдать все меры предосторожности, рекомендуемые при работе с фосфоорганическими пестицидами. Описано происшествие с человеком, который опрыскивал деревья инсектицидом без соблюдения техники безопасности. В последующие сутки после отравления у рабочего наблюдались общая слабость, сонливость, озноб, тошнота, рвота, обильное потоотделение, шаткая походка, сужение зрачка. Позже состояние больного ухудшилось. Потеря сознания, резкое расстройство сердечно-сосудистой системы возникло вследствие резкой заторможенности активности холинэстеразы.

Поведение диметоата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 24.

Таблица 24. Поведение диметоата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		229,26	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		39800	Высокий
Температура плавления (°С)		50,5	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,247	Легучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	2,6	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	2,6	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	7,2	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	10,2	–
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7		175	Стабильный
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		68	Среднеустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		15,2	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		230–245	Умеренно
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)		135	Умеренно
Острая оральная токсичность (кошка) ЛД ₅₀ (мг/кг)		100	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀		1,68	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		10,5	Высокий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		14,8	–
Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		30,2	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,4	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		2,0	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,04	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизида) СК ₅₀ (мг/л)		15,0	Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		90,4	Низкий
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/л)		32,0	Низкий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		0,12	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		31,0	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,001	–

1	2	3	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,001	–	
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–	
ОДК в почве (мг/кг)	0,1		
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,003		
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,5		
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,0003		
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Возможно, точно не определено
	тератогенность		Да, известно, что вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Да, известно, что вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
	мутагенность		Нет, известно, что не вызывает
МДУ в продукции (мг/кг)	в бахчевых	0,02	
	в винограде	0,02	
	в зернобобовых	0,02	
	в зерне хлебных злаков	0,02	
	в капусте	0,02	
	в картофеле	0,02	
	в грибах	0,02	
	в маслинах	0,02	
	в просе	0,02	
	в рисе	0,02	
	в огурцах	0,02	
	в плодовых (семечковые)	0,02	
	в подсолнечнике (семена, масло)	0,02	
	в рапсе (зерно, масло)	0,05	
	в свекле сахарной и столовой	0,02	
	в табаке	0,02	
	в хмеле сухом	0,02	
	в томатах	0,02	
	в цитрусовых	0,02	
в ягодах	0,02		
в плодовых (косточковые)	0,02		

Препарат Данадим Эксперт выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пьявицы (1,0–1,2 л/га, 1-кратно); посевов льна-долгунца на технические цели против льняной блохи (0,4–0,5 л/га, 2-кратно), плодоярки, совки-гаммы, трипсов (0,5–0,9 л/га, 2-кратно); свеклы сахарной против свекловичной листовой тли (0,5–1,0 л/га, 1-кратно); свеклы кормовой против свекловичной листовой тли, мухи минирующей, мертвоедов, блошек (0,5–1,0 л/га, 2-кратно); посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников (0,8–1,0 л/га, 2-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда (0,8–1,0 л/га, 1-кратно); капусты белокочанной против капустной моли, капустной совки, репной белянки (1 л/га, 2-кратно); посадок яблони против листоверток, плодоярок (2 л/га, 2-кратно); клюквы крупноплодной против листоверток (2 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой (семена) – 66, яблоня – 40, пшеница озимая, лен-долгунец, свекла сахарная и кормовая, озимый и яровой (зеленая масса) – 30, капуста белокочанная – 20, клюква крупноплодная – 76.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ДЕКСТЕР, КС

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 106 г/л (10,6 %).

Содержание ацетамиприда в препарате: 115 г/л (11,5 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПИГО, МКС**.

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, КС**.

Декстер выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов озимых и яровых зерновых культур против пьявиц, злаковых тлей (0,15–0,20 л/га, 1-кратно), кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька, тлей (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,15–0,20 л/га, 2-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, стручкового капустного комарика, капустной моли (0,15–0,20 л/га, 4-кратно); свеклы сахарной против свекловичных блошек, свекловичной листовой тли (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); картофеля против картофельного колорадского жука (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); посадок яблони против яблонного цветоеда, тлей, листогрызущих гусениц, яблонного плодового пилильщика, яблонной плодовой гусеницы (0,15–0,20 л/га, 3-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 41, озимые и яровые зерновые культуры, рапс озимый и яровой – 30, свекла сахарная – 90, картофель – 13, яблоня – 19.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбоохотных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ДЕКСТЕР ТУРБО, СЭ

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксипропилового эфира (Z)-(1R)-дигидро-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилпропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксипропилового эфира (Z)-(1S)-дигидро-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилпропанкарбоновой кислоты) + **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин) + **клотиаиндин** ((E)-1-(2-хлор-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 106 г/л (10,6 %).

Содержание ацетамиприда в препарате: 115 г/л (11,5 %).

Содержание клотиаиндина в препарате: 70 г/л (7 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО, МКС**.

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, КС**.

Информация о клотианидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Декстер Турбо выпускают в форме суспензионной эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации ячменя ярового против злаковых мух, пьявиц (0,1 л/га, 1-кратно), рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,1–0,2 л/га, 2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда (0,1–0,2 л/га, 2-кратно); свеклы сахарной против свекловичных блошек, свекловичной листовой тли (0,1–0,2 л/га, 1-кратно); кормовых бобов против клубеньковых долгоносиков (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); картофеля против картофельного колорадского жука (0,15 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: ячмень яровой, рапс озимый и яровой – 30, свекла сахарная – 86, картофель – 35, кормовые бобы – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ДЕЦИС ПРОФИ, ВДГ

Действующее вещество: **дельтаметрин** ((S)-L-циано-3-феноксibenзил (1R,3R)-3-(2,2-дибромвинил)-2,2- диметилциклопропанкарбоксилат).

Содержание дельтаметрина в препарате: 250 г/кг (25 %).

Информация о дельтаметрине представлена при характеристике препарата **ВЕЛЕС, КС**.

Децис Профи выпускают в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ржи озимой, пшеницы и тритикале озимых и яровых, ячменя, овса против злаковых мух, пьявицы, хлебных блошек, листовых пилильщиков, злаковых тлей и трипсов, клопа вредной черепашки, совки зерновой (0,03 кг/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,03 кг/га, 2-кратно), моли картофельной (0,02 кг/га, 2-кратно); посевов льна-долгунца на технические цели против льняной блохи (0,03 кг/га,

1-кратно); свеклы сахарной против лугового мотылька (0,03–0,05 кг/га, 2-кратно); кукурузы против кукурузного мотылька (0,05 кг/га, 2-кратно); подсолнечника против лугового мотылька (0,03 кг/га, 2-кратно); гороха против гороховой тли, клубеньковых долгоносиков (0,02 кг/га, 2-кратно); в начале цветения семенных посевов люпина против тлей, стеблевой минирующей мухи (0,02–0,03 кг/га, 1-кратно); в период вегетации посевов люцерны против долгоносиков, толстоножек, тлей, клопов (0,05 кг/га, 2-кратно); люцерны фуражной против фитонимусов (0,1 кг/га, 1-кратно); семенных посевов многолетних злаковых трав против колосовой и костровой мух, кострового комарика, злаковых трипсов, клопов и клещей (0,03 кг/га, 1-кратно); посевов крестоцветных культур против блошек (0,03–0,05 кг/га, 2-кратно); рапса озимого против стеблевых скрытнохоботников (0,03 кг/га, 1-кратно); рапса озимого и ярового против блошек, рапсового цветоеда, белянок, клопов, тлей (0,03 кг/га, 2-кратно); посадок капусты против блошек, белянок, молей, совок, тлей (0,03 кг/га, 1-кратно); посевов моркови против мухи морковной, листоблошек (0,03 кг/га, 1-кратно); посадок томата против колорадского жука (0,02–0,03 кг/га, 1-кратно), подгрызающих совок (0,03–0,05 кг/га, 1-кратно); яблони, груши против плодовой гнили, листоверток, тлей, медяниц (0,05–0,10 кг/га, 2-кратно); винограда против листоверток (0,04–0,06 кг/га, 2-кратно); хмеля против тлей (0,06–0,10 л/га), хмеля в период всходов против долгоносика люцернового (0,1 л/га, 2-кратно); шиповника против землянично-малинного долгоносика (0,03 л/га, 1-кратно); алтея лекарственного против алтейного листоеда (0,02 л/га, 1-кратно); белены черной против картофельного колорадского жука (0,03 л/га, 2-кратно); белладонны против картофельного колорадского жука (0,02–0,03 л/га, 1-кратно); Melissa против цикадок (0,02 л/га, 1-кратно); мяты перечной против щитаноски зеленой (0,02 л/га, 1-кратно); копеечника альпийского в фазе всходов против клубеньковых долгоносиков (0,02 л/га, 1-кратно); паслена дольчатого в фазе всходов против подгрызающих совок (0,02–0,04 л/га, 1-кратно); подорожника большого в фазе всходов или отрастания против блошек (0,02 л/га; 1-кратно); расторопши пятнистой в фазе 4–5 настоящих листьев против блошек, щитаносок (0,03 л/га, 1-кратно).

Децис Профи, ВДГ также рекомендуют для опрыскивания против вредителей запасов, кроме клещей, незагруженных складских помещений (0,02 г/м², расход рабочей жидкости – 50 мл/м²; допуск людей и загрузка складов – через 2 сут); прискладской территории (0,04 г/м², расход рабочей жидкости – до 200 мл/м²).

Период ожидания, сут: горох, люпин (семенные посевы), люцерна, люцерна фуражная, многолетние злаковые травы (семенные посевы), крестоцветные культуры, томат, яблоня, груша, виноград – 30, рожь озимая, пшеница и тритикале озимые и яровые, ячмень, овес, картофель, свекла сахарная, кукуруза, подсолнечник, рапс озимый и яровой, капуста, морковь – 20, хмель, белена черная, мята перечная – 25, шиповник – 45, алтей лекарственный – 40, белладонна – 25–30, Melissa – 30–35, подорожник большой – 35–40.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ДЕЦИС ЭКСПЕРТ, КЭ

Действующее вещество: **дельтаметрин** ((S)-L-циано-3-феноксibenзил (1R,3R)-3-(2,2-дибромвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат).

Содержание дельтаметрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация о дельтаметрине представлена при характеристике препарата **ВЕЛЕС, КС**.

Децис Эксперт выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы, тритикале и ячменя озимых и яровых, ржи озимой, овса против злаковых мух, пядиц, листовых пилильщиков, злаковых тлей и трипсов, клопов (0,075–0,100 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,075 л/га, 2-кратно); посевов рапса озимого и ярового против стеблевого и семенного скрытнохоботников, рапсового цветоеда, крестоцветных блошек, стручкового капустного комарика, белянок, тлей (0,075–0,100 л/га, 2-кратно); семенных посевов многолетних злаковых трав против колосовой и костровой мух, кострового комарика, злаковых трипсов, клопов и клещей (0,075 л/га, 1-кратно); посадок капусты кочанной (белокочанная, краснокочанная, савойская) против крестоцветных блошек (0,075–0,125 л/га, 1–2-кратно), тли капустной (0,125 л/га, 1–2-кратно); яблони против яблонного цветоеда (0,075–0,125 л/га, 1–2-кратно), тлей (0,125 л/га, 1–2-кратно); сои против обыкновенного паутиного клеща (0,075–0,100 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: многолетние злаковые травы (семенные посевы) – 30, пшеница, тритикале и ячмень озимые и яровые, рожь озимая, овес, картофель, капуста кочанная (белокочанная, краснокочанная, савойская) – 21, рапс озимый и яровой, яблоня, соя – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

ЖУКОЕД, СК

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1R)-дис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1S)-дис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолин-2-илен-амин) + **клотианидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-ил-метил)-3-метил-2-нитрогуанидин).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 125 г/л (12,5 %).

Содержание имidakлоприда в препарате: 100 г/л (10 %).

Содержание клотианидина в препарате: 50 г/л (5 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация об имidakлоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация о клотианидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Препарат Жукоед выпускают в форме суспензионного концентрата.

На территории Беларуси разрешен только для применения и розничной продажи населению.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ЗЕМЛИН, Г

Действующее вещество: **диазинон** (О,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 50 г/кг (5 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **Гризли, Г**.

Землин выпускают в форме гранул.

На территории Беларуси разрешен только для применения и розничной продажи населению.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

ЗИППЕР, КЭ

Действующее вещество: **диметоат** (О,О-диметил-S-(N-метилкарбадиометил)дитиофосфат).

Содержание диметоата в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о диметоате представлена при характеристике препарата **ДАНАДИМ ЭКСПЕРТ, КЭ**.

Зиппер выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда (0,8–1,0 л/га, 1-кратно).

Период ожидания – 30 сут.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ИМИДОР, ВРК

Действующее вещество: **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имidakлоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об имidakлоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Имидор выпускают в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1 л/га, 1-кратно); огурца и томата защищенного грунта против белокрылки тепличной (0,6–0,7 л/га, 1-кратно); огурца защищенного грунта против тлей (0,3 л/га, 1-кратно); яблони против листогрызущих гусениц, тлей (0,20–0,25 л/га, 1-кратно); розы и других многолетних цветочных культур 0,1%-ной рабочей жидкостью против сосущих и листогрызущих вредителей (0,5 л/га, 1-кратно); лиственных и хвойных пород в период вегетации 0,10–0,16%-ной рабочей жидкостью против сосущих, листогрызущих и хвоегрызущих насекомых (0,5–0,8 л/га, 1–2-кратно); сосны в период вегетации 0,16%-ной рабочей жидкостью против соснового подкорного клопа, побегов вьюнов (0,8 л/га, 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: картофель, яблоня – 20, огурец и томат защищенного грунта – 3.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ИНТА-ВИР, ТАБ

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]- α -циано-3-феноксibenзил-(1R,1S, цис, транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил)циклопропилкарбоксилат).

Содержание действующего вещества в препарате: 37,5 г/кг (3,75 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

ИСКРА ЗОЛОТАЯ, ВРК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Искра Золотая выпускают в форме водорастворимого концентрата.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КАЛИПСО, КС

Действующее вещество: **тиаклоприд** ([[(2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-цианимино-1,3-тиадиазолидин]).

Содержание тиаклоприда в препарате: 480 г/л (48 %).

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **АСПИД, СК**.

Препарат Калипсо выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против яблонного цветоеда, яблонной запятовидной щитовки, листогрызущих гусениц, яблонной плодовой гнили (0,2–0,3 л/га, 1–2-кратно).

Период ожидания – 7 сут.

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

КАРАТЭ ЗЕОН, МКС

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксипропилового эфира (Z)-(1R)-дигидро-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилпропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксипропилового эфира (Z)-(1S)-дигидро-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилпропанкарбоновой кислоты).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПИГО, МКС**.

Каратэ Зеон выпускают в форме микрокапсулированной суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пьявиц (0,15 л/га, 1-кратно), пшеницы яровой против пьявицы (0,15 л/га), злаковых мух (0,2 л/га, 1-кратно); ячменя ярового против злаковых мух, пьявиц (0,15–0,20 л/га, 2-кратно); овса против шведской мухи, пьявицы, злаковых тлей (0,15 л/га, 1-кратно); тритикале озимой против злаковых трипсов (0,2 л/га, 1-кратно), посадок картофеля против колорадского жука (0,10–0,15 л/га, 2-кратно); технических посевов льна-долгунца против льняной блохи (0,10–

0,15 л/га, 2-кратно); в период вегетации посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,2 л/га, 1-кратно); гороха (кроме зеленого горошка) против гороховой тли, трипсов, гороховой плодовой жоржки (0,1 л/га, 2-кратно); рапса озимого и ярового против рапсового цветоеда, рапсового пилильщика, скрытнохоботников стеблевых и семенного (0,10–0,15 л/га, 2-кратно), посадок капусты кочанной против белянок, молей (0,1 кг/га, 2-кратно); яблони против плодовой жоржки, листовертки (0,4–0,8 л/га, 2-кратно); клюквы крупноплодной против пядениц, листоверток (0,1 л/га, 1-кратно), семенных посевов клевера против клеверного семяеда, тлей, клопов (0,2 л/га, 2-кратно).

Каратэ Зеон, МКС рекомендуют для опрыскивания против вредителей запасов незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,4 мл/м², расход рабочей жидкости – до 50 мл/м²; допуск людей и загрузка складов – через 3 сут после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (0,8 мл/м², расход рабочей жидкости – до 200 мл/м²).

Период ожидания, сут: клевер (семенные посевы), кукуруза, горох – 30, овес, пшеница яровая и озимая, ячмень яровой, овес, картофель, рапс озимый и яровой, горчица, капуста кочанная, яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

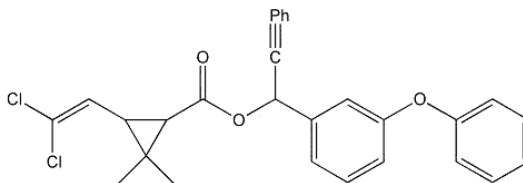
КИНМИКС, КЭ

Действующее вещество: **бета-циперметрин** (четыре изомера циперметрина в соотношении 2:2:3:3 – (1R-цис-, S) : (1S-цис-, R) : (1R-транс-, S) : (1S-транс-, R)).

Содержание бета-циперметрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Химическая формула бета-циперметрина: C₂₂H₁₉Cl₂NO₃.

Структурная
формула
бета-циперметрина –



Бета-циперметрин – это белый кристаллический порошок. Практически не растворим в воде, хорошо растворяется в органических растворителях. Разлагается в щелочной среде, в кислотной и нейтральной – стабилен.

Бета-циперметрин – это контактно-кишечный инсектицид широкого спектра действия. Применяют против личинок и взрослых особей насекомых с грызущим и колюще-сосущим ротовым аппаратом. Период защитного действия – 14–16 сут.

Попадая в организм членистоногих, бета-циперметрин, как и все изомеры циперметрина и другие синтетические пиретроиды, связывается с липофильным окружением мембраны со стороны внутренней створки натриевого канала нервных клеток. В результате происходят деполаризация мембраны и замедление открытия или закрытия натриевого канала. В таком модифицированном пиретроидном канале скорости тока ионов натрия изменяется в зависимости от конкретного соединения. Благодаря цианогруппе, содержащейся в бета-циперметрине, возникает сильное деполаризирующее истечение ионов натрия, вызывающее повторные разряды, что обуславливает синаптические нарушения.

Острое отравление человека бета-циперметрином проявляется следующим образом: тремор, нарушение координации движений, клонические судороги.

Поведение бета-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 25.

Таблица 25. Поведение бета-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	416,3	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	0,051	
Температура плавления (°С)	66,2	–
Температура кипения (°С)	286	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)	0,00018	Летучий
DT ₅₀ (типичный)	10	Неустойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	166	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>5000	Умеренно
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀	1,97	–
Острая оральная токсичность (Phasianidae) ЛД ₅₀ (мг/кг)	5000	Низкий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – синезаберный солнечник (Cyprinidae)) СК ₅₀ (мг/кг)	0,0214	Высокий

Продолжение табл. 25

1	2	3
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/кг)	0,00026	Высокий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (мг/кг)	56,2	Низкий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,0018	Высокий
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01–0,02	–
ПДК в почве (мг/кг)	0,02	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,006	
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,5	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,04	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,01	
Действие на человека	канцерогенность	Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не определено
	тератогенность	Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз	Нет, известно, что не вызывает
	мутагенность	Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,5
	в горохе	0,1
	в зерне хлебных злаков	0,05
	в капусте	0,01
	в картофеле	0,05
	в кукурузе (зерно)	0,05
	в бахчевых	0,2
	в моркови	0,05
	в плодовых (семечковые)	0,05
	в рапсе (масло)	0,1
	в свекле сахарной	0,05
	в сое (бобы)	0,05
	в сое (масло)	0,1
в томатах	0,2	

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в огурцах	0,2	
	в подсолнечнике (семена, масло)	0,2	
	в цитрусовых	0,2	
	в шампиньонах	0,1	
	в перце	0,2	
	в хлопчатнике (масло)	0,01	
	в ягодах	0,01	
	в плодовых (косточковые)	0,1	
	в молоке коров	0,05	
	в мясе, печени, почках крупного рогатого скота, овец, свиней, птицы, жире	0,2	
	в рыбе	0,0015	
	в яйцах	0,1	

Кинмикс выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,15–0,20 л/га, 2-кратно); яблони против листоверток, тлей, яблонной плодовой гнили (0,32–0,48 л/га, 3-кратно).

Период ожидания, сут: картофель, яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КИНФОС, КЭ

Действующее вещество: **бета-циперметрин** (четыре изомера циперметрина в соотношении 2:2:3:3 – (1R-цис-, S) : (1S-цис-, R) : (1R-транс-, S) : (1S-транс-, R)) + **диметоат** (О,О-диметил-S-(N-метилкарбамидометил)дитиофосфат).

Содержание бета-циперметрина в препарате: 40 г/л (4 %).

Содержание диметоата в препарате: 300 г/л (30 %).

Информация о бета-циперметрине представлена при характеристике препарата **КИНМИКС, КЭ**.

Информация о диметоате представлена при характеристике препарата **ДАНАДИМ ЭКСПЕРТ, КЭ**.

Кинфос выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов тритикале озимой, ячменя ярового против пьявицы, злаковых тлей и трипсов (0,15–0,25 л/га, 1-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,3–0,4 л/га, 1-кратно); гороха против гороховой тли (0,15–0,25 л/га, 1-кратно), гороховой плодоярки (0,25 л/га, 1-кратно); свеклы сахарной против свекловичных щитовки и блошек, серого свекловичного долгоносика, свекловичной минирующей мухи (0,25 л/га, 1-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек (0,3 л/га, 1-кратно), капустной моли, рапсового цветоеда (0,2–0,3 л/га, 2-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников, рапсового пилильщика (0,2–0,3 л/га, 1–2-кратно); посадок яблони против яблонного цветоеда, яблонной плодоярки (0,25–0,40 л/га, 1-кратно), листогрызущих гусениц, тлей (0,15–0,40 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 50, яблоня – 40, тритикале озимая, ячмень яровой, горох, свекла сахарная и кормовая, рапс яровой и озимый – 30.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КЛИМАТ, серная дымовая шашка

Действующее вещество: **сера**.

Содержание серы в препарате: 750 г/кг (75 %).

Химическая серы формула: S.

Сера – это элемент главной подгруппы VI группы периодической системы Менделеева. Атомный номер – 16, атомная масса – 3,07.

Сера при обычных условиях представляет собой хрупкие кристаллы желтого цвета.

Сера не растворима в воде, однако хорошо растворяется в сероуглероде и бензоле. При испарении данных жидкостей можно получить ромбическую серу, кристаллы которой имеют форму октаэдров со срезанными углами или ребрами. Встречается также моноклинная модификация серы, она устойчива только при температуре выше 96 °С и до температуры плавления 118,9 °С. При более низкой температуре превращается в ромбическую серу. Различия в свойствах кристаллических модификаций вызваны неодинаковой структурой кристаллов.

В природе сера встречается и в свободном состоянии, и в различных соединениях. Широко распространены соединения серы с различ-

ными металлами. Многие из них считаются ценными рудами (свинцовый блеск, цинковая обманка, медный блеск) и являются источниками получения цветных металлов. Сера принадлежит к широко распространенным в природе элементам. Встречается в горных породах, минералах, углях, нефти, почвах, присутствует и содержится во всех живых организмах. В геологических отложениях насчитывается около 40 минералов группы сульфидов и столько же минералов группы сульфатов. В глубоких горизонтах почвы сера представлена в форме пирита, марказита; в сульфатах – в сочетаниях со щелочными и щелочноземельными металлами.

Сера обладает свойствами типичных неметаллов. Со многими металлами сера способна соединяться непосредственно. Реакции сопровождаются выделением большого количества теплоты. Сера вступает в реакции соединения и со всеми неметаллами, но гораздо труднее, чем с металлами.

Препараты на основе серы являются высокоэффективными фунгицидами против мучнистых рос и различных пятнистостей, в меньшей мере подавляют развитие парши. К тому же они обладают акарицидными свойствами.

Большое влияние на эффективность препаратов серы оказывает температура воздуха: при температуре ниже 20 °С они слабоэффективны, а выше 35 °С – повреждают растения. Многие сорта крыжовника и тыквенные культуры отличаются повышенной чувствительностью к препаратам серы: у них возможны ожоги, огрубение и ломкость листьев, иногда их опадение. Не следует применять препараты серы на культурах, страдающих от засухи (при необходимости перед обработкой проводят орошение).

Препараты серы нельзя смешивать с маслами, поэтому обработки можно проводить за 15 дней до опрыскивания маслами или через 15 дней после обработки ими.

Сера малотоксична для теплокровных животных и человека. Однако длительное вдыхание пыли серы может вызвать заболевания легких.

Поведение серы в окружающей среде и его физическая и экологотоксикологическая оценка представлены в табл. 26.

Климат, серная дымовая шашка выпускается в форме дымовой шашки.

**Таблица 26. Поведение серы в окружающей среде
и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	32,06	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	0,063	Низкий
Температура плавления (°С)	112,8–117,0	–
Температура кипения (°С)	444,6	–

Давление паров при температуре

1		2	3
СНП (среднесуточная норма потребления) (мг/кг массы тела в день)		Не определена	–
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет, известно, что не вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
мутагенность		Нет данных	

Рекомендуют для фумигации сернистым ангидридом не позднее чем за 5 дней до закладки продукции на хранение против вредных насекомых, клещей, возбудителей грибных и бактериальных болезней пустых помещений: погребов, овощехранилищ, плодохранилищ, картофелехранилищ, зернохранилищ, винных погребов, сенохранилищ, сеновалов (300 г на 10 м³, экспозиция – 24–36 ч; дегазация – 24–48 ч); фумигации сернистым ангидридом пустых парников, теплиц, оранжерей перед посадкой рассады (300 г на 20 м³, экспозиция – 24–36 ч; дегазация – до 10 сут).

КЛИПЕР, КЭ

Действующее вещество: **бифентрин** (2-метил-3-илметил(Z)-(1RS, 3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропан-карбоксилат).

Содержание бифентрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **АРКУЭРО, КС**.

Клипер выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1 л/га, 2-кратно); посевов рапса

озимого и ярового против рапсового цветоеда (0,1 л/га, 2-кратно); посадок огурца защищенного грунта против трипсов, клещей, белокрылки тепличной (1,2 л/га, 2-кратно, расход рабочей жидкости – 1000 л/га); томата защищенного грунта против белокрылки тепличной, клещей (0,6–1,2 л/га, 2-кратно, расход рабочей жидкости – 1000 л/га).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 30, картофель – 20, томат защищенного грунта – 5, огурец защищенного грунта – 3.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КЛОНРИН, КЭ

Действующее вещество: **клотиаанидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин) + **зета-циперметрин** (смесь энантиомеров (S)- α -циан-3-феноксипензил(1RS, 3RS)-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилата и S- α -циан-3-феноксипензил (1RS, 3RS)-(2,2-диметилциклопропанкарбоксилата).

Содержание клотиаанидина в препарате: 150 г/л (15 %).

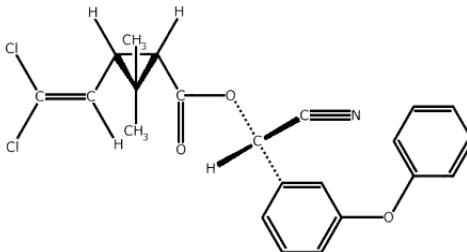
Содержание зета-циперметрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация о клотиаанидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Химическая формула зета-циперметрина: $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$.

Структурная
формула

зета-циперметрина –



Зета-циперметрин впервые синтезирован в 1984 г.

Зета-циперметрин – это жидкость темно коричневого цвета. В кислой и нейтральной среде умеренно стоек, в щелочной – легко гидролизуется. Растворим в большинстве органических растворителей. Стабилен при температуре <50 °С в течение 1 года.

Зета-циперметрин – это вещество контактно-кишечного действия. При попадании в организм членистоногих он, как и другие пиретроидные соединения, со стороны внутренней створки натриевого канала нервных клеток связывается с липофильным окружением мембраны. В итоге происходят деполяризация мембраны и существенное замедление открытия (закрытия) натриевого канала. Деполяризация вызывает повторные разряды и тем самым обуславливает синаптические нарушения.

Период защитного действия – 14–18 сут.

Зета-циперметрин в 2,5–3,0 раза более токсичен для насекомых, чем циперметрин.

К зета-циперметрину не развивается приобретенная устойчивость.

Зета-циперметрин сильно адсорбируется органическим веществом почвы, быстро распадается в ней (от 2 до 14 нед).

При остром отравлении возникает мышечная слабость, учащение дыхания, нарушение двигательной активности, раздражение верхних дыхательных путей.

Поведение зета-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 27.

Таблица 27. Поведение зета-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса (г/моль)		416,31	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,039	Низкий
Температура плавления (°С)		–3	–
Температура кипения (°С)		360	–
Температура вспышки (°С)		181	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,000253	Легучий
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	49	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	60	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	10	Среднеустойчивый
	DT ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	56,7	
Водный фотолиз DT ₅₀ (дн.) при рН 7		3,05	Среднебыстро
Водный гидролиз DT ₅₀ (дн.) при рН 7		25	Неустойчивый
Водное осаждение DT ₅₀ (дн.)		2	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		86	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		1,26	–

Продолжение табл. 27

1	2	3
Острая оральная токсичность (утка кряква) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>5124	Низкий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка кряква) (мг/кг)	>601	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	0,00069	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/кг)	0,000015	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	0,00014	Высокий
Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка-мизиды) СК ₅₀ (мг/л)	0,0128	Высокий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль Зеленая – морская водоросль) ЭК _{50 (рост)} (мг/л)	>1	Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,002	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	37,5	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,04	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,125	–
ПДК в почве (мг/кг)	0,02	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,006	
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,5	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,01	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,01	
Действие на человека	канцерогенность	Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не определено
	тератогенность	Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Возможно, точно не определено
	раздражение дыхательных путей	Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи	Возможно, точно не определено
	раздражение глаз	Возможно, точно не определено
	мутагенность	Нет данных

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,5	
	в горохе	0,1	
	в зерне хлебных злаков	0,05	
	в капусте	0,01	
	в картофеле	0,05	
	в кукурузе (зерно)	0,05	
	в бахчевых	0,2	
	в моркови	0,05	
	в огурцах	0,2	
	в плодовых (семечковые)	0,05	
	в рапсе (масло)	0,1	
	в свекле сахарной	0,05	
	в сое (масло)	0,1	
	в сое (бобы)	0,05	
	в шампиньонах	0,1	
	в томатах	0,2	
	в ягодах	0,01	
	в цитрусовых	0,2	
	в перце	0,2	
	в подсолнечнике (масло)	0,2	
	в подсолнечнике (семена)	0,2	
в хлопчатнике (масло)	0,01		
в плодовых (косточковые)	0,1		
в молоке	0,05		
в мясе и мясопродуктах	0,2		
в рыбе	0,0015		
в яйцах	0,1		

Клонрин выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,1 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КОМАНДОР, ВРК

Действующее вещество: **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Командор выпускают в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1 л/га, 1-кратно).

Период ожидания – 20 сут.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КОНФИДОР ЭКСТРА, ВДГ

Действующее вещество: **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 700 г/кг (70 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Конфидор Экстра выпускают в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,03–0,04 кг/га, 1-кратно); томата защищенного грунта против белокрылки тепличной, минера пасленового (0,17–0,20 кг/га, 1-кратно); огурца защищенного грунта (0,1 кг/га, 1-кратно), белокрылки тепличной, трипсов (0,17–0,20 кг/га, 1-кратно); розы защищенного грунта 0,10–0,15%-ной рабочей жидкостью против тлей, калифорнийского трипса (0,75–0,85 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: картофель – 20, томат и огурец защищенного грунта – 3, роза защищенного грунта – 1.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КОРАДО, ВРК

Действующее вещество: **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/кг (20 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Корадо выпускают в форме водно-растворимого концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1 кг/га, 1-кратно; расход рабочей жидкости – 400 л/га);

Период ожидания, сут: картофель – 20.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КОРАГЕН, КС

Действующее вещество: **хлорантранилипрол** (3-бром-4'-хлор-1-(3-хлор-2-пиридил)-2'-метил-6'-(метилкарбамоил)пиразол-5-карбоксаниlid).

Содержание хлорантранилипрола в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация о хлорантранилипроле представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО, МКС**.

Кораген выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,04–0,06 л/га, 2-кратно); капусты белокочанной против капустных моли и совки, репной белянки (0,1–0,2 л/га, 2-кратно); яблони против листогрызущих гусениц, яблонной плодоярки (0,15–0,30 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: капуста белокочанная – 70, яблоня – 69, кукуруза – 65, картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

КОРТЛИС, ВРК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Кортлис выпускают в форме водорастворимого концентрата.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

КРАФТ, ВЭ

Действующее вещество: **абамектин** (смесь авермектинов В_{1а} (80 %) и В_{2b} (20 %)).

Содержание абамектина в препарате: 36 г/л (3,6 %).

Информация об абамектине представлена при характеристике препарата **БИОКИЛЛ, КЭ**.

Крафт выпускают в форме водной эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса озимого против рапсового цветоеда (0,2–0,4 л/га, 1-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,2–0,4 л/га, 1-кратно); посадок плодовых семечковых против плодовых клещей (0,4–0,6 л/га, 2-кратно); груши против грушевых медяниц (0,4–0,6 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой (семена, масло (урожай)) – 72, рапс озимый и яровой (семена (стручки)), плодовые семечковые – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

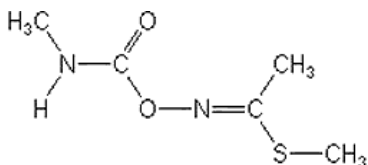
ЛАННАТ 20 Л, РК

Действующее вещество: **метомил** ([S-метил-N-(метилкарбамоил-окси)гиоацетимидат, смесь (Z)- и (E)-изомеров).

Содержание метомила в препарате: 200 г/л (20 %).

Химическая формула метомила: $C_5H_{10}N_2O_2S$.

Структурная формула метомила –



Метомил официально зарегистрирован в 1968 г.

Метомил представляет собой белое кристаллическое вещество, имеет слабый сернистый запах. При температуре до 140 °С термически стабилен. Гидролитически стабилен в нейтральной и слабокислой средах (при pH 5 и 7), в щелочной среде медленно гидролизуеться (при pH 9). В водных растворах постепенно разлагается, особенно при повышенной температуре.

Вещество разлагается при нагреве и при сжигании с образованием токсичных и раздражающих паров, в том числе оксидов азота, оксидов серы, цианистого водорода, метилизоционата.

Метомил – это вещество контактно-кишечного действия. Механизм его действия заключается в ингибировании действия фермента холинэстеразы и подавлении гидролиза ацетилхолина. Вследствие происходящего накопления ацетилхолина нарушается нормальное прохождение нервных импульсов к мышечным системам. Возникают судороги, паралич и гибель насекомых.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекций препараты на основе метомила применяют для уничтожения мух на объектах различного назначения: жилые, производственные, лечебные, детские, пищевые.

Отравление метомилом сопровождается головокружением, головной болью, потливостью, затрудненным дыханием, потерей сознания, сужением зрачков, мышечными судорогами, тошнотой, рвотой. Метомил может проникать через кожу.

При добавлении метомила в дозы 10, 50, 125, 250, 500 мг/кг в корм крысам в течение 90 дней отмечалось некоторое снижение массы животных, получавших дозы 250 и 500 мг/кг. Никаких видимых изменений параметров, в том числе активности холинэстеразы плазмы и эритроцитов, не было выявлено. Также были проведены 90-дневные и 2-годичные исследования на гончих породах собак. Метомил, добавленный в корм в дозах 0, 50, 100 и 400 мг/кг, не вызывал клинических,

гематологических, биохимических и патологических изменений, при этом не наблюдалось отклонений, связанных с питанием и мочевой системой. В 2-годичном эксперименте отмечались гистопатологические поражения почек и селезенки животных, получавших метомил в дозах 400 и 1000 мг/кг корма. Гистологические изменения в печени и костном мозге были выявлены у животных, получавших дозу 1000 мг/кг корма. Нанесение метомила в дозе 200 мг/кг массы тела в сутки на неповрежденную кожу кроликов вызывало умеренно выраженные симптомы интоксикации, которая проявлялась в виде выделений из носа, затрудненного дыхания и скоротечного поноса. Все животные выдерживали 15 аппликаций. Однако нанесение метомила на поврежденные участки вызывало гораздо более системные нарушения, например, гнойные выделения из носа, слюнотечение и пр.

Изучение влияния метомила на репродуктивную функцию проводили на трех поколениях крыс. В течение 3 мес животным скармливали метомил в дозах 0, 50 и 100 мг/кг корма. Каких-либо нарушений репродуктивной функции, лактации, изменений массы тела потомства не было обнаружено.

Поведение метомила в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 28.

Таблица 28. Поведение метомила в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		162,1	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		55000	Высокий
Температура плавления (°С)		78,0–79,6	–
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при 25 °С (МПа)		0,72	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	7	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	6,97	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	25,3	–
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7			Стабильный
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7			Стабильный
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		3,7	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		30–34	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–

1	2	3
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)	0,215	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)	24,2	Высокий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)	>518,8	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – солнечный окунь) СК ₅₀ (мг/л)	0,63	Умеренно
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизида) СК ₅₀ (мг/л)	0,036	Высокий
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,0076	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,0016	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК _{50(рост)} (мг/л)	60	Низкий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,16	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	19	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,0025	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,0025	–
ОДК в почве (мг/кг)	0,1	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,1	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,001	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,1	
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не определено
	тератогенность	Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Да, известно, что вызывает
	нейротоксичность	Возможно, точно не определено
	раздражение дыхательных путей	Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз	Да, известно, что вызывает
	мутагенность	Нет, известно, что не вызывает
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,05
	в плодовых (косточковые)	0,2

(Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты.

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО, МКС**.

Ломбардо выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,15 л/га, 2-кратно); посевов рапса озимого и ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,10–0,15 л/га, 2-кратно); посадок яблони против листогрызущих гусениц, яблонного плодового пилильщика, яблонной плодоярки (0,4–0,8 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 30, картофель, яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ЛОС ОВАДОС 200, СЭ

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Ломбардо выпускают в форме суспензионной эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,10–0,15 л/га, 1-кратно); посевов рапса озимого против крестоцветных блошек, рапсового пилильщика (0,1–0,3 л/га, 1-кратно); посадок яблони против тлей (0,125 л/га или 0,125 л/га + ПАВ Ассистент⁺, ВР), яблонной плодоярки (0,2 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: картофель – 59, рапс озимый – 40, яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при

максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

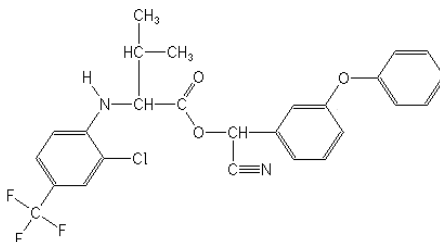
МАВРИК, ВЭ

Действующее вещество: **тау-флювалинат** (N-(α,α,α -трифтор-2-хлор-*p*-толил)-D-валина (RS)-3-фенокси- α -цианобензиловый эфир).

Содержание действующего вещества в препарате: 240 г/л (24 %).

Химическая формула тау-флювалината: $C_{26}H_{22}ClF_3N_2O_3$.

Структурная формула тау-флювалината –



Впервые препарат на основе тау-флювалината выпущен на пестицидный рынок в 1983 г.

Технический продукт тау-флювалината – это вязкое масло желтого цвета. Он не растворим в воде, растворяется в органических растворителях, особенно в ароматических углеводородах, дихлорметане и спиртах.

Устойчив при нагревании, разлагается при высоких значениях pH (период полураспада при гидролизе (25 °С) – 30 дней (при pH 3 и 6), 1–2 ч при pH 9; на солнечном свету (препарат в виде тонкой пленки) ~ 2 дня; в супесчаной почве при аэробных условиях ~ 1 день.

Тау-флювалинат обладает контактно-кишечным действием в отношении насекомых и клещей. Он, как и другие пиретроидные инсектициды, действуя на обмен кальция в синапсах и натрий-калиевые каналы, нарушает функцию нервной системы. Это приводит к значительному излишнему выделению ацетилхолина при прохождении нервного импульса. Отравление проявляется в поражении двигательных центров и сильном возбуждении.

Тау-флювалинат совместим в баковых смесях с большинством пестицидов, за исключением препаратов со щелочной реакцией.

Не обладает репеллентным действием для пчел.

Острое отравление действующим веществом проявляется в головной боли, снижении двигательной активности, тахикардии.

Поведение тау-флювалината в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 29.

Таблица 29. Поведение тау-флювалината в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		502,9	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,00103	Низкий
Температура плавления (°С)		-14,1	
Температура разложения (°С)		200	
Температура кипения (°С)		–	Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,00000009	Нелетучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	4	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	31	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	3,51	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	135	–
	ДТ ₉₀ (полевой)	41,4	–
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		4	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		22,5	Неустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		48	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		546	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀		>0,56	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2510	Низкий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		455	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/кг)		0,000794	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – черный толстолоб) ЛД ₅₀ (мг/л)		0,000064	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/кг)		0,0089	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,00021	
Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль – <i>Scenedesmus subspicatus</i>) ЭК ₅₀ (мг/л)		>42	Низкий

1		2	3
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		12	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		>500	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,005	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,1	
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,05	–
ПДК в питьевой воде (мкг/л)		0,01	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,002	
ОДК в почве (мг/кг)		0,01	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,1	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,001	
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Да, известно, что вызывает
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет данных
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
МДУ в продукции (мг/кг)	в картофеле	0,1	
	в винограде	0,2	
	в зерне хлебных злаков	0,01	
	в сое (бобы)	0,01	
	в сое (масло)	0,01	
	в томатах	0,1	
	в огурцах	0,2	
	в плодовых (семечковые)	0,2	
	в рапсе (зерно, масло)	0,1	
в плодовых (косточковые)	0,01		

Препарат Маврик выпускают в форме водной эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы и тритикале озимых против пьявиц, злаковых тлей и трипсов, листовых пилильщиков, злакового минера (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); пшеницы и ячменя яровых против пьявиц, злаковых тлей (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); кукурузы против западного кукурузного жука (0,3 л/га, 1-кратно), стеблевого кукурузного мотылька (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, стручкового капустного комарика (0,2–0,3 л/га, 3-кратно); рапса ярового против стручкового капустного комарика (0,20–0,25 л/га, 2-кратно), крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, рапсового пилильщика (0,2 л/га, 1–2-кратно); посадок яблони против яблонного цветоеда, тлей (0,2–0,4 л/га, 1–3-кратно), яблонного плодового пилильщика и плодовой минирующей моли, листоверток, пядениц, медяниц, щитовок, клещей (0,4–0,6 л/га, 1–3-кратно).

Период ожидания, сут: пшеница и тритикале озимые, пшеница и ячмень яровые, кукуруза, рапс озимый и яровой, яблоня – 30, картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

МАГТОКСИН ТАБ, таблетки, pellets, пластины, ленты

Действующее вещество: **фосфид магния**.

Содержание фосфида магния в препарате: 660 г/л (66 %).

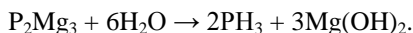
Химическая формула фосфида магния: Mg_3P_2 .

Структурная формула
фосфида магния –



Фосфид магния – это металлический фосфид, представляет собой желтые кристаллы. Под действием влаги, присутствующей в окружа-

ющей среде (водяного пара), и влаги продукции из фосфида магния выделяется газ фосфин, свойства которого определяют токсичность действующего вещества:



Уровень протекания этой реакции зависит от температуры и влажности, поэтому применение препарата на основе фосфида магния в прохладной и сухой среде приведет к плохой реакции и медленному выделению газа. Но в сравнении с фосфидом алюминия фосфид магния вступает в реакцию при более низких температурах. Это свойство позволяет эффективно проводить фумигацию там, где невозможно применение фосфида алюминия. При низкой температуре зерновой насыпи следует увеличивать экспозицию фумигации, чтобы завершилась химическая реакция.

Среднее содержание фосфина через 3, 10, 15, 20 и 24 сут после начала дегазации при температуре 5–8 °С составляет 1,44; 1,21; 0,84; 0,46 и 0,06 мг/кг соответственно. Через 27 сут фосфин в зерне не обнаруживается.

Фосфин имеет карбидо-чесночный запах уже при концентрации в воздухе 0,03–0,04 г/м³. При нагревании вещество разлагается с образованием токсичных паров. Бурно реагирует с кислотами.

Фосфористый водород, выделяемый фосфидом магния, – яд, который преимущественно действует на нервную систему, нарушая обмен веществ.

Существует ряд свидетельств о приобретенной устойчивости некоторых вредителей запасов к выделяемому газу фосфину. Наиболее устойчивыми к нему в порядке убывания кожееды рода *Trogoderma*, амбарный долгоносик, суринамский мукоед, фасолевая зерновка, малый мучной хрущак, личинки табачного жука.

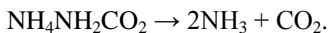
В Беларуси на данный момент зарегистрирован один препарат Магтоксин на основе фосфида магния, разрешенный для фумигации незагруженных и загруженных складских помещений.

Газ фосфин очень ядовит для животных и человека. Симптомы отравления фосфином могут быть острые и хронические. Острое отравление подразделяют в свою очередь на легкую, среднюю и тяжелую степени. В легких случаях остро отравления наблюдаются боли в области диафрагмы, отдающие в спину, чувство холода, позже развивается бронхит. В случае средней тяжести – страх, озноб, рвота, ощущение стеснения в груди, резкое удушье, загрудинные боли, иногда сухой кашель, жгучая боль в затылке, головокружение, шум в

ушах, общая слабость, обложенный язык, отсутствие аппетита, жажда. При длительном поступлении в организм фосфористого водорода в малых количествах может наступить хроническое отравление ядом, характеризующееся следующими симптомами: расстройство зрения, аккомодация походки и речи, слабость, бронхиты, расстройство пищеварения, малокровие, лейкопения, жировое перерождение печени. Кумуляционного действия у препарата не наблюдается. У животных при небольших концентрациях проявляется вялость, судороги, рвота, может появиться беспокойство.

В препараты фосфидов нередко добавляют небольшое количество карбамата аммония и парафина. В частности, в препарате Магтоксин в таблетках содержится: фосфида магния – 66 %, карбамата аммония – 26, парафина – 3, инертной окиси и гидроокиси магния – около 5 %.

Входящий в состав препарата карбамат аммония разлагается с выделением аммиака и углекислого газа. О начале разложения препарата свидетельствует резкий запах аммиака. Углекислый газ и аммиак снижают взрывоопасность фосфористого водорода. Реакция разложения карбамата аммония происходит по формуле



Замедленное разложение также снижает взрывоопасность, так как постепенное выделение фосфина исключает образование больших концентраций газа, но в то же время вызывает необходимость длительной экспозиции.

Поведение фосфида магния в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 30.

Таблица 30. Поведение фосфида магния в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		134,86	
Температура плавления (°С)		>750	
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура разложения (°С)		500	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$1,0 \cdot 10^{-5}$	
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	0,24	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	0,22	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	0,69	–

1	2	3
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	10,4	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	460	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀	>11	–
Острая оральная токсичность (немой перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)	49	Высокий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	0,0093	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>663,5	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,022	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,038	–
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,1	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,01	
ОДК в почве (мг/кг)	0,4	
ОДУ в воде водоемов (мг/дм ³)	0,005	
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Нет данных
	тератогенность	Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей	Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз	Возможно, точно не определено
	мутагенность	Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в арахисе	0,01
	в зерне хлебных злаков	0,1
	в зернопродуктах	0,01
	в какао-бобах	0,01
	в овощах и фруктах сухих	0,01
	в орехах	0,01
	в сахаре	0,01
	в специях	0,01
	в чае	0,01
в сое (бобы)	0,05	

Магтоксин выпускают в форме таблеток, пеллет, пластин, лент.

Рекомендуют для фумигации против вредителей запасов незагруженных складских помещений (5 г/м^3 при температуре $10\text{--}16^\circ\text{C}$, экспозиция – 5 сут; 3 г/м^3 при температуре $17\text{--}35^\circ\text{C}$, экспозиция – 3 сут; допуск людей и загрузка складов – после полного проветривания, содержание фосфина в воздухе не должно превышать ПДК); зерна продовольственного, семенного, фуражного, насыпью до 2,5 м и затаренного в мешки под брезентом или полиэтиленовой пленкой (12 г/м^3 при температуре $0\text{--}7^\circ\text{C}$, 10 г/м^3 при температуре $8\text{--}12^\circ\text{C}$, 8 г/м^3 при температуре $13\text{--}16^\circ\text{C}$, 5 г/м^3 при температуре $17\text{--}24^\circ\text{C}$, экспозиция – 10 сут; расход препарата – на объем пространства, занятого зерном; допуск людей и загрузка складов – после полного проветривания; реализация – через 20 дней после обработки при остатке фосфина не выше МДУ); надзернового пространства складов (5 г/м^3 при температуре $17\text{--}24^\circ\text{C}$, 3 г/м^3 при температуре 25°C , экспозиция – 5 сут; допуск людей и загрузка складов – после полного проветривания; реализация – через 20 дней после обработки при остатке фосфина не выше МДУ); зерна продовольственного, семенного, фуражного, насыпью до 2,5 м и затаренного в мешки под брезентом или полиэтиленовой пленкой (5 г/м^3 при температуре $17\text{--}24^\circ\text{C}$, 3 г/м^3 при температуре 25°C и выше, экспозиция – 5 сут; расход препарата – на весь объем склада с зерном; допуск людей и загрузка складов – после полного проветривания; реализация – через 20 дней после обработки при остатке фосфина не выше МДУ); муки, крупы, сухих овощей ($5\text{--}12,5 \text{ г/м}^3$, экспозиция – 3–5 сут; время дегазации – 2 сут; допуск людей в склады – после полного проветривания; реализация продукции – не ранее 5 сут при отсутствии фосфина); зерноперерабатывающих предприятий ($18,7 \text{ г/м}^3$, экспозиция – 2 сут; сдача в эксплуатацию – при содержании фосфина не выше ПДК).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

МАМБА, КЭ

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1R)-дис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилцикло-пропанкарбоновой кислоты и

(R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлорovinил)-2,2-диметилцикло-пропанкарбоновой кислоты).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 150 г/л (15 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Мамба выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против картофельного колорадского жука (0,05–0,07 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: картофель – 20.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

МИРИАД, КС

Действующее вещество: **хлорантронилипрол** (3-бром-4'-хлор-1-(3-хлор-2-пиридил)-2'-метил-6'-(метилкарбамоил) пиразол-5-карбоксамид).

Содержание хлорантронилипрола в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация о хлорантронилипроле представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО, МКС**.

Мириад выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,04–0,06 л/га, 1-кратно); капусты белокочанной против капустных моли и совки (0,1–0,2 л/га) репной белянки (0,2 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: капуста белокочанная – 63, кукуруза – 60, картофель – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

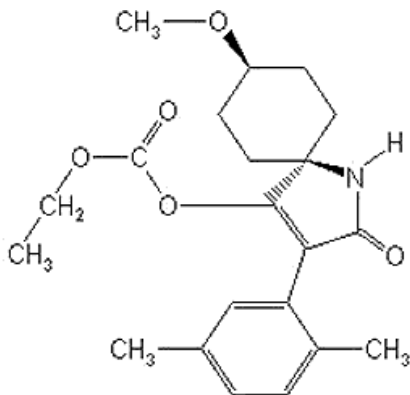
МОВЕНТО, КС

Действующее вещество: **спиротетрамат** (цис-4-(этоксикарбонилокси)-8-метокси-3-(2,5-ксилил)-1-азаспиро[4,5]дек-3-ен-2-он).

Содержание спиротетрамата в препарате: 100 г/кг (10 %).

Химическая формула спиротетрамата: $C_{21}H_{27}NO_5$.

Структурная формула спиротетрамата –



В чистом виде спиротетрамат представляет собой светло-бежевый порошок.

Спиротетрамат представляет новый химический класс – тетроновые кислоты (кетенолы). Он ингибирует синтез липидов, в результате чего замедляется развитие вредителя и наступает его гибель. Проявляет овицидную и трансовариальную активность по отношению к имаго (теряют способность к размножению).

Спиротетрамат обладает контактно-кишечным действием и способен транспортироваться (системное действие) как по восходящему (акропетально), так и по нисходящему пути (базипетально). Таким образом, вещество вместе с ассимилянтами может передвигаться в новый прирост, плоды и корни.

Наряду с инсектицидным действием спиротетрамат обладает акарицидными свойствами, благодаря чему препараты на его основе зарегистрированы для борьбы с обыкновенным паутинным клещом.

Продолжительность защитного действия составляет 2–3 нед в зависимости от вида вредителя и погодных условий.

Также регистрант спиротетрамата заявляет, что он сдерживает развитие нематод.

В рекомендуемых нормах расхода спиротетрамат не фитотоксичен по отношению к обрабатываемым культурам.

Поведение спиротетрамата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 31.

Таблица 31. Поведение спиротетрамата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
Молекулярная масса		373,45	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		29,9	Низкий
Температура плавления (°С)		142	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$5,6 \cdot 10^{-6}$	
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	1	Неустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	1	Неустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	1	Неустойчивый
Водный фотолит DT ₅₀ (дн.) при pH 7		3	Среднебыстро
Водный гидролиз DT ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		47,6	Среднеустойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	Умеренно
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		4,3	–
Острая оральная токсичность (птица – неизвестный вид) ЛД ₅₀ (мг/кг)		2000	Умеренно
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		42,7	Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		100	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		1000	Умеренно
Действие на человека	канцерогенность		Нет данных
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет данных
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
мутагенность		Нет данных	

Мовенто выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок огурца защищенного грунта против тепличной белокрылки, обыкновенного паутинного клеща, табачного трипса, тлей (0,8–1,0 л/га, 3-кратно, 0,08–0,10%-ной рабочей жидкостью с интервалом в 7–14 дней при высоте растений до 1 м и начальном заселении вредителями, расход рабочей жидкости – 1000 л/га), обыкновенного паутинного клеща, та-

бачного трипса (1,5 л/га, 3-кратно, 0,15%-ной рабочей жидкостью с интервалом в 7 дней при высоте растений от 1 м и начальном заселении вредителем, расход рабочей жидкости – 1000 л/га); томата защищенного грунта против тепличной белокрылки (0,8–1,0 л/га, 2–3-кратно, 0,08–0,10%-ной рабочей жидкостью с интервалом 7–14 дней при высоте растений до 1 м и начальном заселении вредителями, расход рабочей жидкости – 1000 л/га), тепличной белокрылки (1,5 л/га, 3-кратно, 0,15%-ной рабочей жидкостью с интервалом в 7–14 дней при высоте растений от 1 м и начальном заселении вредителем, расход рабочей жидкости – 1000 л/га); смородины черной против смородинового почкового клеща, смородинной тли (0,75 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: смородина черная – 20, томат защищенного грунта – 3, огурец защищенного грунта – 2.

Относится к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

МОВЕНТО ЭНЕРДЖИ, КС

Действующее вещество: **имidakлоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + **спиротетрамат** (цис-4-(этоксикарбонилокси)-8-метокси-3-(2,5-ксилил)-1-аза-спиро[4,5]дек-3-ен-2-он).

Содержание имидаклоприда в препарате: 120 г/кг (12 %).

Содержание спиротетрамата в препарате: 120 г/кг (12 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация о спиротетрамате представлена при характеристике препарата **МОВЕНТО, КС**.

Мовенто Энерджи выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок капусты кочанной против капустной тли (0,4–0,6 л/га, 2-кратно, с интервалом в 7–14 сут); плодовых семечковых против тлей (0,6–0,8 л/га, 2-кратно); груши против медяниц (0,6–0,8 л/га, 2-кратно); картофеля против колорадского жука, тлей (0,4–0,6 л/га, 2-кратно); яблони против плодовых клещей, яблонной листовой галлицы (0,8–1,0 л/га, 3-кратно).

Период ожидания, сут: капуста кочанная – 21, картофель, плодовые семечковые, в том числе груша и яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

МОДЕРН, КЭ

Действующее вещество: **диметоат** (О,О-диметил-S-(N-метилкарбамидометил)дитиофосфат).

Содержание действующего вещества в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о диметоате представлена при характеристике препарата **ДАНАДИМ ЭКСПЕРТ, КЭ**.

Модерн выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов льна-долгунца против льняной блохи (1 л/га, 1-кратно); свеклы сахарной, кормовой и столовой против свекловичных блошек, свекловичной листовой тли, свекловичной минирующей мухи, свекловичного долгоносика (0,7 л/га, 1-кратно); рапса озимого против стеблевых скрытнохоботников, рапсового цветоеда (1 л/га, 2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда (1 л/га, 1-кратно); посадок яблони против яблонного цветоеда, листогрызущих гусениц, тлей, клещей (0,8–2,0 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: яблоня – 40, лен-долгунец, свекла сахарная, кормовая и столовая, рапс озимый и яровой – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

МОЛНИЯ ДУО, КС

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 106 г/л (10,6 %).

Содержание тиаметоксама в препарате: 141 г/кг (14,1 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО, МКС**.

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Препарат Молния Дуо выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы и тритикале озимых против пьявиц, листовых пилильщиков (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); ячменя ярового против пьявиц (0,1–0,2 л/га, 2-кратно); свеклы сахарной против свекловичной листовой тли (0,10–0,15 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: пшеница и тритикале озимые, ячмень яровой – 60, свекла сахарная – 31.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

МОСПИЛАН, РП

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 200 г/кг (20 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Моспилан выпускают в форме растворимого порошка.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ячменя против злаковых мух и тлей, листовых пилильщиков, пьявицы (0,05 кг/га, 1-кратно); в фазе бутонизации – начала цветения семенных посевов гороха против гороховой тли (0,20–0,25 кг/га, 1-кратно, при пороговой численности вредителя); в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, 1-кратно); рапса озимого и ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, рапсового пилильщика, стручкового капустного комарика (0,10–0,12 кг/га, 1–3-кратно); до начала плодоношения огурца защищенного грунта против тлей (0,07–0,10 кг/га, 1-кратно), трипсов (0,20–0,25, 1-кратно); в период вегетации посадок яблони против яблонного цветоеда, тлей (0,15–0,20 кг/га, 2-кратно), яблонного плодового пилильщика и плодоярки (0,2 кг/га, 2-кратно); в фазе бутонизации 0,025%-ной рабочей жидкостью розы и других цветочно-декоративных культур защищенного грунта против белокрылки тепличной (0,25 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 30, ячмень, горох (семенные посевы), яблоня – 20, картофель – 14, огурец защищенного грунта – 7.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

МУРАВЬЕД, КЭ

Действующее вещество: **диазинон** (О,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ, Г**.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

МУРАВЬИН, Г

Действующее вещество: **диазинон** (О,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 50 г/кг (5 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ, Г**.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

МУХОЕД, Г

Действующее вещество: **диазинон** (О,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 40 г/кг (4 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ, Г**.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

НАПОВАЛ, КС

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксипбензильного эфира (1R)-дис-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и

(R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлорo-винил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолин-2-илен-амин).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Содержание имидаклоприда в препарате: 300 г/л (30 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Наповал выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пьявиц (0,10–0,15 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: пшеница озимая – 60.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

НОВАКТИОН, ВЭ

Действующее вещество: **малатион** (O,O-диметил-S-(1,2-дикарбэтоксиэтил)дитиофосфат).

Содержание малатиона в препарате: 440 г/л (44 %).

Информация о малатионе представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

Новактион выпускают в форме водной эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ржи озимой, ячменя и пшеницы яровых и озимых, овса против злаковых тлей, трипсов, пьявицы, злаковых мух, листовых пилильщиков (0,7–1,6 л/га, 1-кратно); льна-долгунца на технические цели против совки-гаммы, льняных плодоярки и трипсов (0,5–1,0 л/га, 2-кратно), льняной блохи (0,4–0,6 л/га, 2-кратно); свеклы сахарной против клопов, минирующих мухи и моли, цикадок, листовой тли (1,3–1,6 л/га, 2-кратно); кукурузы против листовой тли, цикадок (0,7–1,6 л/га, 2-кратно); гороха против бобовой огневки, гороховых плодоярки и зерновки, тлей (0,7–1,6 л/га, 2-кратно); семенных посевов клевера, люцерны, эспарцета против клопов, тлей, толстоножек, галлиц, лугового мотылька, совок, долгоносиков (0,3–0,8 л/га, 2-кратно); посевов подсолнечника против клопов, тлей (0,8–1,0 л/га, 2-кратно); горчицы, рапса против клопов, листоедов, цветоедов, капустной моли, пилильщиков (0,8–1,0 л/га, 2-кратно); посадок капусты против белянок, совок, молей, мух, тлей

(0,8–1,6 л/га, 2-кратно); огурца открытого грунта против клещей, тлей, трипсов, белокрылки, ростковой мухи (0,8–1,6 л/га, 2-кратно); огурца защищенного грунта против клещей, тлей, трипсов, белокрылки (3,1–4,7 л/га, 1-кратно); томата открытого грунта против клещей, тлей, белокрылки (0,8–1,6 л/га, 2-кратно); томата защищенного грунта против клещей, тлей, белокрылки, пасленовой минирующей мухи (3,1–4,7 л/га, 3-кратно); яблони, груши против клещей, тлей, медяниц, щитовок, ложнощитовок, плодояжорок, листоверток, пилильщиков, долгоносиков (1,3 л/га, 2-кратно); вишни, черешни, сливы против тлей, плодояжорок, пилильщиков, долгоносиков, вишневой мухи (1,3 л/га, 2-кратно); неплодоносящих садов против клещей, тлей, медяниц, листоверток, молей (1,3 л/га, 4-кратно); посадок винограда против клещей, мучнистого червеца (1,3 л/га, 2-кратно); смородины против тлей, щитовок, ложнощитовок, медяниц, галлиц, пилильщиков, листоверток, почковой, листовой и побеговой молей (1,3 л/га, 2-кратно); крыжовника против пилильщиков, огневков, листоверток, пядениц (1,3 л/га, 2-кратно); до цветения и после сбора урожая малины (1,3 л/га, 2-кратно, в питомниках и маточниках без ограничений); в период вегетации посадок земляники против клещей, белокрылки, пилильщиков, малинно-земляничного долгоносика (1,3 л/га, 2-кратно); погружения саженцев плодовых, ягодных в 1–2%-ную рабочую жидкость против галлового клеща (однократно); опрыскивание сельхозкультур, дикой растительности в период массового отрождения личинок саранчовых (2,6–3,9 л/га); табака, махорки против клопов, трипсов, тлей (1,3–2,3 л/га, 2-кратно); хмеля против клещей, тлей, листогрызущих гусениц, пилильщиков (2,3–7,8 л/га, 2-кратно); мака масличного против клещей, тлей, галлиц, листоверток, лугового мотылька, корневого и коробочного скрытнохоботников (0,8–1,6 л/га, 2-кратно), опрыскивания стен и пола в камерах выращивания шампиньонов против грибных комариков, грибных мух (0,6 мл/м², 1-кратно).

Возможно применение Новактиона методом авиаопрыскивания лиственных и хвойных пород против хвое- и листогрызущих вредителей (гусеницы младших возрастов) (1,9–2,0 л/га, однократно), а также сосны и лиственницы против рыжего, обыкновенного и лиственничного пилильщиков (0,8–1,2 л/га, однократно). При этом расход рабочей жидкости составляет 25–50 л/га. Разрешается выпас лактирующего скота через 10 дней, откормочного и молодняка через 8 дней, сенокашение через 5 дней, отдых через 6 дней, сбор грибов и ягод через 33 дня.

Также Новактион, ВЭ рекомендуют для опрыскивания против вредителей запасов незагруженных складских помещений и оборудования

зерноперерабатывающих предприятий (1 мл/м², расход рабочей жидкости – 50 мл/м²; допуск людей и загрузка складов – после проветривания в течение 1 сут и при содержании препарата в воздухе рабочей зоны не выше ПДК); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (2,1 мл/м², расход рабочей жидкости – до 200 мл/м²); зерна продовольственного, фуражного и семян бобовых культур (15,5–38,9 мл/т, расход рабочей жидкости – до 500 мл/т; допуск людей – после проветривания в течение 1 сут и при содержании препарата в воздухе рабочей зоны не выше ПДК; использование зерна на продовольственные и фуражные цели – при содержании остатков препарата не выше МДУ); муки, крупы в мешках (0,8 мл/м², расход рабочей жидкости – до 50 мл/м²; допуск людей – после проветривания и при содержании препарата в воздухе рабочей зоны не выше ПДК; реализация – при содержании остатков препарата не выше МДУ).

Период ожидания, сут: клевер, люцерна, эспарцет (семенные посевы) – 30, рожь озимая, ячмень и пшеница яровые и озимые, овес, лен-долгунец (технические цели), свекла сахарная, кукуруза, горох, подсолнечник, горчица, рапс, капуста, огурец и томат открытого грунта, яблоня, груша, вишня, черешня, слива, виноград, смородина, крыжовник, земляника – 20, огурец и томат защищенного грунта – 5.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

НОКАУТ ЭКСТРА, КС

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1R)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Нокаут Экстра выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пылевцев (0,075–0,120 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: пшеница озимая – 60.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

НОРИЛ, КЭ

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]- α -циано-3-феноксibenзил-(1R, 1S, цис-, транс-)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил) циклопропилкарбоксилат) + **хлорпирифос** (O-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-O,O-диэтилтиофосфат).

Содержание циперметрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Содержание хлорпирифоса в препарате: 500 г/л (50 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

Информация о хлорпирифосе представлена при характеристике препарата **АРТЕОН, КЭ**.

Норил выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы яровой против злаковых тлей, пьявицы (0,2 л/га, 1-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,2 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,5–1,0 л/га); рапса ярового против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников, стручкового капустного комарика, капустной моли (0,5 л/га, 2-кратно), гороха против гороховой плодоярки (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); яблони против плодоярок, листоверток, тлей, клещей (1,3–1,5 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 65, рапс озимый и яровой – 61, пшеница яровая – 58, горох – 47, яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ОРГАНЗА, КС

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Содержание ацетамиприда в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО, МКС**.

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, КС**.

Препарат Органза выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пьявиц, листовых пилильчиков (0,15–0,20 л/га, 1-кратно), пшеницы и ячменя яровых против пьявиц, злаковых мух (0,15–0,20, 1-кратно), кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька, западного кукурузного жука (0,2 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,15–0,20 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников, стручкового капустного комарика, капустной моли (0,15–0,20 л/га, 1–4-кратно); свеклы сахарной против свекловичного долгоносика (0,2 л/га, 1-кратно); свеклы сахарной и кормовой против свекловичной листовой тли (0,2 л/га), свекловичных блошек (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); гороха против гороховой тли (0,15–0,30 л/га), гороховой плодоярки (0,3 л/га, 2-кратно), картофеля против картофельного колорадского жука (0,10–0,15 л/га, 1-кратно); посадок яблони против яблонного цветоеда, тлей, яблонного плодового пилильщика, яблонной плодоярки, листовертков (0,15–0,20 л/га, 3-кратно).

Период ожидания, сут: пшеница озимая и яровая, ячмень яровой – 63, кукуруза – 36, рапс озимый и яровой – 53, свекла сахарная и кормовая – 96, картофель, горох – 43, яблоня – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

ОСТРОГ, МК

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксипбензилового эфира (1R)-дис-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксипбензилового эфира (1S)-дис-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Острог выпускают в форме масляного концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пьявиц (0,1 л/га, 1-кратно); ячменя ярового против пьявиц, злаковых тлей и мух, хлебной блошки (0,1 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,10–0,15 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда (0,10–0,15 л/га, 2-кратно); гороха посевного против клубеньковых долгоносиков (0,1 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: горох посевной – 88, рапс озимый и яровой – 76, пшеница озимая – 60, ячмень яровой – 52, картофель – 37.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ПИЛАФЛАМ, КС

Действующее вещество: **хлорантранилипрол** (3-бром-4'-хлор-1-(3-хлор-2-пиридил)-2'-метил-6'-(метилкарбамоил) пиразол-5-карбоксаниlid).

Содержание хлорантранилипрола в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация о хлорантранилипроле представлена при характеристике препарата **АМПИГО, МКС**.

Пилафлам выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,04–0,06 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ПИНОЦИД, СК

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) +

клотианидин ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 125 г/л (12,5 %).

Содержание имидаклоприда в препарате: 100 г/л (10 %).

Содержание клотианидина в препарате: 50 г/л (5 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация о клотианидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Пиноцид выпускают в форме суспензионного концентрата.

Пиноцид рекомендуют для опрыскивания в период вегетации хвойных декоративных растений (сосна, ель, лиственница, пихта, можжевельник и др.) против комплекса сосущих и грызущих насекомых (тля, хермесы, щитовка, пилильщики) (2 мл/10 л воды; расход рабочей жидкости 0,5–5,0 л/растение в зависимости от возраста и размера кроны, 2–3-кратно).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

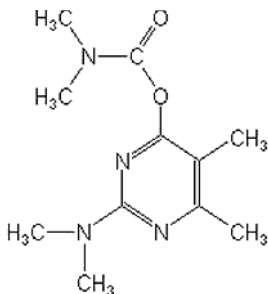
ПИРИМИКС Р.С., гель

Действующее вещество: **пиримикарб** (2-диметиламино-5,6-диметил-пиримидинил-4-диметилкарбамат).

Содержание пиримикарба в препарате: 100 г/л (10 %).

Химическая формула пиримикарба: $C_{11}H_{18}N_4O_2$.

Структурная
формула
пиримикарба –



Пиримикарб – это белое кристаллическое вещество, плохо растворимое в воде. Образует устойчивые соли с кислотами, разлагается на свету, а также при нагревании с кислотами и щелочами. Хорошо растворим в обычных органических растворителях. В водной среде быстро разрушается.

Пиримикарб – это специфический ацид, рекомендуемый для борьбы с тлями – переносчиками вирусных болезней сельскохозяйственных культур. Он обладает контактным, фумигационным и системным действием. Системный эффект проявляется при поступлении через корни. Действие препарата проявляется через 15–30 мин после опрыскивания. Защитный эффект продолжается 10–14 дней. Можно применять за 2–3 ч до осадков. Наиболее результативное воздействие проявляется при температуре выше 15 °С. В почве сохраняется 6–10 нед.

Механизм действия заключается в ингибировании действия ацетилхолинэстеразы, что ведет к накоплению ацетилхолина в синапсах нервной системы, нарушению передачи нервных импульсов и в итоге к смертельному исходу.

Раздражающего и кожно-резорбтивного действия не оказывает, кумулируется слабо, обладает цитогенетическими и эмбриотоксическими свойствами. Малоопасен для рыб, пчел и энтомофагов тли (злато-глазка, кокцинелиды).

Поведение пиримикарба в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 32.

Таблица 32. Поведение пиримикарба в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		238,39	
Температура плавления (°С)		90,5–91,6	–
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		3100	Высокий
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,43	Легучий
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	86	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	86	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	9	Неустойчивый
	DT ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	314	–
	DT ₉₀ (полевой)	86	

Продолжение табл. 32

1	2	3
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7	6	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)	195	Медленно
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	111–142	Умеренно
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)	68	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)	0,86	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)	1805	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка кряква) (мг/кг)	60	
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – ушастый окунь) СК ₅₀ (мг/л)	55	
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	29	
Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	>100	Умеренно
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,017	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,0009	
Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)	140	Низкий
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/л)	50	Низкий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	4,0	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>60	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,035	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,1	–
ПДК в почве (мг/кг)	0,3	
ПДК в воде водоемов санитарно-бытового назначения (мг/дм ³)		Не допускается

1		2	3
ПДК в воде рыбохозяйственных водоемов (мг/дм ³)		0,0007	
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет, известно, что не вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Да, известно, что вызывает
	нейротоксичность		Да, известно, что вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи		Возможно, точно не определено
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
	мутагенность		Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в хлопковом масле		Не допускается
	в семенах хлопчатника		Не допускается
	в горохе		Не допускается
	в зерне хлебных злаков		Не допускается
	в капусте		Не допускается
	в картофеле		Не допускается
	в огурцах	0,05	
	в плодовых (семечковые)	0,05	
	в свекле сахарной, столовой		Не допускается
	в томатах		Не допускается
	в хмеле сухом	1,0	

Пиримикс Р.С. выпускают в форме геля.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов свеклы сахарной, столовой и кормовой против свекловичной тли (0,8–1,0 л/га, 1-кратно); семенных посадок картофеля против тлей (1,0 л/га, 5-кратно); посадок капусты белокочанной против капустной тли (0,8–1,0 л/га, 1-кратно); огурца защищенного грунта против тлей (1–2 л/га, 1-кратно, 0,1%-ной рабочей жидкостью); яблони против зеленой яблонной тли (1 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: свекла сахарная, столовая и кормовая, картофель (семенные посадки), капуста белокочанная, яблоня – 20, огурец защищенного грунта – 3.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ПИРИНЕКС, КЭ

Действующее вещество: **хлорпирифос** (О-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-О,О-диэтилтиофосфат).

Содержание хлорпирифоса в препарате: 480 г/л (48 %).

Информация о хлорпирифосе представлена при характеристике препарата **АРТЕОН, КЭ**.

Пиринекс выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов тритикале и ячменя озимых против пьявицы, злаковых тлей и трипсов, листовых пилильщиков, злакового минера (0,75–1,00 л/га, 1-кратно); пшеницы озимой против злаковых тлей и минера, листовых пилильщиков, пьявицы (0,5–1,0 л/га, 1-кратно); пшеницы и ячменя яровых против злаковых тлей и трипсов, пьявицы (0,75 л/га, 1-кратно); кукурузы против западного кукурузного жука (1 л/га, 1-кратно), стеблевого кукурузного мотылька (0,75–1,00 л/га, 1-кратно); свеклы сахарной и кормовой против свекловичной минирующей мухи (1,6–2,0 л/га, 1-кратно); рапса озимого и ярового против рапсового пилильщика (0,50–0,75 л/га, 1-кратно); рапса озимого против капустного корневого (галлового) скрытнохоботника (0,50–0,75 л/га, 1-кратно), стеблевого и семенного скрытнохоботника, рапсового цветоеда, стручкового капустного комарика (0,5–1,0 л/га, 2-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, капустной моли (0,6 л/га, 2-кратно); посадок плодовых семечковых против листогрызущих гусениц, плодовых клещей, яблонного плодового пилильщика (1,5 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: тритикале, пшеница и ячмень озимые, пшеница и ячмень яровые, кукуруза, свекла сахарная и кормовая, рапс озимый и яровой, плодовые семечковые – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ПИРИНЕКС СУПЕР, КЭ

Действующее вещество: **бифентрин** (2-метил-3-илметил(Z)-(1RS, 3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропан-карбоксилат) + **хлорпирифос** (O-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-O,O-диэтилтиофосфат).

Содержание бифентрина в препарате: 20 г/л (2 %).

Содержание хлорпирифоса в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **АРКУЭРО, КС**.

Информация о хлорпирифосе представлена при характеристике препарата **АРТЕОН, КЭ**.

Пиринекс Супер выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против злаковых тлей, пьявицы (0,60–0,75 л/га, 1-кратно); ячменя ярового против злаковых тлей, пьявицы (0,50–0,75 л/га, 1-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,75–1,00 л/га, 1-кратно), западного кукурузного жука (1 л/га, 1-кратно); гороха посевного против клубеньковых долгоносиков (0,5 л/га, 1-кратно); гороха посевного, люпина узколистного против тлей (0,75–1,00 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (1,00–1,25 л/га, 1-кратно); посевов льна-долгунца против льняной блохи (0,50–0,75 л/га, 1-кратно); свеклы сахарной и кормовой против свекловичных блошки и щитонки, свекловичной минирующей мухи (1,5–2,0 л/га, 1-кратно); рапса озимого и ярового против рапсового пилильщика (0,50–0,75 л/га, 1-кратно); рапса озимого против капустного корневого (галлового) скрытнохоботника (0,50–0,75 л/га, 1-кратно), рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,5–1,0 л/га, 2-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек (0,5 л/га, 1-кратно), семенного скрытнохоботника (0,75 л/га, 2-кратно), рапсового цветоеда (0,50–0,75 л/га, 1-кратно), капустной моли (0,50–0,75 л/га, 1–2-кратно); посадок капусты белокочанной против капустных блошек (0,50–0,75 л/га, 1-кратно), капустных белянки, совки и тли (0,75–1,00 л/га, 1–2-кратно); моркови против морковной мухи (0,75–1,00 л/га, 1-кратно), морковной листоблошки (0,50–0,75 л/га, 1-кратно); яблони против яблонного цветоеда и плодовой мушки, минирующих молей, листовёрток, пядениц, тлей, клещей (1,5 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: ячмень яровой – 62, пшеница озимая – 56, яблоня – 42, кукуруза – 35, рапс озимый и яровой (при обработке против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, стеблевого и семенного

го скрытнохоботников, стручкового капустного комарика) – 31, рапс озимый и яровой (при обработке против рапсового пилильщика, капустного корневого (галлового) скрытнохоботника, капустной моли), капуста белокочанная, морковь – 30, горох посевной, люпин узколистный, картофель, лен-долгунец, свекла сахарная и кормовая, капуста кочанная – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

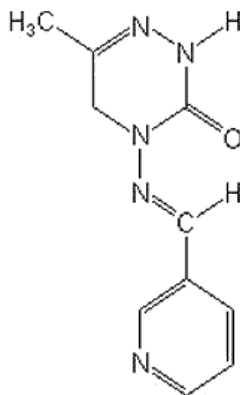
ПЛЕНУМ, ВДГ

Действующее вещество: **пиметрозин** (Е)-4,5-дигидро-6-метил-4-(3-пиридилметиленамино)-1,2,4-триазин-3(2H)-он.

Содержание пиметрозина в препарате: 500 г/кг (50 %).

Химическая формула пиметрозина: $C_{10}H_{11}N_5O$.

Структурная формула пиметрозина –



Пиметрозин относят к химическому классу пиридинов. В чистом виде представляет собой белый порошок.

Пиметрозин – это контактно-кишечный инсектицид, имеющий трансламинарные и системные свойства. Он является нейроингибитором питательной активности путем одновременного воздействия на пищеварительную и нервную системы, вызывает спонтанную перистальтику и электрическую активность. Впоследствии насекомые гибнут от голода. При этом пиметрозин не обладает «нокдаун-эффектом», но питание вредителей прекращается почти сразу после приема пищи.

Попадание пиметрозина в организм тлей обуславливает невозможность внедрения хоботка в растение сразу или в течение нескольких часов питания.

Отлично работает при высоких температурах воздуха – до 40 °С, при этом пиметрозин высокоэффективен и при применении при более низкой температуре.

В зарегистрированных нормах расхода пиметрозин не фитотоксичен.

В условиях защищенного грунта вещество не токсично для энкарзии (*Encarsia*) и фитосейюлуса (*Phytoseiulus*). Однако обладает значительной токсичностью в отношении макролофуса (*Macrolophus*).

Поведение пиметрозина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 33.

Таблица 33. Поведение пиметрозина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		217,23	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		270	Умеренно
Температура плавления (°С)		217	
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура разложения (°С)		190	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$4,2 \cdot 10^{-3}$	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	14	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	12,5	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	35,5	Среднеустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	32	–
	ДТ ₉₀ (полевой)	185	
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		6,8	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		6,2	Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		83	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		5820	Низкий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–

Продолжение табл. 33

1	2	3
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)	1,8	–
Острая оральная токсичность (утка крякva) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>2000	Умеренно
СК ₅₀ /ЛД ₅₀ (утка крякva) (мг/кг)	>5200	–
Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	>100	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	>11,7	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	87	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,025	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизида) СК ₅₀ (мг/л)	61,7	Умеренно
Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)	106	Низкий
Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) ЭК ₅₀ (мг/л)	21,6	Низкий
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	>117	Низкий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>250	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,03	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,02	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (кролик) (мг/кг массы тела в день)	0,1	–
Действие на человека	канцерогенность	Да, известно, что вызывает
	эндокринные заболевания	Нет данных
	тератогенность	Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Нет данных
	раздражение дыхательных путей	Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи	Возможно, точно не определено
	раздражение глаз	Возможно, точно не определено
мутагенность	Нет данных	

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в малине	3,0	
	в ежевике	3,0	
	в салате	2,0	
	в сладком перце	1,0	
	в овощных бобовых	1,0	
	в картофеле	0,05	
	в кукурузе (зерно)	0,03	
	в маке масличном	0,1	
	в арахисе	1,0	
	в продуктах животноводства	0,01	
	в огурцах	0,5	
	в плодовых (семечковые)	0,5	
	в огурцах	0,5	
	в томатах	0,5	
	в дынях	0,05	
	в абрикосах	0,05	
в персике	0,05		
в злаковых	0,02		

Препарат Пленум выпускают в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов рапса озимого и ярового против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,15 кг/га, 1-кратно); посадок огурца защищенного грунта против тепличной белокрылки, трипсов (0,6 кг/га, 2-кратно, с интервалом в 7–10 дней, расход рабочей жидкости – 1000 л/га), тлей (0,3–0,4 кг/га, 2-кратно, с интервалом в 7–10 дней, расход рабочей жидкости – 1000 л/га); 0,06%-ной рабочей жидкостью розы и других цветочно-декоративных культур защищенного грунта против белокрылки тепличной, трипсов (0,6 кг/га, 2-кратно с интервалом в 7 дней).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 30, огурец защищенного грунта – 3.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ПОНДУС, КС

Действующее вещество: **тиаклоприд** ([[(2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-цианимино-1,3-тиадиазолидин]).

Содержание тиаклоприда в препарате: 480 г/л (48 %).

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **АСПИД, СК**.

Пондус выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против яблонного цветоеда (0,2–0,3 л/га, 1-кратно), посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников (0,10–0,15 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда (0,10–0,15 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый – 76, рапс яровой – 72, яблоня – 7.

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ПРОВТОКС, Г

Действующее вещество: **диазинон** (О,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 40 г/кг (4 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ, Г**.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

ПРОКЛЭЙМ, ВРГ

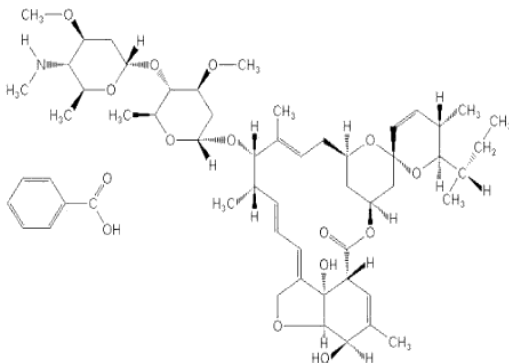
Действующее вещество: **эмаектин бензоат** (смесь эмаектина бензоата В_{1а} и эмаектина бензоата В_{1б}. Содержание компонента В_{1а} – не менее 90 %).

Содержание эмаектин бензоата в препарате: 50 г/кг (5 %).

Химическая формула эмаектин бензоата: C₅₆H₈₁NO₁₅ (В_{1а}) + C₅₅H₇₉NO₁₅ (В_{1б}).

Структурная
формула

эмаектин бензоата –



Эмаектин бензоат представляет собой кристаллический порошок от белого до грязно-белого цвета с органическим запахом. При нагревании до температуры 300 °С разлагается. Гидролитически стабилен при температуре 25 °С и pH 5–8. Быстро распадается на свету и в земле, поэтому не накапливается в окружающей среде.

Эмаектин бензоат – это полуферментированный и полусинтезированный инсектицид. Эмаектин, являющийся промежуточным звеном, синтезируется при определенных условиях с использованием авермектина в качестве сырья и затем реагирует с бензойной кислотой. Таков процесс получения препарата эмаектин бензоат.

Эмаектин бензоат является несистемным инсектицидом кишечного-контактного действия. Он легко поглощается сельскохозяйственными культурами. Так, в течение 2 ч после обработки он проникает в растительные ткани и формирует внутри маленькие резервуары. Благодаря этому свойству препарат «неуязвим» для осадков, ультрафиолетового излучения и колебаний температуры, что позволяет обеспечивать период защитного действия более 10 дней. Обладает также овицидным действием.

Вещество воздействует на два участка в центральной нервной системе насекомого: оно связывает рецепторы гамма-аминомасляной кислоты в синапсе и h-рецепторы глутамата в мышечных клетках. Следствием такого связывания является непрекращающийся поток ионов хлора в мышечную клетку. Это приводит к расслаблению мышц (они не могут сокращаться), через 1–4 ч вредитель перестает питаться и насекомое в течение 1–4 сут погибает. При соблюдении регламентов применения эмаектин бензоат не фитотоксичен.

В баковых смесях не рекомендуется применять с препаратами, реакция которых щелочная. Нельзя применять в баковых смесях с жидкими минеральными удобрениями и фунгицидом Браво (содержит прилипатель типа sticker).

Эмаектин бензоат эффективен при высоких температурах (выше 35 °С) и большом количестве осадков.

Поведение эмаектин бензоата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 34.

Таблица 34. Поведение эмаектин бензоата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	1008,3 / 994,2	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	24,0	Низкий
Температура плавления (°С)	141–146	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)	0,004	Летучий
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	53–70	Высокий
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)	120–165	Высокий
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)	4,4	–
Острая оральная токсичность (утка кряква) ЛД ₅₀ (мг/кг)	46,0	Высокий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка кряква) (мг/кг)	570	–
Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	0,174	Умеренно
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,001	Высокий
Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка-мизид) СК ₅₀ (мг/л)	10	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	1000	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,003	–
ОДК в почве (мг/кг)	0,07	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,005	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,1	

1	2	3
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,001	
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Нет данных
	тератогенность	Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Нет данных
	раздражение дыхательных путей	Нет данных
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Да, известно, что вызывает
мутагенность	Нет данных	
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,05
	в капусте	0,7
	в томатах	0,02

Проклэйм выпускают в форме водорастворимых гранул.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок капусты белокачанной против капустной моли и совки, белянок (0,2–0,3 кг/га, 2-кратно).

Период ожидания – 7 сут.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ПРОТЕУС, МД

Действующее вещество: **дельтаметрин** ((S)-L-циано-3-феноксibenзил(1R,3R)-3-(2,2-дибромвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат) + **тиаклоприд** ([[(2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-циани-мино-1,3-тиадиазолидин).

Содержание дельтаметрина в препарате: 10 г/л (1 %).

Содержание тиаклоприда в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация о дельтаметрине представлена при характеристике препарата **ВЕЛЕС, КС**.

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **АСПИД, СК**.

Протеус выпускают в форме масляной дисперсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов озимых зерновых культур против подгрызающих совок (0,75 л/га, 1-кратно); пшеницы озимой против пьявиц, листовых пилильщиков, злаковых тлей и минера (0,50–0,75 л/га, 1-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,5–1,0 л/га, 1-кратно); свеклы сахарной и кормовой против свекловичных блошек, свекловичной минирующей мухи, свекловичной листовой тли (0,50–0,75 л/га, 1–2-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,50–0,75 л/га, 2-кратно); посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,60–0,75 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, капустной моли (0,60–0,75 л/га, 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 35, озимые зерновые культуры, в том числе пшеница озимая, свекла сахарная и кормовая, рапс озимый и яровой – 30, картофель – 21.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

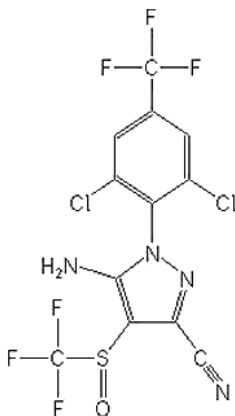
РЕГЕНТ 20Г, Г

Действующее вещество: **фипронил** (5-амино-[2,6-дихлор-4-(трифторметил)фенил]-4-[(1R, S)-(трифторметил)сульфинил]-1H-пиразол-3-карбонитрил).

Содержание фипронила в препарате: 20 г/кг (2 %).

Химическая формула фипронила: $C_{12}H_4Cl_2F_6N_4OS$.

Структурная формула фипронила –



Фипронил был синтезирован в 1987 г. В 1993 г. на основе фипронила появился первый коммерческий препарат для медицинской дезинсекции – гель Голиаф (отравленные приманки).

В чистом виде фипронил представляет собой бесцветный кристаллический порошок с плесневым запахом. Термически стабилен, в присутствии металлов не разрушается, при pH 5–7 не гидролизуется, стабилен; при pH 9 гидролизуется за 28 дней на 50 %.

Фенилпиразолы – это контактно-кишечные вещества, не имеющие системного действия. Механизм действия фипронила заключается в блокировании ГАМК, которая является важнейшим тормозным нейромедиатором центральной нервной системы. Она выполняет в организме функцию ингибирующего медиатора центральной нервной системы. При выбросе ГАМК в синаптическую щель происходит активация ионных каналов ГАМК_A- и ГАМК_C-рецепторов, приводящая к ингибированию нервного импульса. В результате насекомые перестают питаться, теряют подвижность (или слегка передвигаются несколько часов) и погибают.

Фипронил эффективен против вредителей из отрядов прямокрылых и жесткокрылых, а также почвообитающих вредителей. До недавнего времени в Беларуси фипронил использовался для борьбы с пьявицей на ячмене, колорадским жуком на картофеле и почвообитающими вредителями при возделывании картофеля и кукурузы. В настоящее время он разрешен для применения только в гранулированном виде для борьбы с почвообитающими вредителями.

В 2003 г. ФАО рекомендовало фипронил в качестве основного препарата для борьбы с пустынной саранчой.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекций препараты на основе фипронила применяют для уничтожения синантропных тараканов и муравьев на объектах различных категорий: жилые, производственные, лечебно-профилактические, детские, пищевые.

В ветеринарии фипронил применяют против блох и клещей.

Фипронил в почве разрушается в аэробных условиях, а его метаболиты – в анаэробных. По профилю почвы передвигается медленно, на глубину не более 30 см. Образующиеся в окружающей среде метаболиты: сульфид, сульфон и сульфуринид – также обладают инсектицидным действием.

Острое отравление фипронилом проявляется в повышенной раздражительности, треморе, летаргии, конвульсиях. После прекращения воздействия препарата симптомы исчезают.

Поведение фипронила в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 35.

Таблица 35. Поведение фипронила в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		437,15	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		3,78	Низкий
Температура плавления (°С)		200–203	–
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,002	Легучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	142	Устойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	142	Устойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	65	Среднеустойчивый
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		0,33	Быстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7			Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		68	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		92–97	Высокий
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)		354	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,36	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		11,3	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,015	
Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,248	Умеренно
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,19	Умеренно
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,068	
Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка-мизиды) СК ₅₀ (мг/л)		0,00014	Высокий
Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (биомасса) (мг/л)		0,16	Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль <i>Scenedesmus subspicatus</i>) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		0,068	Умеренно
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		0,00417	Высокий

1		2	3
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		>500	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)		0,0002	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,0002	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,009	–
ПДК в почве (мг/кг)		0,05	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,001	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,1	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,0001	
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Возможно, точно не определено
	тератогенность		Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Да, известно, что вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
	мутагенность		Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в зерне хлебных злаков	0,005	
	в картофеле	0,005	

Регент 20Г выпускают в форме гранул.

Рекомендуют для внесения в рядки при посадке картофеля против проволочников (5–7 кг/га, 1-кратно); при посеве кукурузы против проволочников и других почвообитающих вредителей (5–7 кг/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 57, картофель – 60.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

РЕКСФЛОР, РП

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 200 г/кг (20 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Рексфлор выпускают в форме растворимого порошка.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов яровых зерновых культур против пьявицы, злаковых тлей и мух, листовых пильщиков (0,05 кг/га, однократно); посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, однократно); в фазе бутонизации – начала цветения семенных посевов гороха против гороховой тли (0,20–0,25 кг/га, 1-кратно, при пороговой численности вредителя); в фазе бутонизации посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного капустного скрытнохоботника, капустного стручкового комарика (0,1 кг/га, 2-кратно); в период вегетации посадок огурца защищенного грунта против тлей (0,07 кг/га, 1-кратно), трипсов (0,25 кг/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый – 90, яровые зерновые культуры, горох (семенные посевы) – 20, картофель – 14, огурец защищенного грунта – 3.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

РОГОР-С, КЭ

Действующее вещество: **диметоат** (О,О-диметил-S-(N-метилкарбамидометил)дитиофосфат).

Содержание действующего вещества в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о диметоате представлена при характеристике препарата **ДАНАДИМ ЭКСПЕРТ, КЭ**.

Рогор-С выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов гороха посевного против клубеньковых долгоносиков (1 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников (0,8–1,0 л/га, 2-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда (0,8–1,0 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой, горох – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

РОФАТОКС, Г

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 5 г/кг (0,5 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Рофатокс выпускают в форме гранул.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

СИВАНТО ЭНЕРДЖИ, КЭ

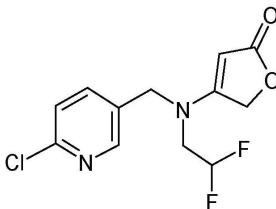
Действующее вещество: **дельтаметрин** ((S)-L-циано-3-феноксипензил (1R,3R)-3-(2,2-дибромвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат)) + **флупирадифурон** (4-((6-хлоро-3-пиридилметил)(2,2-дифторэтил)амино)фуран-2(5H)-он).

Содержание флурирадифурана в препарате: 75 г/л (7,5 %).

Информация о дельтаметрине представлена при характеристике препарата **ВЕЛЕС, КС**.

Химическая формула флупирадифурана: $C_{12}H_{11}ClF_2N_2O_2$.

Структурная
формула
флупирадифурана –



Флупирадифурон при чистоте вещества от 99,4 % – это белый порошок со слабым нехарактерным запахом. Это действующее вещество, открыто в 2012 г. в лаборатории компании Bayer CropScience. В 2014 г. данное вещество впервые поступило на мировой пестицидный рынок. В Гондурасе и Гватемале оно было зарегистрировано под торговой маркой Sivanto Prime. 15 января 2015 г. действующее вещество было зарегистрировано в США и уже через пару месяцев инсектицид Sivanto 200 SL стал доступным на рынке Америки. В 2015 г. производство флупирадифурона было запущено в Мексике и Никарагуа. В ноябре 2015 г. два препарата (Sivanto Prime и BYI 02960 480 FS) на основе данного активного ингредиента были зарегистрированы в Канаде. 9 декабря 2015 г. флупирадифурон был включен в список зарегистрированных активных ингредиентов службы контроля пестицидов в ЕС, который будет действовать до 9 декабря 2025 г. В настоящее время продукт уже представлен в странах ЕС, таких как Австрия, Болгария, Чехия, Дания, Финляндия, Ирландия, Италия, Нидерланды и Словения.

Флупирадифурон является первым действующим веществом из нового химического класса бутенолидов. Согласно классификации, IRAC относят к группе 4D. Флупирадифурон действует на активную группу никотиновых рецепторов ацетилхолина вредителя, что отличает его от неоникотиноидных соединений, и, следовательно, не вызывает перекрестную резистентность.

Флупирадифурон – это контактно-кишечное действующее вещество, обладающее системным действием. Оно эффективно как против насекомых с грызущим, так и с колюще-сосущим ротовым аппаратом. По данным производителя, кроме применения в период вегетации, флупирадифурон может использоваться при капельном орошении и для обработки семян.

Одни зарубежные ученые предполагают, что флупирадифурон может использоваться во время цветения растений. Другие, в частности ученые из Университета Вюрцбурга, изучили влияние флупирадифурона на поведение медоносных пчел. В результате их исследований было установлено, что нелетальные дозы флупирадифурона после однократного применения оказывают негативное влияние на вкус, способность к обучению и память пчел. Доза в размере 1,2 мкг флупирадифурона значительно снижала восприятие пчел и эффективность обучения. Также они отмечают, что необходимы дальнейшие исследования, чтобы определить влияние инсектицида на двигательную функцию, танец и ориентацию, влияние на пчел в сочетании с другими пе-

стицидами, которые часто встречаются в нектаре и пыльце в остаточных количествах, воздействие на диких опылителей.

Флупирадифурон – это новый продукт, и к настоящему времени его экотоксичность и вред здоровью человека определены лишь частично.

Согласно базе данных Международного союза теоретической и прикладной химии (International Union of Pure and Applied chemistry, IUPAC), флупирадифурон характеризуется умеренной токсичностью по отношению к млекопитающим, птицам, рыбам, водным беспозвоночным, дождевым червям и низкой – водным растениям и водорослям. Что касается почвенных микроорганизмов, то флупирадифурон в концентрации 3,34 мг/кг почвы оказывает на них незначительное отрицательное действие. В почве пестицид деградирует с образованием 6-хлорникотиновой и дифторуксусной кислот. Они не являются канцерогенами, мутагенами, нейротоксикантами и кожными раздражителями для человека. Не исследовано его действие на репродуктивную систему человека и развитие плода. Совсем нет данных о влиянии флупирадифурона на дыхательную систему и зрительный аппарат человека.

Поведение флупирадифурона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 36.

Таблица 36. Поведение флупирадифурона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
Молекулярная масса (г/моль)		288,68	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (г/дм ³)		3,2	–
Температура плавления (°С)		69	–
Температура кипения (°С)		270	–
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	57,1	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	130	Устойчивый
Водный фотолиз DT ₅₀ (дн.) при pH 7		0,35	Быстро
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		122,8	

Сиванто Энерджи выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов озимой пшеницы против пьявиц, злаковых тлей (0,4–0,6 л/га, 1-кратно); озимого рапса против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников (0,5–0,6 л/га, 2-кратно), рапсового пилильщика, тлей, стручкового капустного комарика (0,5–0,6 л/га, 1-кратно); ярового рапса против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника,

стручкового капустного комарика (0,5–0,6 л/га, 1-кратно), капустной моли (0,6 л/га, 2-кратно); кормовых бобов против бобовой тли, клубеньковых долгоносиков (0,5–0,6 л/га, 1-кратно); капусты белокочанной против крестоцветных блошек, капустной белянки, капустной совки (0,5–0,6 л/га, 2-кратно), капустной тли (0,6 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: кормовые бобы – 62, пшеница озимая – 50, рапс озимый, рапс яровой – 47, кормовые бобы, капуста белокочанная – 22.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

СКАРАБЕЙ, СЭ

Действующее вещество: **дифлубензурон** N-[(4-хлорфенил) карбамил]-2,6-дифторбензамид + **эсфенвалерат** (изомер фенвалерата (S)-3-метил-2-(4-хлорфенил)-масляной кислоты (S)- α -циано-3-феноксипензиловый эфир).

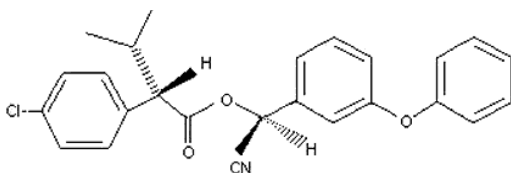
Содержание дифлубензурана в препарате: 300 г/л (30 %).

Содержание эсфенвалерата в препарате: 88 г/л (8,8 %).

Информация о дифлубензуроне представлена при характеристике препарата **Герольд, ВСК**.

Химическая формула эсфенвалерата: $C_{25}H_{22}ClNO_3$.

Структурная формула эсфенвалерата –



Эсфенвалерат разработан фирмой «Сумитомо» (Япония).

Действующее вещество представляет собой вязкую желто-коричневую жидкость или твердое вещество. На свету не разлагается.

Эсфенвалерат – это вещество контактно-кишечного действия с высокой начальной токсичностью. Оказывает репеллентное, парализующее и антифидантное действие. Период защитного действия составляет до 15 сут.

В рекомендованных дозах не фитотоксичен.

Имеет нейротоксическое действие на животных. Его характерными особенностями являются саливация, хорееатетозы, судорожные припадки.

При остром отравлении человека эсфенвалератом его подвижность снижается, наблюдается заторможенность, учащенное дыхание и саливация, адинамия, клонотонические судороги, коматозное состояние.

Поведение эсфенвалерата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 37.

Таблица 37. Поведение эсфенвалерата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса (г/моль)		419,9	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,001	Низкий
Температура плавления (°С)		60	–
Температура кипения (°С)		151–167	–
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,0000012	Летучий
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	44	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	41	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	44	Среднеустойчивый
Водный фотолит DT ₅₀ (дн.) при pH 7		10	Среднебыстро
Водное осаждение DT ₅₀ (дн.)		71	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		7,9	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>5000	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		1312	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		>5000	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – неизвестные виды) СК ₅₀ (мг/кг)		0,0001	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,00025	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,0009	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)		0,000052	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/кг)		0,0065	Высокий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мг/особь)		0,06	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		10,6	Умеренно

1		2	3
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,02	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,02	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,05	–
ОДК в почве (мг/кг)		0,1	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,003	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,05	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,0004	
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Возможно, точно не определено
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
	мутагенность		Нет, известно, что не вызывает
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,1	
	в горохе	0,1	
	в зерне хлебных злаков	0,1	
	в капусте	0,05	
	в картофеле	0,1	
	в кукурузе (зерно)	0,01	
	в плодовых (семечковые)	0,1	
	в рапсе	0,1	
	в свекле сахарной	0,01	
	в сое (масло)	0,02	
	в сое (бобы)	0,04	
	в подсолнечнике (масло)	0,04	
	в подсолнечнике (семена)	0,02	
	в хлопчатнике (масло)	0,1	
в молоке	0,01		
в мясе и мясопродуктах	0,01		

Препарат Скарабей выпускают в форме суспензионной эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против картофельного колорадского жука (0,2 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: картофель – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

СТИЛЕТ, МД

Действующее вещество: **индосакарб** (метил (R,S)-7-хлор-2,3,4а,5-тетрагидро-2-[метоксикарбонил(4-трифторметоксифенил)карбамоил]индено[1,2-е][1,3,4]оксадиазин-4а(3Н)-карбоксилат, смесь S:R-изомеров в соотношении 3:1 или 1:1, активен S-изомер) + **абамектин** (смесь авер- мектинов В_{1а} (80 %) и В_{2b} (20 %)).

Содержание индосакарба в препарате: 100 г/л (10 %).

Содержание абамектина в препарате: 88 г/л (8,8 %).

Информация об индосакарбе представлена при характеристике препарата **АВАНТ, КЭ**.

Информация об абамектине представлена при характеристике препарата **БИОКИЛЛ, КЭ**.

Стилет выпускают в форме масляной дисперсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); озимого рапса против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников (0,2–0,3 л/га, 1–4-кратно), ярового рапса против рапсового цветоеда, крестоцветных блошек, семенного скрытнохоботника, капустной моли (0,2–0,3 л/га, 3–4-кратно); яблони против листоверток, яблонной медяницы, яблонной плодовой клещей (0,45–0,55 л/га, 1–2-кратно), минирующих молей (0,55 л/га, 1–2-кратно); вишни против вишневой тли, вишневой мухи, клещей (0,45–0,55 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 31, кукуруза, яблоня, вишня – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

СТИХИЯ, МЭ

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин) + **эсфенвалерат** (изомер фенвалерата (S)-3-метил-2-(4-хлорфенил)-масляной кислоты (S)- α -циано-3-феноксibenзиловый эфир).

Содержание ацетамиприда в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Содержание эсфенвалерата в препарате: 35 г/л (3,5 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Информация об эсфенвалерате представлена при характеристике препарата **СКАРАБЕЙ, СЭ**.

Препарат Стихия выпускают в форме масляной эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ячменя ярового против злаковых мух, хлебных блошек, пьвиц, злаковых тлей (0,15–0,25 л/га, 1-кратно); озимого рапса против крестоцветных блошек, рапсового пилильщика, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,2–0,3 л/га, 1-кратно), ярового рапса против рапсового цветоеда (0,2–0,3 л/га, 1-кратно); гороха посевного против гороховой тли, гороховой плодоярки (0,25 л/га, 1-кратно); картофеля против картофельного колорадского жука (0,15–0,25 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 81, ячмень яровой, картофель – 56, горох посевной – 51.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

СУПЕРКИЛЛ, КЭ

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]- α -циано-3-феноксibenзил-(1R,1S, цис, транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил) циклопропилкарбоксилат) + **хлорпирифос** (O-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-O,O-дизетилтиофосфат).

Содержание циперметрина в препарате: 50 г/л (5 %).

Содержание хлорпирифоса в препарате: 500 г/л (50 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

Информация о хлорпирифосе представлена при характеристике препарата **АРТЕОН, КЭ**.

Суперкилл выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пьявицы (0,5–0,7 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного и стеблевого скрытнохоботников (0,5–1,0 л/га, 1–2-кратно); яблони против яблонной плодожорки, листоверток, тлей, молей (1,5 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый – 70, пшеница озимая – 56, яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

СЭМПАЙ, КЭ

Действующее вещество: **эсфенвалерат** (изомер фенвалерата (S)-3-метил-2-(4-хлорфенил) масляной кислоты (S)- α -циано-3-феноксibenзиловый эфир).

Содержание эсфенвалерата в препарате: 50 г/л (5 %).

Информация об эсфенвалерате представлена при характеристике препарата **СКАРАБЕЙ, СЭ**.

Сэмпай выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,15–0,20 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: картофель – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ТАБАГОР (горчично-табачная пыль), П

Действующее вещество: **никотин** 3-(N-метилпирролидил-2) пиридин) + **аллилизотиоцианат** (2-пропенилизотиоцианат, аллилгорчичное масло).

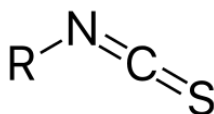
Содержание никотина в препарате: не менее 6 г/кг (не менее 0,6 %).

Содержание аллилизотиоцианата в препарате: 2 г/кг (0,2 %).

Информация о никотине представлена при характеристике препарата **АНТИТЛИН (содо-табачная пыль), П.**

Химическая формула аллилизотиоцианата: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{NCS}$.

Структурная
формула
аллилизотиоцианата –



Аллилизотиоцианат относят к химическому классу изотиоцианатов. Изотиоцианаты (горчичные масла) – это органические соединения, содержащие функциональную группу $-\text{N}=\text{C}=\text{S}$.

Аллилизотиоцианат в чистом виде представляет собой бесцветную или светло-желтую жидкость с резким характерным запахом. Он растворим в бензоле, диэтиловом и петролейном эфирах. При нагревании до разложения могут образовываться ядовитые продукты с цианоподобным действием.

Изотиоцианаты встречаются в различных растениях, образуясь в них при гидролизе S-гликозидов – гликозинолатов, катализируемых ферментом мирозиназой. В растениях семейства капустных – различных сортах капусты, хрене, семенах черной горчицы – содержится гликозилат синигрин ($\text{R}=-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$), образующий при гидролизе аллилизотиоцианат, обуславливающий жгучий вкус горчицы и хрена.

Аллилизотиоцианат применяют в сельскохозяйственном производстве для консервирования свежескошенной или подвяленной травы и ботвы свеклы в виде 1%-ной водной эмульсии с добавлением 0,05–0,1%-ного эмульгатора. Норма расхода – от 0,3 до 2 л на 10000 кг растительных кормов.

Было проведено много исследований для выявления изотиоцианатов эффективных фумигантов. При этом испытан большой ряд разнообразных соединений. Роорк и Коттон сообщают, например, об испытании 309 алифатических соединений, причем наиболее эффективными из них оказались (в порядке понижающейся эффективности): этилмеркаптан, изопропилтиоцианат, этилизотиоцианат, аллилизотиоцианат, метилдисульфид, третичный бутил-бромид, эпихлоргидрин, 2-хлорэтиловый эфир, 2-бромметил-этиловый эфир, аллилбромид, 2-бромэтилацетат.

Также аллилизотиоцианат используют в виноделии. Он в сочетании с сернистой кислотой оказывает фунги- и бактериостатическое действия. Но, например, в России его не применяют, так как оно иногда ощущается во вкусе вина. В Италии применяют парафиновые таблетки, содержащие аллилгорчичное масло, для защиты поверхности вина в неполной емкости от размножения аэробных микроорганизмов.

Высокотоксичен для теплокровных животных. При острой интоксикации аллилизотиоцианатом наблюдают нарушение функций вегетативной и центральной нервной системы.

Высокие концентрации аллилизотиоцианата при длительном вдыхании могут вызвать острый отек легких. Известны поражение роговицы и ослабление зрения с последующим излечением (случай на горчицной фабрике). Попадая на кожу, вызывает жжение, зуд, а при более длительном воздействии – образование пузырей. Известны случаи развития экземы и сенсibilизации.

Физические характеристики аллилизотиоцианата представлены в табл. 38.

Таблица 38. Физические характеристики аллилизотиоцианата

Показатель	Значение	Пояснение
Молекулярная масса (г/моль)	99,15	
Растворимость в воде при 20 °С (мг/л)	2	–
Температура плавления (°С)	100,5	–
Температура кипения (°С)	151–152	–

Препарат Табагор (горчично-табачная пыль) выпускают в форме порошка.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

ТАБАЗОЛ, П

Действующее вещество: **никотин** 3-(N-метилпирролидил-2)пиридин).

Содержание никотина в препарате: не менее 6 г/кг (не менее 0,6 %).

Информация о никотине представлена при характеристике препарата **АНТИТЛИН (содо-табачная пыль), П**.

Табазол выпускают в форме порошка.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

ТАБАЧНАЯ ПЫЛЬ, П

Действующее вещество: **никотин** 3-(N-метилпирролидил-2) пиридин).

Содержание никотина в препарате: не менее 12 г/кг (не менее 1,2 %).

Информация о никотине представлена при характеристике препарата **АНТИТЛИН (содо-табачная пыль), П.**

Препарат Табачная пыль выпускают в форме порошка.

На территории Беларуси препарат разрешен только для применения и розничной продажи населению.

ТАЙРА, КЭ

Действующее вещество: **хлорпирифос** (O-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-O,О-диэтилтиофосфат).

Содержание хлорпирифоса в препарате: 480 г/л (48 %).

Информация о хлорпирифосе представлена при характеристике препарата **АРТЕОН, КЭ.**

Препарат Тайра выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов тритикале и пшеницы озимых против пядицы, злаковых тлей и трипсов (0,5–1,0 л/га, 1-кратно); ячменя ярового против злаковых тлей, пядицы, листовых пилильщиков (0,5–1,0 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников (0,6–0,8 л/га, 2-кратно); рапса ярового против против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, стручкового капустного комарика, капустной моли (0,6–0,8 л/га, 1–4-кратно); гороха посевного против клубеньковых долгоносиков, гороховой тли (0,6–0,8 л/га, 1–2-кратно); картофеля против картофельного колорадского жука (0,8–1,0 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: картофель – 31, тритикале озимая, пшеница озимая, рапс озимый, рапс яровой, горох посевной – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ТАЛСТАР, КЭ

Действующее вещество: **бифентрин** (2-метил-3-илметил(Z)-(1RS, 3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропан-карбоксилат).

Содержание бифентрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **АРКУЭРО, КС**.

Талстар выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок огурца и томата защищенного грунта против белокрылки (0,15 л/га, 2–3-кратно).

Период ожидания, сут: огурец и томат защищенного грунта – 7.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ТАНРЕК, ВРК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Танрек выпускают в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1–0,2 л/га, 1-кратно); яблони против тлей (0,20–0,25 л/га, 4-кратно); до цветения посадок смородины против крыжовниковой тли (0,2 л/га, 1-кратно); клубнелуковичных культур против трипсов (0,15 л/га, 1-кратно); розы против тлей (0,15 л/га, 1-кратно); лиственных и хвойных пород 0,08%-ной рабочей жидкостью против сосущих и листогрызущих насекомых (0,4 л/га, 1–2-кратно); сосны 0,1%-ной рабочей жидкостью против сосновой подкорного клопа (0,5 л/га, 1–2-кратно); опрыскивания объектов постоянной лесосемной базы хвойных пород против листоверток, огневков, пядениц и других вредителей шишек и семян (0,3–0,5 л/га, 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: смородина – 60, яблоня – 21, картофель – 20.

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

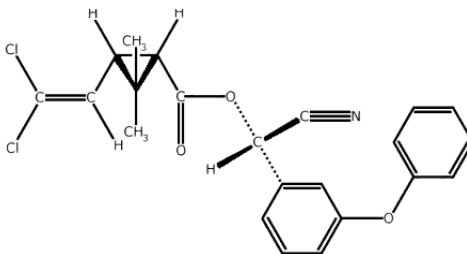
ТАРЗАН, ВЭ

Действующее вещество: **зета-циперметрин** (смесь энантимеров (S)- α -циан-3-феноксibenзил (1RS, 3RS)-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилата и S- α -циан-3-феноксibenзил (1RS, 3RS)-(2,2-диметилциклопропанкарбоксилата).

Содержание зета-циперметрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Химическая формула зета-циперметрина: $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$.

Структурная
формула
зета-циперметрина –



Зета-циперметрин впервые был синтезирован в 1984 г.

Зета-циперметрин – это жидкость темно коричневого цвета. В кислой и нейтральной среде умеренно стоек, в щелочной – легко гидролизуется. Растворим в большинстве органических растворителей. Стабилен при температуре $<50\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 1 года.

Зета-циперметрин – это вещество контактно-кишечного действия. При попадании в организм членистоногих он, как и другие пиретроидные соединения, со стороны внутренней створки натриевого канала нервных клеток связывается с липофильным окружением мембраны. В итоге происходят деполяризация мембраны и существенное замедление открытия (закрытия) натриевого канала. Деполяризация вызывает повторные разряды и тем самым обуславливает синаптические нарушения. Период защитного действия – 14–18 сут.

Зета-циперметрин в 2,5–3,0 раза более токсичен для насекомых, чем диперметрин.

К зета-циперметрину не развивается приобретенная устойчивость.

Зета-циперметрин сильно адсорбируется органическим веществом почвы, быстро распадается в ней (от 2 до 14 нед).

При остром отравлении возникает мышечная слабость, учащение дыхания, нарушение двигательной активности, раздражение верхних дыхательных путей.

Поведение зета-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 39.

Таблица 39. Поведение зета-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса (г/моль)		416,31	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,039	Низкий
Температура плавления (°С)		-3	-
Температура кипения (°С)		360	-
Температура вспышки (°С)		181	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,000253	Летучий
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	49	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	60	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	10	Среднеустойчивый
	DT ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	56,7	
Водный фотолиз DT ₅₀ (дн.) при pH 7		3,05	Среднебыстро
Водный гидролиз DT ₅₀ (дн.) при pH 7		25	Неустойчивый
Водное осаждение DT ₅₀ (дн.)		2	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		86	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	-
Ингаляционная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		1,26	-
Острая оральная токсичность (утка крякva) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>5124	Низкий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка крякva) (мг/кг)		>601	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,00069	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,000015	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,00014	Высокий
Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка-мизид) СК ₅₀ (мг/л)		0,0128	Высокий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль зеленая – морская водоросль) ЭК _{50(рост)} (мг/л)		>1	Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		0,002	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		37,5	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)		0,04	-
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,01	-
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,125	-
ПДК в почве (мг/кг)		0,02	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,006	

1	2	3
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,5	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,01	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,01	
Действие на человека	канцерогенность	Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не определено
	тератогенность	Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Возможно, точно не определено
	раздражение дыхательных путей	Да, известно, что вызывает
	раздражение кожи	Возможно, точно не определено
	раздражение глаз	Возможно, точно не определено
мутагенность	Нет данных	
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,5
	в горохе	0,1
	в зерне хлебных злаков	0,05
	в капусте	0,01
	в картофеле	0,05
	в кукурузе (зерно)	0,05
	в бахчевых	0,2
	в моркови	0,05
	в огурцах	0,2
	в плодовых (семечковые)	0,05
	в рапсе (масло)	0,1
	в свекле сахарной	0,05
	в сое (масло)	0,1
	в сое (бобы)	0,05
	в шампиньонах	0,1
	в томатах	0,2
	в ягодах	0,01
	в цитрусовых	0,2
	в перце	0,2
	в подсолнечнике (масло)	0,2
	в подсолнечнике (семена)	0,2
	в хлопчатнике (масло)	0,01
в плодовых (косточковые)	0,1	
в молоке	0,05	
в мясе и мясопродуктах	0,2	
в рыбе	0,0015	
в яйцах	0,1	

Препарат Тарзан выпускают в форме водной эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы яровой и озимой, ячменя ярового против злаковых тлей, листовых пилильщиков, пядицы (0,07 л/га, 2-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,07 л/га, 2-кратно); посевов рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда (0,07 л/га, 2-кратно); посадок капусты против капустной тли (0,10–0,25 л/га, 2-кратно); яблони против яблонного пилильщика, яблонной плодовой гнили, листогрызущих гусениц (0,2 л/га, 4-кратно); в период вегетации: 1-е – в конце цветения (опадение $\frac{2}{3}$ лепестков), 2-е – через 2 нед после цветения посадок сливы, алычи против сливовых пилильщиков, сливовой плодовой гнили (0,2 л/га, 2-кратно); клюквы крупноплодной против листоверток, пядениц (0,2 л/га, 4-кратно).

Период ожидания, сут: клюква крупноплодная – 56, рапс яровой – 30, капуста, яблоня, слива, алыча – 25, картофель – 20, пшеница яровая и озимая, ячмень яровой – 15.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбоохотных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1). Так, в хозяйствах на семи коллективных и государственных пасеках Республики Татарстан в результате применения на сельскохозяйственных угодьях зета-циперметрина в целях защиты зерновых и кормовых культур от насекомых и клещей во второй половине 2003 г. был отмечен массовый отход медоносных пчел и ослабление пчелиных семей.

ТЕЙЯ, КС

Действующее вещество: **тиаклоприд** ((2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-цианимино-1,3-тиадиазолидин).

Содержание тиаклоприда в препарате: 480 г/л (48 %).

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **АСПИД, СК**.

Препарат Тейя выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,10–0,15 л/га, 1-кратно); посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,10–0,15 л/га, 1-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,10–0,15 л/га, 1-кратно), стручкового капустного комари-

ка (0,15 л/га, 1-кратно), капустной моли (0,10–0,15 л/га, 1-кратно); клевера лугового (семенные посевы) против клеверных семяедедов, люцернового клопа, гороховой тли (0,15 л/га, 1-кратно); яблони против яблонного цветоеда, жуков листоедов (0,2–0,3 л/га, 1-кратно), листогрызущих гусениц, яблонной запятовидной щитовки, яблонной плодожорки (0,3 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: пшеница и тритикале озимые, ячмень яровой, рапс озимый и яровой, горох посевной, люпин узколистный – 28, картофель – 14, кормовые бобы – 16.

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ТЕРРАДОКС, Г

Действующее вещество: **диазинон** (О,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 40 г/кг (4 %).

Химическая формула диазинона: $C_{12}H_{21}N_2O_3PS$.

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ, Г**.

Террадокс выпускают в форме гранул.

Рекомендуют для последовательных обработок для защиты от личинок хрущей: 1 – приготовление болтушки (8 г на 1 л «болтушки» (0,8 л воды + 0,2 л земли)), которую используют для обмакивания корневой системы саженцев плодовых культур; 2 – внесение препарата поверхностно с заделкой в почву на глубину 5–10 см через 25–30 дней после высадки саженцев в грунт.

Может использоваться для защиты сеянцев и саженцев хвойных пород против личинок хрущей методом внесения поверхностно с последующей заделкой в почву на глубину 2–5 см.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

ФАСКОРД, КЭ

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1R)-дис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилцикло-пропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1S)-дис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилцикло-пропанкарбоновой кислоты).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Фаскорд выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов озимых зерновых культур против подгрызающих совок (0,1 л/га, 1-кратно); пшеницы яровой и озимой, ячменя ярового, овса против злаковых мух, пядиц, листовых пилильщиков, злаковых тлей, трипсов и минера, хлебных блошек, цикадок (0,1 л/га, 2-кратно); льна-долгунца на технические цели против льняной блохи (0,1 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,07–0,10 л/га, 2-кратно); посевов свеклы сахарной, кормовой и столовой против свекловичных блошек, свекловичной щитовки (0,1 л/га, 1-кратно); семенных посевов клевера лугового против клеверных семянедов, ситонов, фитонимусов, цикадок, клопов, тлей (0,2 л/га, 1-кратно); в период бутонизации семенных посевов люцерны против долгоносиков, клопов, тлей (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); в период вегетации посевов рапса против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда (0,10–0,15 л/га, 2-кратно); озимой сурепицы против рапсового пилильщика (0,10–0,15 л/га, 1-кратно); посадок капусты белокочанной против белянок, молей, совок (0,10–0,15 л/га, 2-кратно); винограда против листоверток, филлоксеры листовой (0,16–0,24 л/га, 2-кратно); шиповника в фазе бутонизации против долгоносиков (0,3 л/га, 1-кратно); алтея лекарственного в период всходов и отрастания против листоеда алтейного (0,2 л/га, 1-кратно); пустырника против цикадок (0,2 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: люцерна (семенные посе­вы), пустырник – 40, виноград, алтей лекарственный – 30, озимые зерновые культуры, пшеница яровая и озимая, ячмень яровой, овес, картофель, свекла сахарная, кормовая и столовая, клевер луговой (семенные посе­вы), рапс, озимая сурепица, капуста белокочанная – 20.

Также Фаскорд, КЭ рекомендуют для опрыскивания против вредителей запасов незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,2 мл/м², расход рабочей жидкости – 50 мл/м²; допуск людей и загрузка складов – через 20 сут после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (0,4 мл/м², расход рабочей жидкости – до 200 мл/м²); зерна семенного (16 мл/т, расход рабочей жидкости – 500 мл/т; допуск людей и загрузка складов – через 20 сут после обработки; запрещается использование зерна на продовольственные и фуражные цели).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

ФАСТАК, КЭ

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1R)-дис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксibenзилового эфира (1S)-дис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 100 г/л (10 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Фастак выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов ячменя ярового против пьявицы, злаковых мух и тлей, листовых пилильщиков, злакового минера (0,1 л/га, 2-кратно); овса, тритикале озимой против пьявицы, злаковых мух, тлей, трипсов и минера (0,1 л/га, 2-кратно); свеклы сахарной и кормовой против матового мертвоеда, обыкновенной свекловичной блохи, свекловичной минирующей мухи (0,1 л/га, 1-кратно, при наличии пороговой численности фитофагов); в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,05–0,10 л/га, 2-кратно); в фазе стеблевания и бутонизации семенных посевов клевера лугового против клеверных семяеда, ситонов, фитономусов, цикадок, клопов, тлей и других вредителей (0,2 л/га, 2-кратно, при численности 18 жуков семяеда на 1 м² на первом укосе и 30 жуков на втором укосе); в период вегетации посевов рапса озимого против стеблевых скрытнохоботников (0,10–0,15 л/га, 1-кратно), семенного скрытнохоботника (0,15 л/га, 2-кратно, или 0,15 л/га + 0,2 л/га ПАВ Нью Филм-17, 2-кратно); крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, рапсового пилильщика (0,10–0,15 л/га, 2-кратно, или 0,10–0,15 л/га + 0,2 л/га ПАВ Нью Филм-17, 2-кратно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,10–0,15 л/га, 1-кратно); клюквы крупноплодной против листоверток, пядениц (0,2 л/га, 2-кратно).

Также Фастак, КЭ рекомендуют для опрыскивания против вредителей запасов незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,2 мл/м², расход рабочей жид-

кости – 50 мл/м²; допуск людей и загрузка складов – через 20 сут после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (0,4 мл/м², расход рабочей жидкости – до 200 мл/м²); зерна семенного (16 мл/т, расход рабочей жидкости – 500 мл/т; допуск людей и загрузка складов – через 20 сут после обработки; запрещается использование зерна на продовольственные и фуражные цели).

Период ожидания, сут: клюква крупноплодная – 50, кукуруза – 45, клевер луговой (семенные посевы), ячмень яровой, овес, тритикале озимая, свекла сахарная, картофель, рапс озимый – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ФОСТОКСИН, ТАБ

Действующее вещество: **фосфид алюминия**.

Содержание фосфида алюминия в препарате: 560 г/кг (56 %).

Информация о фосфиде алюминия представлена при характеристике препарата **ДАКФОСАЛ, ТАБ**.

Фостоксин выпускают в форме таблеток.

Рекомендуют для фумигации против вредителей запасов незагруженных складских помещений (5 г/м³ при температуре выше 15 °С, экспозиция – 5 сут; допуск людей и загрузка складов – после полного проветривания при содержании фосфина в воздухе не выше ПДК); зерна продовольственного, семенного, фуражного, насыпью в складах, в силосах элеваторов, небольших партий массой не более 200 т насыпью до 2,5 м и затаренных в мешки под пленкой (9 г/м³ при температуре выше 15 °С, экспозиция – 5 сут; дегазация – не менее 10 сут; реализация – при остатке фосфина не выше МДУ; допуск людей – после полного проветривания при содержании фосфина в воздухе не выше ПДК); сухих овощей в складах или под пленкой (5 г/м³ при температуре выше 15 °С, экспозиция – 5 сут; дегазация – не менее 5 сут; реализация – при остатке фосфина не выше МДУ; допуск людей – после полного проветривания при содержании фосфина в воздухе не выше ПДК).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

ФУМИФАСТ, ТАБ

Действующее вещество: **фосфид алюминия**.

Содержание фосфида алюминия в препарате: 560 г/кг (56 %).

Информация о фосфиде алюминия представлена при характеристике препарата **ДАКФОСАЛ, ТАБ**.

Фумифаст выпускают в форме таблеток.

Рекомендуют для фумигации против вредителей запасов зерна продовольственного, семенного, фуражного, насыпью в складах, в силосах элеваторов и затаренного в мешки под пленкой (9 г/м³ при температуре выше 15 °С, экспозиция – 5 сут; дегазация – не менее 10 сут; реализация – при остатке фосфина не выше МДУ; допуск людей – после полного проветривания при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК); муки, крупы в складах или под пленкой (6 г/м³ при температуре воздуха и продукта выше 15 °С, раскладка таблеток на подложки, экспозиция – 5 сут; дегазация – не менее 2 сут; реализация – при остатке фосфина не выше МДУ; допуск людей и загрузка хранилищ – после полного проветривания при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК); сухих овощей в складах или под пленкой (5 г/м³ при температуре воздуха и продукта выше 15 °С, раскладка таблеток на подложки, экспозиция – 5 сут; дегазация – не менее 5 сут; реализация – при остатке фосфина в продукте не выше МДУ; допуск людей – после полного проветривания при содержании фосфина в воздухе не выше ПДК).

ФУФАНОН, КЭ

Действующее вещество: **малатион** (О,О-диметил-S-(1,2-дикарбэтоксиэтил)дитиофосфат).

Содержание малатиона в препарате: 570 г/л (57 %).

Информация о малатионе представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

Фуфанон выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против пьявицы (0,5–1,2 л/га, 1-кратно); льна-долгунца на технические цели против льняной блохи (0,3–0,5 л/га, 2-кратно), совки-гаммы, льняных плодоярки и трипсов (0,4–0,8 л/га, 2-кратно); свеклы сахарной против свекловичной листовой тли (1,0–1,2 л/га, 1-кратно); гороха против бобовой огневки, гороховых плодоярки и зерновки, тлей (0,5–1,0 л/га, 2-кратно); в конце фазы цветения – в начале образования бобов гороха, зеленого горошка против бобовой огневки, гороховых плодоярки и зерновки, тлей (1,2 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников (0,6–0,8 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против рапсового цветоеда (0,6–0,8 л/га, 2-кратно); посадок капусты белокочанной против капустной моли (0,6–1,2 л/га), капустной совки, репной белянки (1,2 л/га, 2-кратно); огурца защищенного грунта против обыкновенного паутинного клеща, трипсов (2,4–3,6 л/га, 1-кратно); томата защищенного грунта против клещей, тлей, имаго белокрылки, пасленовой минирующей мухи (2,4–3,6 л/га, 3-кратно); яблони против клещей, тлей, медяниц, щитовок, яблонной плодоярки, листоверток, долгоносиков (1 л/га, 2-кратно); голубики высокорослой против листогрызущих гусениц (1 л/га, 2-кратно); лиственных и хвойных пород в питомниках против медведки путем внесения в почву на глубину 2–5 см в местах наибольшей концентрации ходов (расход приманки – 1 кг/100 м²) (0,06 л/кг приманки, 1–2-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый – 76, рапс яровой – 72, голубика высокорослая – 35, пшеница озимая, лен-долгунец (технические цели), свекла сахарная, горох, капуста белокочанная, яблоня – 20, огурец и томат защищенного грунта – 5.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

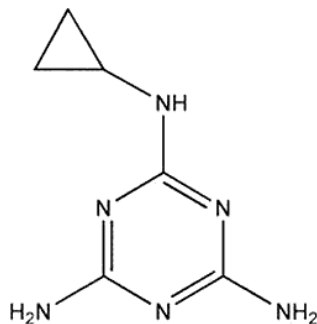
ЦИРОМЕКС, П

Действующее вещество: **циромазин** (2-N-циклопропил-1,3,5-триазин-2,4,6-триамин).

Содержание циромазина в препарате: 15 %.

Химическая формула циромазина: $C_6H_{10}N_6$.

Структурная
формула
циромазина –



Циромазин относят к химической группе триазинов. Чистое действующее вещество представляет собой бесцветные кристаллы.

Циромазин характеризуется системным действием, можно использовать как для обработки почвы, так и для опрыскивания наземных частей растений. В последнем случае проявляет выраженный трансламинарный эффект.

Циромазин – это регулятор роста насекомых, действующий на личинок насекомых путем ингибирования синтеза хитина. Вещество не действует на куколку и взрослую особь.

Применяют для дезинсекции животноводческих помещений и прочих объектов ветеринарного надзора против личинок мух.

В 90-е гг. использовали за рубежом против личинок двукрылых, резистентных к традиционным инсектицидам, а также против минирующих мух вида *Lyriomysa* на овощных и декоративных культурах.

В настоящее время в ряде зарубежных стран циромазин используют при выращивании грибов (торговая марка «Армор»), а также в животноводстве в качестве добавки в корм для кур (Ларвадекс) и в цветоводстве (Ситэйшн).

Поведение циромазина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 40.

Таблица 40. Поведение циромазина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса (г/моль)	166,18	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	13000	Высокий

1	2	3	
Растворимость в ацетоне при температуре 20 °С (мг/л)	1400		
Растворимость в дихлорметане при температуре 20 °С (мг/л)	210		
Растворимость в метаноле при температуре 20 °С (мг/л)	17000		
Температура плавления (°С)	223,2	–	
Температура кипения (°С)	–	Разлагается до кипения	
Температура вспышки (°С)	–	Огнеопасность невысокая	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)	$4,48 \cdot 10^{-4}$	Летучий	
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	93	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	31,8	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	9,7	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	101	
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7	Стабильный	Стабильный	
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7	Стабильный	Стабильный	
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)	228	Медленно	
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	3387	Низкий	
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>3100	–	
Ингаляционная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>3,6	–	
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>1785	Умеренно	
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)	>1370		
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	>100	Умеренно	
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/кг)	>1		
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	>100	Умеренно	
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) NOEC (мг/л)	4,6	Умеренно	
Острая (96-часовая) токсичность (донные микроорганизмы – комар хирономус) СК ₅₀ (мг/л)	>120	Низкий	
Хроническая (28-дневная) токсичность (донные микроорганизмы – комар хирономус) NOEC (мг/л)	0,025	Умеренно	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль зеленая – <i>Scenedesmus subspicatus</i>) ЭК ₅₀ (поес) (мг/л)	124	Низкий	
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) NOEC (мг/л)	>100	Низкий	
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	186	Низкий	

1	2	3
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>1000	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): хроническая (14-дневная) максимально недействующая концентрация вещества СК ₅₀ (мг/кг) (размножение)	333	Низкий
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,06	–
ДСД (допустимая суточная доза) (кролик) (мг/кг массы тела в день)	0,1	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,06	–
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Нет данных
	тератогенность	Да, известно, что вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей	Возможно, точно не определено
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Нет, известно, что не вызывает
	мутагенность	Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в сухих бобах	3
	в брокколи	1,0
	в горчице листовой	10
	в грибах	7
	в дыне	0,5
	в луке (перо)	0,1
	в манго	0,5
	в молоке	0,01
	в мясе млекопитающих	0,3
	в мясе птицы	0,1
	в огурцах	2,0
	в перце Чили (сухом)	10
	в салате (кочанном, листовом)	4,0
	в сельдерее	4,0
	в субпродуктах млекопитающих	0,3
	в субпродуктах птицы	0,2
	в тыкве	2,0
в яйцах	0,3	

Циромекс выпускают в форме порошка.

Рекомендуют для полива стеллажей с грибным субстратом на 3-и сут после его загрузки при расходе рабочей жидкости 1 л/м^2 . Используется для выращивания шампиньонов закрытого грунта против грибных комариков, мух и галлиц (3 г/м^2 , 1-кратно).

ЦИТРИН 500, КЭ

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]- α -циано-3-феноксibenзил-(1R, 1S, цис, транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил) циклопропилкарбоксилат).

Содержание действующего вещества в препарате: 500 г/л (50 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

Цитрин 500 выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,50–0,08 л/га, 2-кратно); посевов рапса озимого против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника (0,07–0,10 л/га, 1-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда (0,07–0,10 л/га, 2-кратно); посадок капусты против белянок, совок, молей (0,08 л/га, 2-кратно); пшеницы озимой, ячменя ярового против пьявиц, листовых пилильщиков (0,075–0,100 л/га, 1-кратно).

Период ожидания, сут: рапс озимый и яровой – 55, картофель – 46, капуста, пшеница озимая, ячмень яровой – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбоохотных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

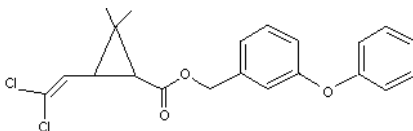
ЦИФУМ, насыпная шашка

Действующее вещество: **перметрин** (1RS)-цис-, транс-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты 3-феноксibenзиловый эфир).

Содержание перметрина в препарате: 100 г/кг (10 %).

Химическая формула перметрина: $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{Cl}_2\text{O}_3$.

Структурная
формула
перметрина –



Впервые перметрин был синтезирован в 1977 г.

В чистом виде перметрин представляет собой кристаллическое вещество. А технический продукт – это вязкая маслянистая жидкость со слабым запахом от светло-желтого до коричневого цвета, иногда частично кристаллизующаяся при комнатной температуре. Технический продукт содержит смесь четырех стереоизомеров и около 10 % различных примесей. Цис- и транс-изомеры имеют конфигурации [1R, транс-], [1R, цис-], [1S, транс-] и [1S, цис-] и находятся в соотношении приблизительно 3:2:3:2. Соотношение цис- и транс-изомеров составляет 2:3, а 1R:1S 1:1 (рацемат). Максимальную инсектицидную активность проявляет [1R, цис]-изомер, за ним следует [1R, транс]-изомер.

Хорошо растворим в большинстве органических растворителей.

В различных растворителях, в том числе и в воде, при искусственном освещении и в почве при солнечном свете перметрин подвергается главным образом цис-транс-изомеризации циклопропанового кольца и разрыву эфирной связи.

Препараты на основе перметрина имеют контактно-кишечное действие с высокой скоростью проявления токсического эффекта.

Перметрин высокоэффективен в борьбе с сосущими и листогрызущими вредителями, но мало значим как акарицид. Хорошо уничтожает устойчивые к фосфорорганическим инсектицидам популяции трипсов, тлей, белокрылок, пилильщиков, долгоносиков, листоедов, плодовых совок, листоверток, златогузки и т. д.

Сублетальные дозы препарата обладают ярко выраженным отпугивающим действием (ингибирование откладки яиц имаго или питания личинок).

Перметрин относят к нейтропным ядам. Их действие отмечается как на центральной, так и на периферической частях нервной системы членистоногих. Накопление их в меньшей степени происходит в ствольной части, а больше в ингибиторных синапсах переднего мозга. Перметрин влияет на натриевые каналы, находящиеся на нервных мембранах. Каналы переходят в пролонгированное открытое состояние, ведущее к возбуждению нервной системы. Клинические и патоморфологические изменения не имеют значения.

Перметрин системными свойствами не обладает, фумигационное действие выражено слабо. Срок защитного действия препаратов на основе перметрина составляет 15–20 дней.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции препараты на основе перметрина предназначены: для уничтожения головных и лобковых вшей, гнид у взрослого населения и детей с пяти лет; для борьбы с головным, платяным и лобковым педикулезом; для дезинсекции помещений в санпропускниках, ЛПУ, очагах чесотки и педикулеза, против чесоточных клещей и вшей; для уничтожения тараканов, муравьев, клопов, блох, мух и комаров на объектах различных категорий (в производственных и жилых помещениях, на объектах коммунально-бытового назначения, в подвальных помещениях, на предприятиях общественного питания, в детских и лечебных учреждениях).

Не разлагается под действием солнечных лучей даже при предельных температурах. Нестоек в почве (период полураспада менее 4 нед) и воде (устраняется адсорбцией и деградацией). Перметрин и продукты его распада не обладают подвижностью в почве и распадаются до образования углекислоты. На неживой поверхности может сохранять-ся до 12 мес.

Скорость разложения перметрина в почвах зависит от типа почвы и способов внесения препарата. Исследования, проводимые в лабораторных и полевых условиях, показали, что разложение во взбалтываемых водных почвенных суспензиях происходило быстрее, чем во влажной почве, вероятно, вследствие лучшего перераспределения перметрина. Разложение носило биологический характер, поскольку в почве, стерилизованной паром, обработанной азидом натрия, или в анаэробных условиях практически не происходило. Добавление неорганических соединений N, P, K, сахарозы или целлюлозы в почвы, содержащие перметрин, не влияло на его разложение. Выделенные из почвы бактерии способны были окислять только гидролизированный продукт перметрина – 3-феноксипензиловый спирт.

Несмотря на то что в некоторых опытах высокие дозы перметрина приводили к возросшему числу опухолей в легких и печени мышей, вещество было признано Агентством по охране окружающей среды США очень малоопасным или полностью безвредным для людей. Опухоли были незлокачественными, у крыс не замечалось онкогенных изменений.

В мясе, молоке, других продуктах животного происхождения остаточные количества препарата не обнаруживаются.

Перметрин не накапливается и не выделяется с молоком. При попадании в организм человека и домашних животных перметрин, как и другие пиретроиды, метаболизируется в нетоксичные соединения посредством ферментов печени. Этот процесс быстрый и эффективный. Даже если соединения поступают в организм в чрезмерно больших дозах, они не опасны и практически не токсичны для теплокровных животных.

У животных перметрин при отравлении вызывает гиперактивность, агрессивное поведение и тремор.

Следует исключить попадание на открытые участки тела, особенно на слизистые глаз. Перметрин вызывает некоторое раздражение и зуд кожи у людей, контактирующих в производственных помещениях с их препаративными формами.

Поведение перметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 41.

Таблица 41. Поведение перметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса (г/моль)		391,29	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,2	Низкий
Температура плавления (°С)		34,5	–
Температура кипения (°С)		200	–
Температура вспышки (°С)		100	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,002	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	13	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	13	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	42	Среднеустойчивый
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		1	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		31	Среднеустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		40	Среднебыстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>430	Умеренно
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>0,685	–
Острая оральная токсичность (утка крякв) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>9800	Низкий

Продолжение табл. 41

1	2	3
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	0,0125	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – неизвестные виды) ЛД ₅₀ (мг/кг)	0,00012	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	0,0006	Высокий
Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка-мизиды) ЭК ₅₀ (мг/л)	0,0029	Высокий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК _{50(рост)} (мг/л)	0,0125	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/л)	0,0009	Высокий
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	0,029	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	1440	Низкий
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,05	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,010–0,015	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	1,5	–
ОДК в почве (мг/кг)	0,05	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,07	
ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,5	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,07	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,02	
Действие на человека	канцерогенность	Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания	Да, известно, что вызывает
	тератогенность	Да, известно, что вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Возможно, точно не определено
	нейротоксичность	Да, известно, что вызывает
	раздражение дыхательных путей	Нет данных
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Да, известно, что вызывает
	мутагенность	Нет, известно, что не вызывает

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,01	
	в горохе	0,05	
	в зерне хлебных злаков	0,1	
	в картофеле	0,05	
	в кукурузе (зерно)	0,1	
	в дынях	0,1	
	в капусте	0,05	
	в плодовых (семечковые)	0,01	
	в подсолнечнике (масло)	0,1	
	в подсолнечнике (семена)	1,0	
	в свекле сахарной	0,05	
	в томатах	0,4	
	в огурцах	0,1	
	в плодовых (косточковые)	0,01	
	в перце	0,4	
	в рисе	0,01	
	в сое (бобы)	0,05	
в сое (масло)	0,1		
в хлопчатнике (масло)	0,1		
в ягодах	0,2		

Цифум выпускают в форме насыпной шашки.

Рекомендуют для фумигации против вредных насекомых, клещей пустых складских помещений ($0,3 \text{ г/м}^3$, экспозиция – от 30 мин до 4–6 ч; допуск людей и загрузка складов – через 3–4 сут после обработки).

ШАРПЕЙ, МЭ

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]- α -циано-3-феноксипензил-(1R,1S, цис, транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил)-циклопропилкарбоксилат).

Содержание действующего вещества в препарате: 250 г/л (25 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АЛАТАР XXI, КЭ**.

Препарат Шарпей выпускают в форме микроэмульсии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы озимой против злаковых тлей ($0,15\text{--}0,2 \text{ л/га}$, 1-кратно); тритикале и ржи озимых против злаковых тлей, трипсов, пьявиц ($0,15\text{--}0,20 \text{ л/га}$, 1-кратно); картофеля против картофельного колорадского жука ($0,10\text{--}0,16 \text{ л/га}$, 2-кратно); посевов льна-долгунца на технические цели про-

тив льняной блохи (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); моркови против листовых блошек, морковной мухи (0,5 л/га, 2-кратно); сурепицы озимой против рапсового пилильщика (1,14–1,24 л/га, 1-кратно); в период вегетации посадок яблони против листогрызущих гусениц, яблонной плодожорки, яблонного плодового пилильщика, яблонного цветоеда (0,16–0,32 л/га, 3-кратно).

Период ожидания, сут: картофель – 49, яблоня – 25, пшеница, тритикале и рожь озимые, морковь – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ЭСПЕРО, КС

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)- α -циано-3-феноксипбензилового эфира (1R)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксипбензилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание альфа-циперметрина в препарате: 120 г/л (12 %).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Эсперо выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы и тритикале озимых против пьявицы и листовых пилильщиков (0,1 л/га, 1-кратно); ячменя озимого против пьявиц (0,1 л/га, 1-кратно); пшеницы и ячменя яровых против злаковых мух, хлебных блошек, пьявиц (0,1 л/га, 1-кратно); рапса озимого против рапсового цветоеда, рапсового пилильщика, стручкового капустного комарика, семенного и стеблевого скрытнохоботников (0,10–0,15 л/га, 1–2-кратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, рапсового пилильщика, стручкового капустного комарика, семенного скрытно-

хоботника (0,10–0,15 л/га, 1–2-кратно); бобов кормовых против клубеньковых долгоносиков, бобовой тли (0,10–0,15 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: бобы кормовые – 60, рапс озимый и яровой, пшеница озимая и яровая, ячмень озимый и яровой, тритикале озимая – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

ЭФОРИЯ, КС

Действующее вещество: **лямбда-цигалотрин** (смесь изомеров цигалотрина в соотношении 1:1 – (S)- α -циано-3-феноксипбензилового эфира (Z)-(1R)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)- α -циано-3-феноксипбензилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлор-тиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин).

Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 106 г/л (10,6 %).

Содержание тиаметоксама в препарате: 141 г/л (14,1 %).

Информация о лямбда-цигалотрине представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО, МКС**.

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Препарат Эфория выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы и тритикале озимых, ячменя ярового против злаковых тлей и трипсов, пядилицы, листовых пилильщиков, злакового минера (0,15–0,20 л/га, 1-кратно); кукурузы против западного кукурузного жука (0,2 л/га, 1-кратно); посадок картофеля против колорадского жука, тли (0,15 л/га, 1-кратно); посевов свеклы сахарной против свекловичной листовой тли, свекловичной минирующей мухи (0,15–0,25 л/га, 1–2-кратно); капусты кочанной против крестоцветных блошек (0,1–0,2 л/га), капустной моли (0,15–0,25 л/га), трипсов (0,35–0,40 л/га, 2-кратно); лука репчатого против луковой мухи (0,15–0,25 л/га), трипсов (0,35–0,40 л/га, 2-кратно); моркови столовой против морковной мухи (0,15–0,25 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: пшеница и тритикале озимые, ячмень яровой, картофель, свекла сахарная – 30, кукуруза – 15, капуста кочанная, морковь столовая, лук репчатый – 14.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относится к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

3.2. Специфические акарициды

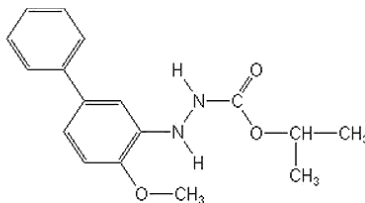
АКРАМАЙТ, ВС

Действующее вещество: **бифеназат** (изопропил-3-(4-метоксибензил-3-ил)карбазат).

Содержание бифеназата в препарате: 480 г/л (48 %).

Химическая формула бифеназата: $C_{17}H_{20}N_2O_3$.

Структурная формула бифеназата –



Бифеназат относят к химическому классу карбазатов. Он является ингибитором электронного транспорта в митохондриальном комплексе III. Ингибирует электрон-транспортный комплекс III, препятствуя использованию энергии клетками. В чистом виде представляет собой белое кристаллическое вещество без запаха.

Бифеназат является быстродействующим контактным акарицидом и не обладает системными или трансламинарными свойствами. Поэтому применение технических средств, обеспечивающих распыление достаточного количества жидкости, имеет большое значение для достижения полного покрытия верхней и нижней стороны листьев. Дождь или полив через 6 ч после применения бифеназата не снижает эффективность препарата.

Бифеназат эффективен против широкого спектра клещей, в том числе паутиных клещей (*Tetranychid*) на всех стадиях жизни. Мобильные стадии клещей, обработанные бифеназатом, становятся гиперактивными и прекращают питаться в течение 3 ч после применения препарата. Оптимальный эффект достигается на 3–4-й день с остаточным действием на популяцию клещей в последующий период. Бифеназат кроме мобильных стадий клещей также контролирует и личи-

ночные стадии, которые отрождаются после обработки. Кроме этого он контролирует яйца клещей вида *Tetranychus*. Бифеназат не имеет побочного воздействия на насекомых (пчел, шмелей и др.) и хищных клещей при использовании в зарегистрированных нормах.

При неправильном использовании бифеназата может возникнуть резистентность.

В Беларуси зарегистрированы два препарата на основе бифеназата (Акрамайт, КС и Биомайт, КС), которые применяют для борьбы с плодовыми клещами на яблоне и обыкновенным паутинным клещом на томате, огурце и розе в защищенном грунте.

Поведение бифеназата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 42.

Таблица 42. Поведение бифеназата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		300,35	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		2,06	Низкий
Растворимость в ацетоне при температуре 20 °С (мг/л)		210700	
Растворимость в этилацетате при температуре 20 °С (мг/л)		113000	
Растворимость в метаноле при температуре 20 °С (мг/л)		50700	
Растворимость в толуоле при температуре 20 °С (мг/л)		26200	
Температура плавления (°С)		122	–
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)		110	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$1,33 \cdot 10^{-2}$	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	1	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	1	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	4,7	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	1	
Водный фотолиз ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		0,7	Быстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		0,8	Неустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		0,25	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>5000	Низкий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		4,4	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		1036	Умеренно

1	2	3	
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка кряква) (мг/кг)	686	–	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – синежаберный солнечник) СК ₅₀ (мг/л)	0,58	Умеренно	
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)	0,017		
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,5	Умеренно	
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)	0,15		
Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – <i>Myxidopsis bahia</i>) СК ₅₀ (мг/л)	0,058	Высокий	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросли – <i>Skeletonema costatum</i>) ЭК _{50 (покр)} (мг/л)	0,3	Умеренно	
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	>98	Умеренно	
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>429	Умеренно	
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,004	–	
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		Не определена	
Допустимый уровень системного воздействия на оператора (крыса) (мг/кг)	0,0028		
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
мутагенность		Нет данных	
МДУ в продукции (мг/кг)	в перце	2,0	
	в томате	0,5	
	в баклажане	0,5	
	в землянике садовой	2,0	

Акрамайт выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против плодовых клещей (0,25 л/га, 1-кратно); томата защищенного грунта против обыкновенного паутинного клеща (0,25 л/га, 1–3-кратно); розы защищенного грунта против обыкновенного паутинного клеща (0,25–0,40 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: яблоня – 10, томат защищенного грунта – 1.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

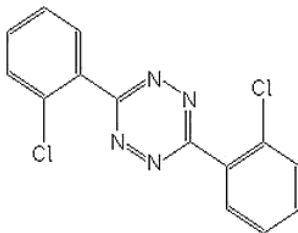
АПОЛЛО, КС

Действующее вещество: **клофентезин** (3,6-бис-2-хлорфенил-1,2,4,5-тетразин).

Содержание клофентезина в препарате: 500 г/л (50 %).

Химическая формула клофентезина: $C_{14}H_8Cl_2N_4$.

Структурная формула
клофентезина –



Годом первого упоминания о клофентезине считается 1982 г.

Клофентезин относят к химическому классу тетразинов. В чистом виде представляет собой красное кристаллическое вещество без запаха.

Клофентезин – это контактный яд, неспособный передвигаться по сосудистой системе защищаемых растений. Механизм действия клофентезина заключается в ингибировании процессов метаморфоза клещей. Эффективен в отношении клещей в фазе яйца, личинки и нимфы. Не убивает взрослых особей, но стерилизует их. Взрослые клещи погибают естественным образом, а их популяция резко сокращается. При этом действует в основном против представителей семейства Tetranychidae.

При допустимых нормах расхода клофентезин не фитотоксичен.

Клофентезин можно смешивать с другими инсектицидами и фунгицидами, имеющими нейтральную реакцию водного раствора.

В Беларуси имеется один зарегистрированный препарат на основе клофентезина (Аполло, КС) и применяется он для борьбы с плодовыми клещами на яблоне.

Поведение клофентезина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 43.

Таблица 43. Поведение клофентезина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		303,15	
Растворимость в воде (мг/л)		0,002	Низкий
Температура плавления (°С)		182–186	–
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура разложения (°С)		190	
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$1,4 \cdot 10^{-3}$	Легучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	131,0	Устойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	62,5	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	35,8	Среднеустойчивый
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		7,0	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		1,43	Неустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		9,6	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>5200	Низкий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2100	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		1,51	–
Острая оральная токсичность (утка кряква) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>3000	Низкий
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка кряква) (мг/кг)		>4000	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		>0,015	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,007	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		>0,0008	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,025	

1		2	3
Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		0,32	Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		>84,5	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		>215	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,02	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)		0,004	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)			Не определена
ПДК в почве (мг/кг)		0,07	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,01	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		2,0	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		1,0	
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Нет, известно, что не вызывает
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз		Да, известно, что вызывает
	мутагенность		Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	1,0	
	в картофеле	0,05	
	в плодовых (семечковые)	0,5	
	в цитрусовых	0,05	

Препарат Аполло выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок плодовых семечковых против плодовых клещей (0,4–0,6 л/га, 1–2-кратно).

Период ожидания – 30 сут.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

БИОМАЙТ, КС

Действующее вещество: **бифеназат** (изопропил-3-(4-метокси-бифенил-3-ил)карбазат).

Содержание бифеназата в препарате: 240 г/л (24 %).

Информация о бифеназате представлена при характеристике препарата **АКРАМАЙТ, КС**.

Биомайт выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок яблоки против плодовых клещей (0,5 л/га, 2-кратно); томата защищенного грунта против обыкновенного паутинного клеща (0,5 л/га, 3-кратно); огурца защищенного грунта в период вегетации при появлении обыкновенного паутинного клеща 0,05%-ным раствором рабочей жидкости с интервалом в 7–10 дней (0,25–0,40 л/га, 2–3-кратно).

Период ожидания, сут: яблоки – 15, огурец защищенного грунта – 3, томат защищенного грунта – 2.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ОБЕРОН РАПИД, КС

Действующее вещество: **абамектин** (смесь авермектинов В_{1а} (80 %) и В_{2b} (20 %) + **спиромезифен** ([2-оксо-3-(2,4,6-триметилфенил)-1-оксаспиро[4,4]не-3-ен-4-ил]3,3-диметилбутаноат).

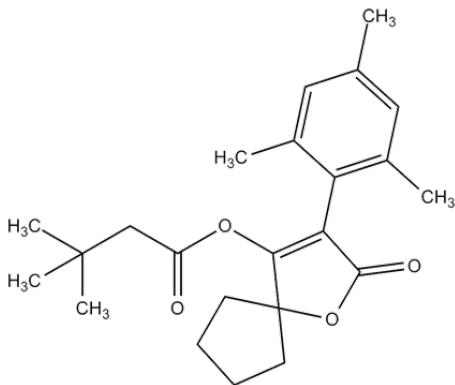
Содержание абамектина в препарате: 11,4 г/л (1,14 %).

Содержание спиромезифена в препарате: 228,6 г/л (22,86 %).

Информация об абамектине представлена при характеристике препарата **БИОКИЛЛ, КЭ**.

Химическая формула спиромезифена: C₂₃H₃₀O₄.

Структурная
формула
спиромезифена –



Спиромезифен относят к химическому классу тетрановых кислот (кетенолов). Эффективен против всех стадий развития растительноядных клещей, белокрылок, трипсов, минервов, листоблошек.

Спиромезифен – это кристаллическое вещество, бесцветное, с характерным запахом. Агрегатное состояние в воздушной среде – аэрозоль и пары.

Спиромезифен – это ингибитор биосинтеза липидов, что нарушает процесс линьки, снижает фертильность взрослой особи и замедляет рост ювенильных стадий клещей. Кроме того, обладает овицидным эффектом. Начальное действие вещества медленнее по сравнению с остроотоксичными акарицидами, но гораздо быстрее, чем у ингибиторов синтеза хитина. Поэтому внешне действие препарата можно не увидеть сразу после его применения, а только спустя несколько дней: от суток до недели. Вредители какое-то время после обработки растений могут проявлять признаки жизни, но вреда растениям уже не приносят.

Спиромезифен обладает контактно-системным действием.

Данное действующее вещество официально зарегистрировано в 2002 г. Вещество разрешено к применению в 6 странах Европейского Союза: Кипр, Испания, Греция, Ирландия, Нидерланды, Великобритания, а также Россия.

В Беларуси спиромезифен входит в состав комбинированного акарицида Оберон Рапид, КС.

Поведение спиромезифена в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 44.

Таблица 44. Поведение спиромезифена в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
Молекулярная масса	370,49	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	0,13	
Температура плавления (°С)	98,7	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)	$7 \cdot 10^{-3}$	
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		Умеренно
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		Умеренно
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		Высокий
Острая (7-дневная) токсичность (водные растения – ряска горбатая) ЭК ₅₀ (мг/л)	0,007	Умеренно
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая) СК ₅₀ (мг/л)		Высокий
Хроническая (28-дневная) токсичность (донные микроорганизмы – комар-хирономус) СК ₅₀ (мг/л)		Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) ЭК _{50(рост)} (мг/л)		Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		Низкий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		Умеренно
Действие на человека	канцерогенность	Не вызывает
	эндокринные заболевания	Нет данных
	тератогенность	Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Не вызывает
	нейротоксичность	Не вызывает
	раздражение дыхательных путей	Нет данных
	раздражение кожи	Не вызывает
	раздражение глаз	Не вызывает
мутагенность	Нет данных	

Оберон Рапид выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок ябло-ни против плодовых клещей (0,4–0,6 л/га, 2-кратно).

Период ожидания, сут: яблоны – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбоох-зяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существую-щих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

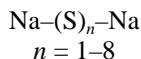
ПСК, ВР

Действующее вещество: **полисульфиды натрия**.

Содержание серы в препарате: 250 г/л (25 %).

Информация о сере представлена при характеристике препарата **КЛИМАТ, серная дымовая шашка**.

Структурная формула
действующего вещества –



Препарат фунгицидно-акарицидный «ПСК 25% водный раствор» рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок яблони, груши против плодовых клещей (4,0 л/га, 4-кратно, 0,4%-ной рабочей жидкостью, расход рабочей жидкости – 1000 л/га); до цветения посадок земляники садовой против паутинного клеща (10 л/га, 1-кратно, 1%-ной рабочей жидкостью, расход рабочей жидкости – 1000 л/га); в период вегетации посадок смородины черной против клещей паутинного и почкового (2,4 л/га, 3-кратно, 0,4%-ной рабочей жидкостью).

Период ожидания, сут: яблоня, груша, смородина черная – 4.

ТОПАЗИО, ВДГ

Действующее вещество: **сера**.

Содержание серы в препарате: 800 г/кг (80 %).

Информация о сере представлена при характеристике препарата **КЛИМАТ, серная дымовая шашка**.

Топазлио выпускают в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против плодовых клещей (4 кг/га, 3-кратно).

Период ожидания – 30 сут.

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

ЭНВИДОР ПЛЮС, КС

Действующее вещество: **абамектин** (смесь авермектинов В_{1а} (80 %) и В_{2b} (20 %) + **спиродиклофен** (3-(2,4-дихлорфенил)-2-оксо-1-окса-спиро[4,5]дец-3-ен-4-ил-2,2-диметилбутират).

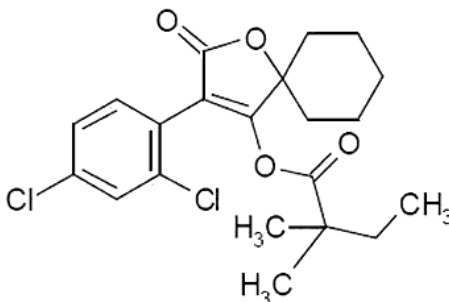
Содержание абамектина в препарате: 18 г/л (1,8 %).

Содержание спиродиклофена в препарате: 222 г/л (22 %).

Информация об абамектине представлена при характеристике препарата **БИОКИЛЛ, КЭ**.

Химическая формула спиродиклофена: C₂₁H₂₄Cl₂O₄.

Структурная
формула
спиродиклофена –



Спиродиклофен в чистом виде представляет собой белый порошок. Спиродиклофен – это контактный акарицид, принадлежащий к новому химическому классу кетоенолов. Он действует против всех стадий развития растительноядных клещей: яйца, личинки, протонимфы, дейтонимфы, взрослые клещи.

Механизм действия заключается в блокировании синтеза липидов.

Спиродиклофен не вызывает у вредителей перекрестной устойчивости с традиционными акарицидами.

Оптимальным временем обработки является ранняя стадия развития популяции.

Период защитного действия составляет 10–15 дней.

Признаками отравления спиродиклофеном являются головная боль, тошнота, рвота, головокружение, расстройство пищеварения, общая слабость.

По данным регистранта спиродиклофена, он также обладает побочным действием против медяниц, щитовок и цикадок.

Поведение спиродиклофена в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 45.

Таблица 45. Поведение спиродиклофена в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса (г/моль)	411,32	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	0,05	Низкий
Температура плавления (°С)	94,8	–
Температура кипения (°С)		Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)	100	Огнеопасность невысокая

1		2	3
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$3,0 \cdot 10^{-4}$	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	7	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	7,3	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	24	
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		123	Стабильный
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при рН 7		52,1	Среднеустойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		3,2	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2500	Низкий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>5,03	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		>1061	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		>0,035	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,02	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		>0,051	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/л)		0,025	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая морская водоросль) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		>0,06	Умеренно
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мг/особь)		>196	Низкий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		>1000	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)		0,015	–
Действие на человека	канцерогенность		Возможно, точно не определено
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Возможно, точно не определено
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Возможно, точно не определено
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Нет, известно, что не вызывает
мутатогенность		Нет данных	

	1	2	3
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,2	
	в абрикосах	0,2	
	в плодовых (семечковые)	0,1	
	В citrusовых	0,1	

Энвидор Плюс выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для опрыскивания в период вегетации посадок яблоки против клещей (0,4–0,6 л/га, 2-кратно).

Период ожидания – 20 сут.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к высокоопасным для пчел пестицидам (П-1).

3.3. Протравители инсектицидного и инсектофунгицидного действия

АГРОВИТАЛЬ, КС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Агровиталь выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян ржи озимой, пшеницы, ячменя и тритикале озимых и яровых, овса против проволочников, злаковых мух (0,5 л/т); кукурузы против проволочников и других почвообитающих вредителей, злаковых мух, тлей (4–5 л/т); свеклы сахарной против проволочников, комплекса вредителей всходов (90 г на посевную единицу); рапса ярового на технические цели против крестоцветных блошек (4,5 л/т); льна-долгунца против льняной блохи (0,8–1,0 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,2–0,4 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т).

АГРОВИТАЛЬ ПЛЮС, КС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + фунгицид **тебуконазол** + фунгицид **ципроконазол**.

Содержание имидаклоприда в препарате: 530 г/л (53 %).

Содержание тебуконазола в препарате: 9 г/л (0,9 %).

Содержание ципроконазола в препарате: 4,5 г/л (0,45 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Агровиталь плюс выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников, пузырчатой головни, плесневения семян (5,0–5,5 л/т); рапса озимого против плесневения семян (4,5–5,0 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек, плесневения семян (4,5–5,0 л/т).

АКВИНАЗИМ, СК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + фунгицид **карбендазим**.

Содержание имидаклоприда в препарате: 320 г/л (32 %).

Содержание карбендазима в препарате: 80 г/л (8 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Аквиназим выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников, пузырчатой головни, плесневения семян (8–10 л/т); рапса озимого против плесневения семян, рапсового пилильщика (6–7 л/т).

АКИБА, ВСК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 500 г/л (50 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Акиба выпускают в форме водно-суспензионного концентрата.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы и тритикале озимых и ячменя ярового против проволочников, злаковых мух (0,6 л/т); кукурузы против проволочников (5–6 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,3 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т).

БАГРЕЦ ПЛЮС, КС

Действующее вещество: **ацетамиприд** ((N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин)) + фунгицид **азоксистробин** + фунгицид **флудиоксонил**.

Содержание ацетамиприда в препарате: 250 г/л (25 %).

Содержание азоксистробина в препарате: 21 г/л (2,1 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 50 г/л (5 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Багрец Плюс выпускают в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против плесневения семян, корневой гнили, проволочников (0,8–1,0 л/т); тритикале озимой против злаковых мух, корневой гнили, проволочников, снежной плесени (0,8–1,0 л/т); ячменя озимого против плесневения семян, корневой гнили, плесневения семян, проволочников, снежной плесени (0,8–1,0 л/т); ржи озимой против плесневения семян, корневой гнили, проволочников, снежной плесени (0,8–1,0 л/т); гороха посевного против плесневения семян, аскохитоза, фузариоза, клубеньковых долгоносиков (0,8–1,0 л/т); клубней картофеля против ризиктониоза, колорадского жука (0,6 л/т).

БУТЕО СТАРТ, КС

Действующее вещество: **флупирадифурон** (4-((6-хлоро-3-пиридил-метил)(2,2-дифторэтил)амино)фуран-2(5H)-он).

Содержание флупирадифурона в препарате: 480 г/л (48 %).

Информация о флупирадифуроне представлена при характеристике препарата **СИВАНТО ЭНЕРДЖИ, КЭ**.

Бутео Старт выпускают в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян рапса озимого против рапсового пилильщика, капустного корневого скрытнохоботника (10–15 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек (10–15 л/т).

ВАЙБРАНС ИНТЕГРАЛ, ТКС

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + фунгицид **седаксан** + фунгицид **флудиоксонил** + фунгицид **тебуконазол**.

Содержание тиаметоксама в препарате: 175 г/л (17,5 %).

Содержание седаксана в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Содержание тебуконазола в препарате: 10 г/л (1 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Вайбранс Интеграл выпускают в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против снежной плесени, твердой головни, плесневения семян, корневой гнили, ризоктониозной прикорневой гнили, проволочников, злаковых мух (1,5–2,0 л/т); тритикале озимой против снежной плесени, фузариозной и гельминтоспориозной корневой гнили, плесневения семян, ризоктониозной прикорневой гнили (1,5–2,0 л/т); ячменя и ржи озимой против снежной плесени, плесневения семян, корневой гнили (2 л/т); ячменя ярового против пыльной головни, плесневения семян, корневой гнили, проволочников, злаковых мух (1,5–2,0 л/т).

ВАЙБРАНС МАКС, ТКС

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + фунгицид **седаксан** + фунгицид **флудиоксонил**.

Содержание тиаметоксама в препарате: 262,5 г/л (26,25 %).

Содержание седаксана в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Вайбранс Макс выпускают в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания клубней картофеля против ризоктониоза, парши серебристой, проволочников, картофельного колорадского жука, тлей (0,3–0,5 л/т).

ВЕРШИНА ПЛЮС, КС

Действующее вещество: **ацетамиприд** ((N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин)) + фунгицид **тебуконазол** + фунгицид **азоксистробин**.

Содержание ацетамиприда в препарате: 250 г/л (25 %).

Содержание тебуконазола в препарате: 30 г/л (3 %).

Содержание азоксистробина в препарате: 40 г/л (4 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Препарат Вершина Плюс выпускают в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против плесневения семян, корневой гнили, проволочников (0,8–1,0 л/т); пшеницы яровой против твердой головни, плесневения семян, корневой гнили, злаковых мух (1 л/т); ячменя ярового против плесневения семян, корневой гнили, проволочников, злаковых мух (0,8–1,0 л/т).

ВУЛКАН, ТПС

Действующее вещество: **бифентрин** (2-метил-3-илметил(Z)-(1RS, 3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропан-карбоксилат).

Содержание бифентрина в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **АРКУЭРО, КС**.

Препарат Вулкан выпускают в форме текучей пасты.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников (2,0–2,5 л/т); хвойных пород против проволочников (2 л/т); обмакивания корневой системы сеянцев и саженцев в «болтушку» глины, торфа и воды перед посадкой против вредителей корней (личинки хрущей, проволочники) (4 мл/1 л «болтушки»); полива борозд глубиной 10 см, нарезанных с обеих сторон посевной строчки на расстоянии 5–10 см от растений хвойных пород (8 мл/1 л воды).

ИДИКУМ, СК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + фунгицид **ипродион** + фунгицид **дифеноконазол**.

Содержание имидаклоприда в препарате: 100 г/л (10 %).

Содержание ипродиона в препарате: 133 г/л (13,3 %).

Содержание дифенокназола в препарате: 6,7 г/л (0,67 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Идикум выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для протравливания клубней картофеля против проволочников, картофельного колорадского жука, ризоктониоза (1,0–1,5 л/т).

ИМИДОР ПРО, КС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Имидор Про выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы, тритикале и ячменя озимых и яровых, ржи озимой против проволочников, злаковых мух (1,25 л/т); кукурузы против проволочников, злаковых мух (7 л/т); рапса озимого против рапсового пилильщика (8–12 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек (12 л/т); льна-долгунца против льняной блохи (2,5 л/т); хвойных пород в питомниках против вредителей корней (личинки хрущей, проволочники) (2 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,5–0,7 л/т, расход рабочей жидкости – 15 л/т); обмакивания корневой системы сеянцев и саженцев хвойных пород в «болтушку» глины, коровяка и воды перед посадкой против вредителей корней (личинки хрущей, проволочники).

КВЕСТОР ФОРТЕ, КС

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + фунгицид **три-тиконазол** + фунгицид **прохлораз**.

Содержание тиаметоксама в препарате: 150 г/л (15 %).

Содержание триконазола в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Содержание прохлоразы в препарате: 75 г/л (7,5 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Квестор Форте выпускают в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против твердой головни, плесневения семян, корневой гнили, спорыньи, проволочников (2 л/т); тритикале озимой против снежной плесени, корневой гнили, плесневения семян, спорыньи, проволочников (2 л/т); ячменя ярового против пыльной головни, плесневения семян, корневой гнили, злаковых мух, проволочников (2 л/т); пшеницы яровой против твердой головни, плесневения семян, корневой гнили, проволочников, злаковых мух (1,5–2,0 л/т); кукурузы против пузырчатой головни, плесневения семян, гнили проростков, проволочников (3,0–3,5 л/т).

КИНГ КОМБИ, КС

Действующее вещество: **ацетамиприд** ((N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин)) + фунгицид **флудиоксонил** + фунгицид **ципроконазол**.

Содержание ацетамиприда в препарате: 100 г/л (10 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 34 г/л (3,4 %).

Содержание ципроконазола в препарате: 8,3 г/л (0,83 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Кинго Комби выпускают в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против твердой головни, плесневения семян, корневой гнили, спорыньи, снежной плесени (1,2–1,5 л/т), проволочников, злаковых мух, хлебной жужелицы, озимой совки второго поколения (2 л/т); тритикале озимой против снежной плесени, корневой гнили, плесневения семян, спорыньи (1,2–1,5 л/т), проволочников, злаковых мух, хлебной жужелицы, озимой совки второго поколения (2 л/т); ячменя озимого против плесневения семян, корневой гнили, снежной плесени (1,2–1,5 л/т), злаковых мух, проволочников, хлебной жужелицы, озимой совки второго поколения (1,5 л/т); ржи озимой против проволочников, злаковых мух, хлебной жужелицы, озимой совки второго поколения (1,5 л/т).

КОЙОТ, КС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, КС**.

Препарат Койот выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против проволочников (0,5 л/т); тритикале озимой, пшеницы и ячменя яровых, против проволочников, злаковых мух (0,5 л/т); кукурузы против проволочников (4–5 л/т); свеклы сахарной против проволочников, свекловичных блошек, свекловичной минирующей мухи (90 г на посевную единицу); хвойных пород против вредителей корней (личинки хрущей, проволочники); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,15–0,25 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т); обмакивания корневой системы сеянцев и саженцев в «болтушку» глины, торфа и воды перед посадкой против вредителей корней (личинки хрущей, проволочники) (2 мл/1 л «болтушки»); полива борозд глубиной 10 см, нарезанных с обеих сторон посевной строчки на расстоянии 5–10 см от растений хвойных пород (2 мл/1 л воды).

КОМАНДОР, ВРК (протравитель)

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 200 г/л (20 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Командор выпускают в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуют для протравливания семян ржи, пшеницы, тритикале и ячменя озимых против проволочников, злаковых мух (1,5 л/т); пшеницы и ячменя яровых, овса против проволочников (1,5 л/т); кукурузы против проволочников и других почвообитающих вредителей, злаковых мух, тлей (7 л/т); свеклы сахарной и кормовой против проволочников и других почвообитающих вредителей, матового мертвоеда, свекловичной блохи (7 л/т); обработки клубней картофеля против проволочников, колорадского жука, тлей (0,5–0,7 л/т, расход рабочей жидкости – 15 л/т).

КРУЙЗЕР, СК

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин).

Содержание тиаметоксама в препарате: 350 г/л (35 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Круйзер выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы, ржи и тритикале озимых против проволочников (0,7 л/т); яровых зерновых против проволочников, пшавиц (0,5–0,7 л/т); кукурузы против проволочников и других почвообитающих вредителей, злаковых мух (6–9 л/т); гороха (кроме зеленого горошка) против гороховой тли (1,5–2,0 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,14–0,22 л/т); обмакивания корневой системы сеянцев и саженцев в «болтушку» глины, торфа и воды перед посадкой против вредителей корней (личинки хрущей, проволочники) (0,8–1,5 мл/1 л «болтушки»).

КРУЙЗЕР 600, СК

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин).

Содержание тиаметоксама в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Круйзер 600 выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для протравливания семян сахарной свеклы против проволочников, свекловичных блошек и долгоносиков, свекловичной минирующей мухи (45–60 г д. в/п. е.).

КРУЙЗЕР РАПС, СК

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + фунгицид **мефеноксам** + фунгицид **флудиоксонил**.

Содержание тиаметоксама в препарате: 280 г/л (28 %).

Содержание мефеноксама в препарате: 33,3 г/л (3,33 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 8 г/л (0,8 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Круйзер Рапс выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для протравливания семян рапса озимого и ярового против крестоцветных блошек, плесневения семян (11–15 л/т); рапса озимого против капустного корневого (галлового) скрытнохоботника (11–15 л/т); льна-долгунца против льняной блохи, антракноза, плесневения семян (1,0–1,2 л/т); льна масличного против льняной блохи (1,0–1,2 л/т).

ЛЕАТРИН, КС

Действующее вещество: **ацетамиприд** (N1-метил-N1-[(6-хлор-3-пиридил)метил]-N2-цианацетамидин).

Содержание ацетамиприда в препарате: 300 г/л (30 %).

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГЕНТ, ВДГ**.

Леатрин выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников (6,3 л/т); рапса озимого против рапсового пилильщика (9 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек (9 л/т); пшеницы озимой против проволочников (9 л/т); пшеницы, тритикале и ячменя яровых, овса против проволочников, злаковых мух (0,8 л/т); льна-долгунца против льняных блошек (2,0–2,5 л/т); картофеля против проволочников, картофельного колорадского жука (0,3–0,5 л/т).

ЛЮМИПОСА, ТС

Действующее вещество: **циантранилипрол** (3-бromo-1-(3-хлоро-2-пиридил)-4-циано-2-метил-6метилкарбамоил)пиразол-5-карбоксанилид).

Содержание циантранилипрола в препарате: 625 г/л (62,5 %).

Информация о циантранилипроле представлена при характеристике препарата **ВЕРИМАРК, КС**.

Препарат Люмипоса выпускают в форме текучей суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников (4,0–5,4 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек (10,2–12,8 л/т); рапса озимого против рапсового пилильщика (10–15 л/т); подсолнечника масличного против проволочников (20,0–26,7 л/т).

МОДЕСТО ПЛЮС, КС

Действующее вещество: **клотонианидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин) + фунгицид **флуоксастробин** + фунгицид **флуопиколид**.

Содержание клотонианидина в препарате: 300 г/л (30 %).

Содержание флуоксастробина в препарате: 90 г/л (9 %).

Содержание флуопиколида в препарате: 120 г/л (12 %).

Информация о клотонианидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Модесто Плюс выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян рапса озимого против плесневения семян, черной ножки, проволочников, галлового скрытнохоботника, рапсового пилильщика (15,0–16,6 л/т); рапса ярового против плесневения семян, корневой гнили, проволочников, крестоцветных блошек (15,0–16,6 л/т); льна-долгунца против антракноза, крапчатости, плесневения семян, льняных блошек (1,5 л/т).

НУПРИД 600, КС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Нуприд 600 выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян ржи, пшеницы и тритикале озимых против проволочников (0,5 л/т); пшеницы, ячменя и тритикале яровых, овса против проволочников, злаковых мух (0,50–0,75 л/т); кукурузы против проволочников и других почвообитающих вредителей, злаковых мух, тлей (4–5 л/т); свеклы сахарной против проволочников, свекловичных блошек, матового мертвоеда, свекловичной минирующей мухи (90 г на посевную единицу); рапса озимого и ярового против крестоцветных блошек (4–5 л/т); обработки клубней картофеля против проволочников, колорадского жука, тлей (0,15–0,30 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т).

ПИКУС, КС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Пикус выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян ржи, тритикале, пшеницы и ячменя озимых против проволочников, злаковых мух (0,5 л/т); пшеницы, ячменя и тритикале яровых, овса против проволочников, злаковых мух (0,3 л/т); кукурузы против проволочников и других почвообитающих вредителей, злаковых мух (4–5 л/т); гороха посевного против клубеньковых долгоносиков (0,5 л/т); люпина узколистного против

проволочников, трипсов (0,5 л/т); льна-долгунца против льняной блохи (1,0–1,5 л/т); рапса озимого против рапсового пилильщика (5,5–6,5 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек (6,5 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,15–0,30 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т).

ПОНЧО, КС

Действующее вещество: **клотиаинидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин).

Содержание клотиаинидина в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация о клотиаинидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Препарат Пончо выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников, злаковых мух (2,5–3,0 л/т), личинок западного кукурузного жука (6–7 л/т).

ПОНЧО БЕТА, КС

Действующее вещество: **клотиаинидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин) + **бета-цифлутрин** (смесь четырех диастереоизомерных пар энантиомеров (RS)- α -циан-4-фтор-3-фтор-3-феноксибензил (1RS, 3RS, 1RS, 3SR)-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилата (цифлутрина): I(1R-цис-, R+1S-цис-S); II(1R-цис-, S+1S-цис-, R); III(1R-транс-, R+1S-транс-, S); IV(1R-транс-, S+1S-транс-, R)).

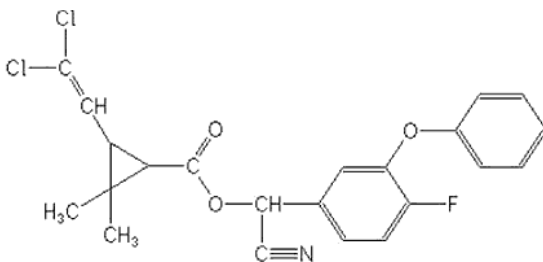
Содержание клотиаинидина в препарате: 400 г/л (40 %).

Содержание бета-цифлутрина в препарате: 53 г/л (5,3 %).

Информация о клотиаинидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Химическая формула бета-цифлутрина: $C_{22}H_{18}Cl_2FNO_3$.

Структурная формула бета-цифлутрина –



Химически чистый бета-цифлутрин представляет собой бесцветный кристаллический порошок. Технический продукт – белый порошок со слабым запахом, имеющий следующий состав: менее 2 % – I изомера; 30–40 % – II изомера; менее 3 % – III изомера; 53–67 % – IV изомера. При комнатной температуре стабилен.

По другим данным, бета-цифлутрин – это светло-коричневая маслянистая пастообразная масса, при температуре более 60 °С – прозрачное светло-коричневое масло. По данным В. И. Мартыненко, вещество представляет собой вязкую, частично кристаллизующуюся жидкость янтарного цвета.

Бета-цифлутрин нарушает функцию нервной системы, действуя на обмен кальция в синапсах и натрий-калиевых каналах. Это приводит к значительному излишнему выделению ацетилхолина при прохождении нервного импульса. Отравление проявляется в поражении двигательных центров, в сильном возбуждении. У тараканов первые признаки паралича наблюдаются через 7–10 мин после обработки. Период защитного действия – 10–15 дней.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции препараты на основе цифлутрина применяются для борьбы с синантропными насекомыми в быту, для защиты крупного рогатого скота от оводов, слепней, зоофильных мух, мошек и комаров в пастбищный период. Защитное действие препарата при обработке крупного рогатого скота продолжается 28 дней и более после однократной обработки.

До недавнего времени в Государственном реестре зарегистрированных средств защиты растений на территории Беларуси (2015 г.), имелся инсектицид на основе бета-цифлутрина Бульдок, КЭ. В настоящее время бета-цифлутрин используют только в качестве одного из двух компонентов в протравителе Пончо Бета, КС.

Поведение бета-цифлутрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 46.

Таблица 46. Поведение бета-цифлутрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	434,29	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	0,0012	Низкий
Температура плавления (°С)	93,5	–
Температура кипения (°С)		Разлагается до кипения

Продолжение табл. 46

1		2	3
Температура разложения (°С)		210	–
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,000056	
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	13	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный) при температуре 20 °С	27,8	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	13	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный) при температуре 20 °С	677	
	ДТ ₉₀ (полевой)	102	
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дни.) при pH 7		1	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		215	Устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		3	Быстро
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>77	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>5000	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,081	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>2000	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (виргинский перепел) (мг/кг)		>5000	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – Salmonidae) СК ₅₀ (мг/л)		0,000068	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) ЛД ₅₀ (мг/л)		0,00001	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,00029	Высокий
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,00014	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизиды) СК ₅₀ (мг/л)		0,000002	Высокий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль (<i>Scenedesmus subspicatus</i>)) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)		>10	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,01	Умеренно
Пчелы (контактно): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)		0,001	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		>1000	Умеренно
ДСД (допустимая суточная доза) (крыса) (мг/кг массы тела в день)		0,003	–

1	2	3	
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,01	–	
СНП (среднесуточная норма потребления) (крыса) (мг/кг массы тела в день)	0,02	–	
ОДК в почве (мг/кг)	0,4		
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,001		
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,1		
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,001		
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Возможно, точно не известно
	тератогенность		Возможно, точно не известно
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Да, известно, что вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Нет данных
	раздражение глаз		Нет данных
МДУ в продукции (мг/кг)	мутагенность		Нет данных
	в зерне хлебных злаков	0,1	
	в капусте	0,1	
	в картофеле	0,2	
	в плодовых (семечковые)	0,2	
	в рапсе (зерно, масло)	0,1	
	в свекле сахарной	0,5	
в горохе	0,2		

Препарат Пончо Бета выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян свеклы сахарной против свекловичных блошек, мухи и тлей, проволочников (0,075–0,150 л на посевную единицу).

ПРЕСТИЖ, КС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + фунгицид **пенцикурон**.

Содержание имидаклоприда в препарате: 140 г/л (14 %).

Содержание пенцикурона в препарате: 150 г/л (15 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Престиж выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для обработки клубней против проволочников, тлей, колорадского жука, ризиктониоза (0,7–1,0 л/т); протравливания семян капусты против крестоцветных блошек, стеблевого капустного скрытнохоботника, весенней капустной мухи, альтернариоза, фомоза, черной ножки, бактериозов (100 мл/кг); обработки корневой системы рассады капусты перед высадкой в грунт в составе «болтушки» из глины и коровяка (1:2,5) против комплекса сосущих и грызущих вредителей, сосудистого и слизистого бактериозов (0,5 л/100 л «болтушки»); протравливания семян моркови против морковной листоблошки, морковной мухи, черной гнили, фомоза, плесневения семян (100 мл/кг); лука репчатого (из семян) против луковой мухи, табачного трипса, шейковой гнили, плесневения семян (100 мл/кг).

СЕЛЕСТ МАКС, КС

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + фунгицид **флудиоксонил** + фунгицид **тебуконазол**.

Содержание тиаметоксама в препарате: 125 г/л (12,5 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Содержание тебуконазола в препарате: 15 г/л (1,5 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Селест Макс выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против твердой головни, снежной плесени, корневой гнили, плесневения семян, проволочников, злаковых мух (1,5–2,0 л/т); тритикале озимой против плесневения семян, корневой гнили, снежной плесени, проволочников, злаковых мух (1,5–2,0 л/т); ржи и ячменя озимых, пшеницы и тритикале яровых, овса против проволочников, злаковых мух (1,5–2,0 л/т); ячменя ярового против плесневения семян, корневой гнили (1,5–2,0 л/т), пыльной головни (2,0 л/т).

СЕЛЕСТ ТОП, КС

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + фунгицид **флудиоксонил** + фунгицид **дифеноконазол**.

Содержание тиаметоксама в препарате: 262,5 г/л (26,25 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Содержание дифенокконазола в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Селест Топ выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей, ризоктониоза (0,3–0,4 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т).

СИДОПРИД, ТКС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Сидоприд выпускают в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой и яровой против проволочников, злаковых мух, хлебной жужелицы, озимой совки второго поколения (0,5 л/т); ячменя ярового против проволочников, злаковых мух (0,3 л/т); кукурузы против проволочников, злаковых мух (4–5 л/т); свеклы сахарной против проволочников, свекловичных блошек (90 г на посевную единицу); рапса озимого против рапсового пилильщика (5 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек (5 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,15–0,30 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т).

СОНИДО, КС

Действующее вещество: **тиаклоприд** ((2Z)-[(6-хлорпиридин-3-ил)метил]-2-цианимино-1,3-гиадиазолидин).

Содержание тиаклоприда в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **АСПИД, СК**.

Сонидо выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников (125 мл на посевную единицу).

СЦЕНИК КОМБИ, КС

Действующее вещество: **клотианидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин) + фунгицид **флуоксастробин** + фунгицид **протиоконазол** + фунгицид **тебуконазол**.

Содержание клотианидина в препарате: 250 г/л (25 %).

Содержание флуоксастробина в препарате: 37,5 г/л (3,75 %).

Содержание протиоконазола в препарате: 37,5 г/л (3,75 %).

Содержание тебуконазола в препарате: 5 г/л (0,5 %).

Информация о клотианидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Сценник Комби выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против снежной плесени (при умеренном и эпифитотийном развитии), плесневения семян, корневой гнили, спорыньи, проволочников, твердой головни, злаковых мух (1,25–1,50 л/т); тритикале озимой против снежной плесени (при умеренном и эпифитотийном развитии), плесневения семян, корневой гнили, спорыньи, проволочников, злаковых мух (1,25–1,50 л/т); ячменя ярового против корневой гнили, сетчатой пятнистости, плесневения семян, проволочников, злаковых мух (1,25–1,50 л/т).

ТАБУ, ВСК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин).

Содержание имидаклоприда в препарате: 500 г/л (50 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Препарат Табу выпускают в форме водно-суспензионного концентрата.

Рекомендуют для протравливания семян озимых зерновых культур, пшеницы, тритикале и ячменя яровых, овса против проволочников, злаковых мух (0,6 л/т); кукурузы против проволочников, злаковых мух (5–6 л/т); льна-долгунца, льна масличного против льняной блохи (1 л/т); рапса озимого против проволочников, галлового скрытнохоботника (5–6 л/т), рапсового пилильщика (6–7 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек (6–7 л/т); обработки клубней картофеля перед посад-

кой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,3–0,4 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т); протравливания семян хвойных пород против личинок хрущей (1 мл/1 кг семян); для обмакивания корневой системы сеянцев и саженцев в «болтушку» из глины, торфа и воды перед посадкой против вредителей корней (хрущи, проволочники).

ТАБУ СУПЕР, СК

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + **фипрони́л** (5-амино-[2,6-дихлор-4-(трифторметил)фенил]-4-[(1R,S)-(трифторметил)сульфинил]-1H-пиразол-3-карбонитрил).

Содержание имидаклоприда в препарате: 400 г/л (40 %).

Содержание фипронила в препарате: 100 г/кг (10 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Информация о фипрониле представлена при характеристике препарата **РЕГЕНТ 20Г**.

Препарат Табу Супер выпускают в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуют для протравливания семян озимых зерновых культур против проволочников, злаковых мух (0,6 л/т); пшеницы, тритикале и ячменя яровых, овса против проволочников, злаковых мух (0,6 л/т); кукурузы против проволочников (5–6 л/т); рапса озимого против проволочников, галлового скрытнохоботника (4–6 л/т); рапса ярового против проволочников, крестоцветных блошек (5–6 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,3–0,4 л/т); гороха против клубеньковых долгоносиков (0,5 л/т); люпина против проволочников, трипсов, тлей (0,5 л/т); хвойных пород против вредителей корней (личинки хрущей, проволочники) (1 мл/1 кг семян).

ТАКЕР, КС

Действующее вещество: **клотонианидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин).

Содержание клотианидина в препарате: 600 г/л (60 %).

Информация о клотианидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, КС**.

Препарат Такер выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы, тритикале и ячменя озимых против проволочников, злаковых мух (0,6 л/т); ячменя ярового против проволочников, злаковых мух (0,5–0,6 л/т); кукурузы против проволочников мух (2,5–3,0 л/т); рапса озимого против рапсового пилильщика (6–7 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек (6–7 л/га); льна долгунца и льна масличного против льняных блошек (0,8 л/т); обработки клубней картофеля против проволочников, картофельного колорадского жука (0,10–0,15 л/т; расход рабочей жидкости – 15 л/т).

ФЛУТЕПРИД, ТС

Действующее вещество: **имидаклоприд** (4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин) + фунгицид **тебуконазол** + фунгицид **флудиоксонил**.

Содержание имидаклоприда в препарате: 400 г/л (40 %).

Содержание тебуконазола в препарате: 30 г/кг (3 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 50 г/кг (5 %).

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БАТРАЙДЕР, СК**.

Флутеприд выпускают в форме текучей суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против проволочников, злаковых мух, твердой головни, плесневения семян, корневой гнили, снежной плесени (0,8–1,0 л/т), озимой совки второго поколения, хлебной жужелицы (1 л/т).

ФОРС, МКС

Действующее вещество: **тефлутрин** (2,3,5,6-тетрафтор-4-метилбензил(Z)-(1RS, 3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат).

Содержание тефлутрина в препарате: 200 г/кг (20 %).

Химическая формула тефлутрина: $C_{17}H_{14}ClF_7O_2$.

Не стоит допускать применения препарата Форс на основе тефлутрина в баковых смесях с препаратами, которые используют в виде рабочих растворов, поскольку это может привести к преждевременному высвобождению действующего вещества, вследствие чего препарат потеряет свою эффективность.

Клиническая картина отравления характерна для действия пиретроидов. У крыс при пероральном введении тефлутрина возникает тремор, изменение походки, потеря устойчивости, недержание мочи, слонотечение.

Поведение тефлутрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 47.

Таблица 47. Поведение тефлутрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
1		2	3
Молекулярная масса		418,73	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		0,016	Низкий
Температура плавления (°С)		44,6	–
Температура кипения (°С)		156	
Температура разложения (°С)		295	
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		8,4	Легучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	25	Неустойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	37	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	27,1	Неустойчивый
	ДТ ₉₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	83	
	ДТ ₉₀ (полевой)	237,8	
Водный фотолит ДТ ₅₀ (дн.) при pH 7		11,2	Среднебыстро
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7			Очень устойчивый
Водное осаждение ДТ ₅₀ (дн.)		72	
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		21,8	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		177	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,037	–
Острая оральная токсичность (домовой воробей) ЛД ₅₀ (мг/кг)		>267	Умеренно
СК ₅₀ / ЛД ₅₀ (утка крякв) (мг/кг)		>179	–
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,00006	Высокий
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,00007	Высокий

1	2	3
Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) СК ₅₀ (мг/кг)	0,000008	
Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка-мизиды) СК ₅₀ (мг/л)	0,00005	Высокий
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая морская водоросль) ЭК _{50(рост)} (мг/л)	1,05	Умеренно
Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестные виды) ЭК _{50(рост)} (мг/л)	0,18	Умеренно
Пчелы (орально): острая (48-часовая) токсичность ЛД ₅₀ (мкг/особь)	>0,28	Высокий
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	1,0	Высокий
ДСД (допустимая суточная доза) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,005	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,005	–
СНП (среднесуточная норма потребления) (собака) (мг/кг массы тела в день)	0,005	–
ОДК в почве (мг/кг)	0,14	
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	0,02	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/дм ³)	0,07	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,0005	
Действие на человека	канцерогенность	Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания	Возможно, точно не известно
	тератогенность	Возможно, точно не известно
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность	Да, известно, что вызывает
	раздражение дыхательных путей	Нет данных
	раздражение кожи	Да, известно, что вызывает
	раздражение глаз	Да, известно, что вызывает
мутагенность	Нет данных	
МДУ в продукции (мг/кг)	в кукурузе (зерно, масло)	0,05
	в подсолнечнике (семена, масло)	0,05
	в сахарной свекле	0,05
	в картофеле	0,01

Препарат Форс выпускают в форме микрокапсулированной суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников (0,08 л на посевную единицу (80000 семян)); сахарной свеклы против проволочников (0,03 л на посевную единицу (6 г д. в. на 100000 семян)).

ФОРС ZEA, КС

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + **тефлутрин** (2,3,5,6-тетрафтор-4-метилбензил(Z)-(1RS,3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат).

Содержание тиаметоксама в препарате: 200 г/л (20 %).

Содержание тефлутрина в препарате: 80 г/л (8 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Информация о тефлутрине представлена при характеристике препарата **ФОРС, МКС**.

Препарат Форс Zea выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян кукурузы против проволочников и других почвообитающих вредителей (0,125 л на посевную единицу).

ШАНСОМЕТОКС ТРИО, КС

Действующее вещество: **тиаметоксам** (5-метил-3-(2-хлортиазол-5-илметил)-1,3,5-оксадиазинан-4-илиден-N-нитроамин) + фунгицид **дифеноконазол** + фунгицид **флудиоксонил**.

Содержание тиаметоксама в препарате: 262,5 г/л (26,25 %).

Содержание дифеноконазола в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Содержание флудиоксонила в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике препарата **АДМИРАЛ, ВДГ**.

Шансометокс Трио выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для протравливания семян пшеницы озимой против проволочников, твердой головни, плесневения семян, корневой гнили (1,5–2,0 л/т); тритикале озимой против снежной плесени, плесневения семян, корневой гнили, проволочников, злаковых мух (1,5–2,0 л/т).

ЭМЕСТО КВАНТУМ, КС

Действующее вещество: **клатианидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин) + фунгицид **пенфлуфен**.

Содержание клатианидина в препарате: 207 г/л (20,7 %).

Содержание пенфлуфена в препарате: 66,5 г/л (6,65 %).

Информация о клатианидине представлена при характеристике препарата **БОРЕЙ НЕО, СК**.

Эместо Квантум выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей, ризоктониоза, серебристой парши (0,30–0,35 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т).

3.4. Родентициды

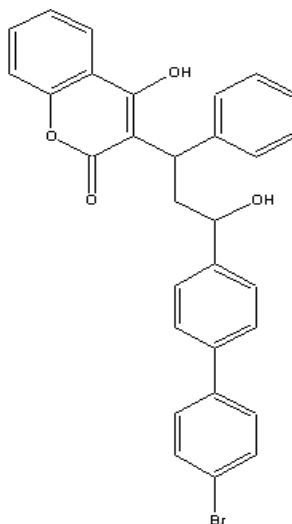
ГАРДЕНТОП ПАСТА

Действующее вещество: **бромадиолон** (3-(3-(4' бромобифенил-4-ил)-3-гидрокси-1-фенилпропил)-4-гидроксикумарин).

Содержание бромадиолона в препарате: 0,005 %.

Химическая формула бромадиолона: $C_{30}H_{23}BrO_4$.

Структурная формула бромадиолона –



Бромадиолон впервые синтезировали во Франции в середине 1970-х гг., его относят к антикоагулянтам второго поколения. На момент первого появления на рынке Великобритании в 1980 г. показал высокую эффективность против популяций крыс и мышей, выработавших устойчивость к антикоагулянтам первого поколения.

Чистый бромадиолон представляет собой белое порошкообразное вещество, не имеющее запаха. Технический продукт – порошок бледно-желтого цвета.

Бромадиолон растворим в ацетоне; в хлороформе слабо растворим, практически не растворим в гексане и диэтиловом эфире. Вещество термически стабильно до температуры 200 °С.

Бромадиолон – это зооцид кишечного действия. Как и другие антикоагулянты крови он имеет отсроченный срок действия. Попадая в организм животного, бромадиолон замедляет синтез протромбина в печени, что приводит к снижению свертываемости крови, повреждению стенок кровеносных сосудов грызуна и в итоге к его гибели в течение 5–15 дней. В течение этого периода яд медленно накапливается в их организме и другие животные продолжают есть приманку, не связывая именно этот продукт со смертью сородичей. Отравляющий эффект проявляется не ранее чем через 24–36 ч, а обычно первые признаки отравления проявляются через 2–5 дней.

Бромадиолон является антагонистом витамина К. Недостаток витамина К в системе кровообращения снижает свертываемость крови и в больших нормах приводит к смерти от внутреннего кровоизлияния. Препараты витамина К используют как противоядие при отравлении бромадиолоном.

Проблемы с резистентностью к бромадиолону отмечают в Великобритании и Дании при контроле численности серой крысы и домовый мыши.

Вещество имеет выраженные кумулятивные и кожно-резорбтивные свойства. Способно проникать через кожный покров.

Несмотря на различия в восприимчивости к бромадиолону, уровень токсичности для различных нецелевых животных довольно высокий и нарушения регламентов применения могут привести к тяжелым последствиям. Так, например, в Монголии в результате поверхностных обработок и неоправданно высоких норм расхода препарата на пастбищах была отмечена массовая гибель перелетных птиц.

Поведение бромадиолона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 48.

Таблица 48. Поведение бромадиолона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
Молекулярная масса		527,4	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		18,4	Низкий
Температура плавления (°С)		199	–
Температура разложения (°С)		200	
Температура кипения (°С)			Разлагается до кипения
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$8,99 \cdot 10^{-7}$	
Период распада в почве (дн.)	DT ₅₀ (типичный)	53	Среднеустойчивый
	DT ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	14	Неустойчивый
	DT ₅₀ (полевой)	4,6	Неустойчивый
Водный фотолит DT ₅₀ (дн.) при pH 7		0,1	Быстро
Водный гидролиз DT ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и pH 7		30	Среднеустойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) LD ₅₀ (мг/кг)		>0,56	Высокий
Острая оральная токсичность (кролик) LD ₅₀ (мг/кг)		1	
Кожная токсичность (крыса) LD ₅₀ (мг/кг)		>1,3	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,0043	–
Острая оральная токсичность (виргинский перепел) LD ₅₀ (мг/кг)		138	Умеренно
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		>8	Умеренно
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		2	Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль (<i>Scenedesmus subspicatus</i>)) ЭК ₅₀ (пост) (мг/л)		0,017	Умеренно
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)		>4,74	Высокий
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,0005	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,01	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,0002	
Действие на человека	канцерогенность		Нет данных
	эндокринные заболевания		Возможно, точно не известно
	тератогенность		Да, известно, что вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет данных
	раздражение дыхательных путей		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение глаз		Возможно, точно не известно
мутагенность		Нет данных	

Препарат Гардентоп Паста выпускают в форме пасты в пакетиках.

Рекомендуют для борьбы в плодовых насаждениях с мышевидными грызунами путем раскладки по 1–2 пакетика в жилую нору или укрытие (2–8 кг/га при высокой заселенности – 200–400 нор/га; 1–2 кг/га при низкой заселенности – до 100 нор/га); в складах, хранилищах, погребках, кормоцехах, защищенном грунте, хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 1–2 пакетика в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 1–2 м, крысами путем раскладки по 5–6 пакетиков в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 5–10 м. Съеденные приманки восполняют по мере их поедания.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

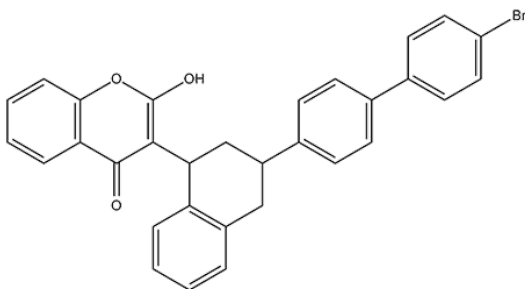
СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, БРИКЕТ

Действующее вещество: **бродифакум** (3-[3-[4-(4-бромфенил)фенил]-1,2,3,4-тетрагидронафталин-1-ил]-4-гидроксихромен-2-он).

Содержание бродифакума в препарате: 0,005 %.

Химическая формула бродифакума: $C_{31}H_{23}BrO_3$.

Структурная
формула
бродифакума –



Бродифакум относят к химической группе гидрокумаринов.

Бродифакум представляет собой белое с желтоватым оттенком кристаллическое вещество.

Родентицид кишечного действия бродифакум – это синтетический антикоагулянт крови второго поколения, нарушающий образование витамина K_1 , необходимого для вырабатывания белков протромбинового комплекса. Через 1 сут после потребления летальной дозы препа-

рата резко снижается уровень свертываемости крови. В результате этого любое внутреннее или внешнее повреждение грызуна приводит к внутреннему кровотечению и гибели.

Содержание действующего вещества в приманках обычно составляет 0,005 %, но для применения в открытых стациях нередко – 0,001 %. Это один из немногих антикоагулянтных родентицидов, которые вызывают 100%-ную смертность грызунов после 24-часового поедания. По другим данным симптомы отравления животных развиваются через несколько дней после поедания приманки, гибель наступает на 3–8-й день.

Согласно данным одного из производителей препарата на основе бродифакума, при соблюдении рекомендаций возможность возникновения резистентности исключается. Лишь у двух видов грызунов (иглистая мышь и песчанка шави) отмечена пониженная восприимчивость к бродифакуму.

Приманки, имеющие в своем составе бродифакум, используют против вредителей всех культур, включая многолетние травы, озимые, зерновые и плодовые культуры (восточно-европейская, обыкновенная, общественная полевки), для борьбы с вредителями складов, хранилищ, защищенного грунта, хозяйственных построек, зерноперерабатывающих предприятий (домовая мышь, серая крыса).

Поведение бродифакума в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 49.

Таблица 49. Поведение бромадиолона в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	523,4	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	0,0038	Низкий
Растворимость в этилацетате при температуре 20 °С (мг/л)	6000	
Растворимость в ацетонен при температуре 20 °С (мг/л)	6000	
Растворимость в бензине при температуре 20 °С (мг/л)	6000	
Растворимость в хлороформе при температуре 20 °С (мг/л)	30000	
Температура плавления (°С)	230	–
Температура разложения (°С)	50	
Температура кипения (°С)		Разлагается до кипения

1		2	3
Температура вспышки (°С)			Огнеопасность невысокая
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		0,13	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	84	Среднеустойчивый
	ДТ ₅₀ (полевой)	157	Устойчивый
Водный фотолиз			Устойчив
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		30	Среднеустойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,4	Высокий
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,4	Высокий
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,3	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,004	–
Острая оральная токсичность (утка крякв) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,31	Высокий
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,051	Высокий
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,98	Умеренно
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,0005	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,01	
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,00016	
Действие на человека	канцерогенность		Нет, известно, что не вызывает
	эндокринные заболевания		Нет, известно, что не вызывает
	тератогенность		Нет, известно, что не вызывает
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение дыхательных путей		Нет, известно, что не вызывает
	раздражение кожи		Возможно, точно не известно
	раздражение глаз		Возможно, точно не известно
мутагенность		Нет данных	

Препарат Смерть грызунам выпускают в форме брикетов.

Рекомендуют для борьбы в складах, хранилищах, погребах, кормоцехах, защищенном грунте, зерноперерабатывающих предприятиях,

хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 2–3 брикета в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 3–15 м. Съеденные приманки восполняют в течение 2 нед по мере их поедания.

СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, ГРАНУЛЫ

Действующее вещество: **бродифакум** (3-[3-[4-(4-бромфенил)фенил]-1,2,3,4-тетрагидронафталин-1-ил]-4-гидроксихромен-2-он).

Содержание бродифакума в препарате: 0,005 %.

Информация о бродифакуме представлена при характеристике препарата **СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, БРИКЕТ**.

Препарат Смерть грызунам выпускают в форме гранул.

Рекомендуют для борьбы в складах, хранилищах, погребках, кормоцехах, защищенном грунте, зерноперерабатывающих предприятиях, хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 20–25 г в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 3–4 м. Съеденные приманки восполняют по мере их поедания; крысами путем раскладки по 50–100 г в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 5–10 м. Съеденные приманки восполняют по мере их поедания

СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, ЗЕРНОВАЯ ПРИМАНКА

Действующее вещество: **бродифакум** (3-[3-[4-(4-бромфенил)фенил]-1,2,3,4-тетрагидронафталин-1-ил]-4-гидроксихромен-2-он).

Содержание бродифакума в препарате: 0,005 %.

Информация о бродифакуме представлена при характеристике препарата **СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, БРИКЕТ**.

Препарат Смерть грызунам выпускают в форме зерновой приманки.

Рекомендуют для борьбы в складах, хранилищах, погребках, кормоцехах, защищенном грунте, зерноперерабатывающих предприятиях, хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 30–50 г в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 3–15 м; повторное применение через 7–14 дней (не раскладывают приманки при прекращении их поедания); крысами путем раскладки по 50–100 г в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 3–15 м; повторное применение через 7–14 дней (не раскладывают приманки при прекращении их поедания).

СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ РОДЕНТИЦИДНОЕ «ГРЫЗУНИТ ЭКСТРА БЛОК Г»

Действующее вещество: **бродифакум** (3-[3-[4-(4-бромфенил)фенил]-1,2,3,4-тетрагидронафталин-1-ил]-4-гидроксихромен-2-он).

Содержание бродифакума в препарате: 0,005 %.

Информация о бродифакуме представлена при характеристике препарата **СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, БРИКЕТ**.

Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра блок Г» выпускают в форме гранул.

Рекомендуют для борьбы в складах, хранилищах, погребках, кормоцехах, защищенном грунте, зерноперерабатывающих предприятиях, хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 5–10 г гранул в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 2–5 м в зависимости от численности грызунов (добавление препарата по мере поедания грызунами в течение 2 нед); крысами путем раскладки по 20–50 г гранул в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 3–15 м в зависимости от численности грызунов (добавление препарата по мере поедания грызунами в течение 2 нед); в плодовых садах с мышевидными грызунами путем раскладки в позднесенний – зимний – ранневесенний периоды по 5–8 г гранул в каждую жилую норку или укрытие (приманку восполняют по мере поедания).

СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ РОДЕНТИЦИДНОЕ «ГРЫЗУНИТ ЭКСТРА БЛОК ЗП»

Действующее вещество: **бродифакум** (3-[3-[4-(4-бромфенил)фенил]-1,2,3,4-тетрагидронафталин-1-ил]-4-гидроксихромен-2-он).

Содержание бродифакума в препарате: 0,005 %.

Информация о бродифакуме представлена при характеристике препарата **СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, БРИКЕТ**.

Препарат Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра блок ЗП» выпускают в форме зерновой приманки.

Рекомендуют для борьбы в складах, хранилищах, погребках, кормоцехах, защищенном грунте, зерноперерабатывающих предприятиях, хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 5–10 г зерновой приманки в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 2–5 м в зависимости от численности грызунов (добавление препарата по мере поедания грызунами в течение 2 нед); крысами путем

раскладки по 100–150 г зерновой приманки в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 3–10 м в зависимости от численности грызунов (добавление препарата по мере поедания грызунами в течение 2 нед); в плодовых садах с мышевидными грызунами путем раскладки в позднелесенный – зимний – ранневесенний период по 10 г зерновой приманки в каждую жилую норку или укрытие (приманку восполняют по мере поедания).

СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ РОДЕНТИЦИДНОЕ «ГРЫЗУНИТ ЭКСТРА БЛОК МБ»

Действующее вещество: **бродифакум** (3-[3-[4-(4-бромфенил)фенил]-1,2,3,4-тетрагидронафталин-1-ил]-4-гидроксихромен-2-он).

Содержание бродифакума в препарате: 0,005 %.

Информация о бродифакуме представлена при характеристике препарата **СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, БРИКЕТ**.

Препарат Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра блок МБ» выпускают в форме мягких брикетов.

Рекомендуют для борьбы в складах, хранилищах, погребах, кормоцехах, защищенном грунте, зерноперерабатывающих предприятиях, хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 1–2 брикета в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 2 м в зависимости от численности грызунов (добавление препарата по мере поедания грызунами в течение 2 нед); крысами путем раскладки по 2–3 брикета в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 2 м в зависимости от численности грызунов (добавление препарата по мере поедания грызунами в течение 2 нед); в плодовых садах с мышевидными грызунами путем раскладки в позднелесенный – зимний – ранневесенний период по 1 брикету в каждую жилую норку или укрытие (приманку восполняют по мере поедания).

СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ РОДЕНТИЦИДНОЕ «ГРЫЗУНИТ ЭКСТРА БЛОК ТБ»

Действующее вещество: **бродифакум** (3-[3-[4-(4-бромфенил)фенил]-1,2,3,4-тетрагидронафталин-1-ил]-4-гидроксихромен-2-он).

Содержание бродифакума в препарате: 0,005 %.

Информация о бродифакуме представлена при характеристике препарата **СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, БРИКЕТ**.

Препарат Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра блок ТБ» выпускают в форме твердых брикетов.

Рекомендуют для борьбы в складах, хранилищах, погребках, кормоцехах, защищенном грунте, зерноперерабатывающих предприятиях, хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 1 брикету в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 2 м в зависимости от численности грызунов (добавление препарата по мере поедания грызунами в течение 2 нед); крысами путем раскладки по 2–3 брикета в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга 2 м в зависимости от численности грызунов (добавление препарата по мере поедания грызунами в течение 2 нед); в плодовых садах с мышевидными грызунами путем раскладки в позднесенний – зимний – ранневесенний период по 1 брикету в каждую жилую норку или укрытие. Приманку восполняют по мере поедания.

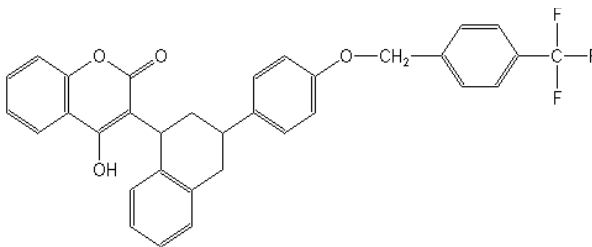
ШТОРМ, восковые брикеты

Действующее вещество: **флокумафен** (4-гидрокси-3-[1,2,3,4-тетрагидро-3-[4-(4-трифторметилбензилокси)фенил]-1-нафтилкумарин, смесь (1R, 3R)- и (1R, 3S)-изомеров в соотношениях 60:40 + 40:60).

Содержание флокумафена в препарате: 0,005 %.

Химическая формула флокумафена: $C_{33}H_{25}F_3O_4$.

Структурная
формула
флокумафена –



Флокумафен является белым порошкообразным веществом. Вещество гидролитически устойчиво при нормальных условиях. При сжигании флокумафен разлагается с образованием токсичных и едких паров, в том числе монооксида углерода и фтористого водорода.

Флокумафен, как и другие родентициды – производные кумарина, относят к группе антикоагулянтов, действующих на механизм свертывания крови. Антикоагулянты действуют на печень, где в присутствии только витамина K_1 происходит активирование ряда белков свертывания крови. При попадании в организм флокумафен подавляет регене-

рацию витамина K_1 , в результате чего нарушается нормальный процесс образования факторов свертывания крови. Замедленное развитие симптомов отравления не вызывает боязни приманки у грызунов. Гибель от обширного (внутреннего и (или) внешнего) кровотечения наступает в течение 3–10 дней. Действие достигается как в результате первого поедания флюкумафена, так и в результате накопления его в организме.

В настоящее время флюкумафен считают одним из самых эффективных родентицидных ядов. Благодаря его способности накапливаться в организме, смертельная доза может достигаться и после нескольких употреблений средства. За счет этого он превосходит по надежности многие другие крысиные отравы на основе антикоагулянтов крови.

Признаками острого отравления являются: головная боль, общая слабость, тошнота, рвота. Может появиться кровоточивость десен, кровь в моче. Преимущество антикоагулянтов по безопасности для человека и домашних животных общепризнаны и объясняются медленным действием таких препаратов и существованием противоядия (витамины группы К). Так, если отравления персонала фосфидом цинка из-за нарушения правил безопасности происходили почти повсеместно, то с внедрением антикоагулянтов такой проблемы не стало, потому что отравление этими препаратами возможно только в результате поедания родентицидных приманок, в то время как отравления фосфидом могут произойти даже в результате присутствия людей в одном помещении с этими препаратами, не говоря о прямых отравлениях. Отравления домашних животных происходят в тех случаях, когда приманки бывают доступны домашним животным.

Среди находчивых распространителей препарата Шторм бытует информация о мумифицирующем действии препарата. Но, кроме рекламных заявлений, нет никаких оснований полагать, что Шторм мумифицирует трупы отравленных грызунов и предотвращает их разложение, и, как следствие, неприятный запах. В официальном описании средства от производителя ничего не говорится про такое действие. А главное – среди компонентов, входящих в состав отравы, нет веществ, которые обеспечили бы мумифицирующий эффект.

В настоящее время неизвестна отработанная на практике технология, которая обеспечила бы мумификацию трупа отравленного животного за счет компонентов самой отравы. Чисто гипотетически такой эффект можно получить, если использовать в препарате специальные антибиотики, однако это значительно повысило бы стоимость средства. Между тем в составе Шторма не указывается наличие каких бы то ни было антибиотиков или иных мумифицирующих компонентов.

Поведение флорумафена в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 50.

Таблица 50. Поведение флорумафена в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель		Значение	Пояснение
Молекулярная масса		542,54	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		1,04	Низкий
Температура плавления (°С)		92,5	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)		$2,67 \cdot 10^{-4}$	Летучий
Период распада в почве (дн.)	ДТ ₅₀ (типичный)	217	Устойчивый
	ДТ ₅₀ (лабораторный при температуре 20 °С)	217	Устойчивый
Водный гидролиз ДТ ₅₀ (дн.) при температуре 20 °С и рН 7		447	Очень устойчивый
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,25	Высокий
Кожная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)		0,87	–
Ингаляционная токсичность (крыса) СК ₅₀ (мг/л)		0,0008	–
Острая оральная токсичность (немой перепел) ЛД ₅₀ (мг/кг)		300	Умеренно
Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) СК ₅₀ (мг/л)		0,091	Высокий
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водянная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)		0,66	Умеренно
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль) ЭК _{50 (рост)} (мг/л)		1,1	Умеренно
Действие на человека	канцерогенность		Нет данных
	эндокринные заболевания		Нет данных
	тератогенность		Нет данных
	ингибирование ацетилхолинэстеразы		Нет, известно, что не вызывает
	нейротоксичность		Нет данных
	раздражение дыхательных путей		Нет данных
	раздражение кожи		Нет данных
	раздражение глаз		Нет данных
	мутагенность		Нет данных

Препарат Шторм выпускают в форме восковых брикетов.

Рекомендуют для борьбы в плодовых садах с мелкими мышевидными грызунами (лесная мышь, обыкновенная, общественная, полевая полевки) путем раскладки вручную по 1 брикету в каждую жилую нору (поедаемую приманку восполняют 2 раза в течение 10 дней); в посевах многолетних трав с теми же вредителями путем раскладки вручную по

1 брикету в каждую жилую нору (поедаемую приманку восполняют до 3 раз в течение 2 нед).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

ЩЕЛКУНЧИК, мягкий брикет

Действующее вещество: **бродифакум** (3-[3-[4-(4-бромфенил)фенил]-1,2,3,4-тетрагидронафталин-1-ил]-4-гидроксихромен-2-он).

Содержание бродифакума в препарате: 0,005 %.

Информация о бродифакуме представлена при характеристике препарата **СМЕРТЬ ГРЫЗУНАМ, БРИКЕТ**.

Препарат Щелкунчик выпускают в форме брикетов.

Рекомендуют для борьбы в плодовых садах с мелкими мышевидными грызунами путем раскладки вручную по 1 брикету (14 г) в каждую жилую нору. Поедаемость и состояние приманки контролируют после первой раскладки через 2 дня. В дальнейшем наличие и состояние приманки проверяют с интервалом в 1 нед. Контроль и раскладку приманки прекращают, если она остается нетронутой в течение продолжительного времени.

3.5. Моллюскоциды

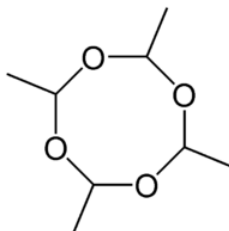
СЛИЗНЕЕД НЕО, Г

Действующее вещество: **метальдегид** (2,4,6,8-тетраметил-1,3,5,7-тетрооксаметаальдегид).

Содержание метальдегида в препарате: 30 г/кг (3 %).

Химическая формула метальдегида: $C_8H_{16}O_4$.

Структурная формула метальдегида –



Препарат Слизнеед относят к моллюскоцидам – средствам защиты растений, сокращающим численность моллюсков.

Действующее вещество Слизнееда – метальдегид. При нормальных условиях это вещество твердое, без цвета и вкуса, со слабым характерным запахом, нерастворимое в воде, ограниченно растворимо в бензоле, горячем хлороформе, плохо растворимо в этаноле и эфире. При нагревании до температуры 50 °С разлагается с образованием ацетальдегида, в кислой среде разлагается при более низких температурах. Вещество легко возгорается с частичной деполимеризацией.

Метальдегид также используют в виде «сухого горючего». В настоящее время продают в форме таблеток для маленьких печек и для предварительного разогрева примусов.

Метальдегид – это продукт полимеризации уксусного альдегида.

Так, уксусный альдегид при температуре ниже –10 °С полимеризуется в присутствии разбавленной серной кислоты (1:1), образуется метальдегид, при комнатной температуре образуется паральдегид.

Реакция обратима. Так, при кипячении при температуре 80 °С в присутствии кислоты метальдегид распадается на уксусный альдегид.

Метальдегид действует на вредителей контактно или при проглатывании и в водном окружении внутри клетки вредителя легко гидролизуются до ацетальдегида, молекулы, ассоциирующейся с похмельем.

Метальдегид эффективно повреждает слизистые клетки в пищеварительном тракте моллюсков, что приводит к их гибели.

Клиническая картина острого отравления характеризуется повышением рефлекторной возбудимости, клонико-тоническими судорогами, параличами, нарушением дыхания. Гибель животных наступает, как правило, в 1-е сут (при пероральном и ингаляционном путях поступления в организм). При нанесении препарата на кожу гибель наступает на 2–5-е сут. При повторном воздействии препарата у животных наблюдаются параличи. При проглатывании симптомы отравления обычно появляются в течение 3 ч, но иногда этот срок может достигать 48 ч. К ним относятся тошнота, рвота и боль в животе, обильное слюноотделение, прилив крови к лицу, лихорадка, сонливость, учащенный пульс, тремор (дрожь), подергивание мышц и судороги, потеря сознания: через 2–3 дня: желтуха и другие признаки поражения печени, очень слабое мочеотделение, свидетельствующее о поражении почек.

Ассортимент современных моллюскоцидов очень узок: фактически, среди них применяют лишь одно действующее вещество – метальдегид.

Морфофизиологические особенности наземных моллюсков, резко отличающие их от прочих вредителей сельского хозяйства (насекомых, клещей, фитогельминтов), определяют специфику ограничения численности слизней с помощью пестицидов. Одна из таких особенностей, сильно затрудняющая борьбу со слизнями, заключается в высокой устойчивости этих организмов практически ко всем известным соединениям, используемым для защиты культурных растений.

Поведение метальдегида в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 51.

Таблица 51. Поведение метальдегида в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	176,2	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)		Не растворим
Температура плавления (°С)	248,2	–
Температура вспышки (°С)	245	
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)	6,6	
Острая оральная токсичность (крыса) ЛД ₅₀ (мг/кг)	283–661	
Острая оральная токсичность (мышь) ЛД ₅₀ (мг/кг)	425–900	
Острая оральная токсичность (собака) ЛД ₅₀ (мг/кг)	600–1000	
Кожная токсичность (кролик) ЛД ₅₀ (мг/кг)	2275	–
ДСД (допустимая суточная доза) (человек) (мг/кг массы тела в день)	0,02	–
ПДК в почве (мг/кг)	1,0	

1		2	3
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)		0,001	
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)		0,2	
ПДК в атмосферном воздухе (мг/м ³)		0,003	
МДУ в продукции (мг/кг)	в винограде	0,7	
	в зерне хлебных злаков	0,7	
	в овощах (кроме картофеля)	0,7	
	в плодовых (косточковые, семечковые)	0,7	
	в ягодах	0,8	
	в цитрусовых	0,2	

Препарат Слизнед Нео выпускают в форме гранул.

Рекомендуют для борьбы на цветочных культурах с брюхоногими моллюсками путем рассева гранул на четырех приманочных площадках размером 0,25 м², расположенных на 10 м² защищаемой площади (7 г/10 м², 3-кратно).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

3.6. Нематициды

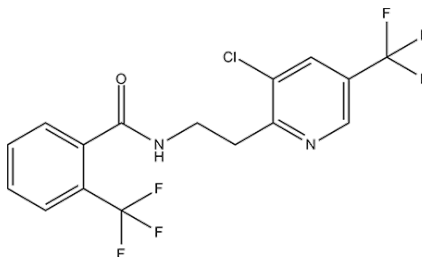
ВЕРАНГО, КЭ

Действующее вещество: **флуопирам** (N-[2-[3-хлор-5-(трифторметил)пиридин-2-ил]этил]-2-(трифторметил)бензамид).

Содержание флуопирама в препарате: 400 г/л (40 %).

Химическая формула флуопирама: C₁₆H₁₁ClF₆N₂O.

Структурная формула флуопирама –



Флуопирам относят к производным бензоилмочевины (производные мочевины, бензамиды). Официально зарегистрирован в 2008 г.

Флуопирам представляет собой белый порошок без запаха.

В целом флуопирам является фунгицидом, который используется при обработке растений в период вегетации. Также проявляет системные свойства при попадании на грунт. Обладает широким спектром активности против патогенов, принадлежащих к таксонам аскомицетов и дейтеромицетов. Флуопирам ингибирует комплекс II в электронтранспортной цепи митохондрий. Другими словами, действующее вещество блокирует дыхательную цепь в митохондриях гриба. Дыхательная цепь отвечает за процесс дыхания и образования АТФ (аденозинтрифосфата), являющегося главным биоэнергетическим источником клетки. Флуопирам разрушает второй ферментативный комплекс из четырех задействованных в цепи.

Но действующее вещество флуопирам обладает не только фунгицидными, но и нематодными свойствами. Он избирательно ингибирует комплекс II дыхательной цепи в митохондриях нематод. В результате наступает паралич нематод, они становятся «игловидной» формы и погибают. Первые симптомы наблюдаются через 30 мин после применения, полный паралич нематод – через 1–2 ч.

Флуопирам применяют либо однократно путем внесения всей нормы расхода в борозду, либо двукратно в виде последовательных обработок: первая – внесение в борозду при посадке, вторая – обработка борозды при окулировании либо формировании гряды. Для хорошего эффекта важно равномерное распределение флуопирама в слое почвы. Ввиду усиления риска поражения клубней мокрыми гнилями не рекомендуется попадание данного вещества на семенные клубни.

Поведение флуопирама в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 52.

Таблица 52. Поведение флуопирама в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка

Показатель	Значение	Пояснение
1	2	3
Молекулярная масса	396,76	
Растворимость в воде при температуре 20 °С (мг/л)	0,016	
Температура плавления (°С)	117,5	–
Давление паров при температуре 25 °С (МПа)	$1,28,99 \cdot 10^{-6}$	
Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) ЭК ₅₀ (мг/л)	2	Умеренно

1	2	3	
Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – зеленая водоросль (<i>Scenedesmus subspicatus</i>)) ЭК ₅₀ (рост) (мг/л)	0,017	Умеренно	
Почвенные черви (дождевой червь): острая (14-дневная) токсичность СК ₅₀ (мг/кг)	>4,74	Высокий	
ДСД массы тела человека, мг/кг	0,012		
ПДК в почве водоемов (мг/дм ³)	0,24		
ПДК в воде водоемов (мг/дм ³)	1,0		
ОБУВ в воздухе рабочей зоны (мг/м ³)	0,01		
ОБУВ в атмосферном воздухе (мг/м ³)	0,0001		
Действие на человека	канцерогенность	Нет данных	
	эндокринные заболевания	Нет данных	
	тератогенность	Нет данных	
	ингибирование ацетилхолинэстеразы	Нет данных	
	нейротоксичность	Нет данных	
	раздражение дыхательных путей	Нет данных	
	раздражение кожи	Нет данных	
	раздражение глаз	Нет данных	
мутagenность		Нет данных	
МДУ в продукции, мг/кг	в винограде	1,0	–
	в зерне хлебных злаков	0,1	–
	в картофеле	0,1	–
	в плодовых (семечковые)	0,5	–
	в томатах	0,9	–
	в ягодах	2,0	–
	в бананах	0,6	–
	в огурцах	0,5	–
	в перце	0,8	–
	в плодовых (косточковые)		

Веранго выпускают в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуют для борьбы на картофеле с золотистой картофельной нематодой и стеблевой картофельной нематодой путем внесения в борозду при посадке (1 л/га. Расход рабочей жидкости 150 л/га) или же путем последовательных обработок (0,5 л/га, 2-кратно: 1-е внесение в борозду при посадке (расход рабочей жидкости 150 л/га); 2-е внесение перед окучиванием борозды (расход рабочей жидкости 300 л/га).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

Относят к малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

НЕМАЦИД КС

Действующее вещество: титр 10^9 КОЕ/мл, (*Pseudomonas putida* U. штамм КМБУ 4308).

Большинство бактерий рода *Pseudomonas* – хемогетеротрофы, т. е. источниками энергии и углерода для них являются органические соединения. Биосинтетические процессы при этом осуществляются за счет обмена окислительного типа, где кислород является конечным акцептором электронов, перенос которых связан с системой цитохромов. Некоторые представители этого рода могут существовать за счет анаэробного нитратного дыхания, другие используют энергию окисления водорода, некоторые синтезируют витамины, антибиотики, токсины. Бактерии рода *Pseudomonas* давно привлекают внимание как продуценты широкого спектра различных биологически активных соединений. Особый интерес вызывают представители так называемой флюоресцирующей группы, способные выделять в среду специфические водорастворимые пигменты – пиовердины (или псевдобактины), выполняющие функцию сидерофоров – связывание ионов железа из окружающей среды – и обеспечивающие их высокоспецифичный транспорт внутрь бактериальной клетки. Большинство бактерий и грибов, в том числе фитопатогенных, продуцируют собственные сидерофоры, однако в отличие от пиовердинов, они менее эффективно связываются с Fe^{3+} -ионами, в результате чего бактерии *Pseudomonas* выигрывают в конкурентной борьбе за такой жизненно важный элемент, как железо. Таким образом, связывание ионов железа сидерофорами бактерий рода *Pseudomonas* приводит к ограничению роста фитопатогенов и улучшению роста растений.

Pseudomonas putida – вид аэробных сапротрофных остроконечных по форме бактерий, обитающих в основном в почве. Ризосферные бактерии *Pseudomonas putida* КМБУ 4308 известны как стимулирующие рост растений и проявляющие антибактериальную, антифунгальную и антинематодную активности, способны продуцировать пиовердин Рm.

Биопрепарат Немацид КС выпускают в форме концентрата суспензии.

Рекомендуют для борьбы в посадках огурца и томата защищенного грунта на почвогрунтах с галловыми нематодами путем последовательных поливов 1%-ной рабочей жидкостью: полив рассады за 7 дней до высадки в грунт (1 л на 100 л воды, 1-кратно, расход рабочей жидкости – 100 мл/растение); полив лунок при посадке рассады в грунт (1 л на 100 л воды, 1-кратно, расход рабочей жидкости – 1 л/растение); полив растений через 10 дней после посадки (1 л на 100 л воды, 1-кратно, расход рабочей жидкости – 2 л/растение).

4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

4.1. Определение биологической эффективности

Биологическая (техническая) эффективность – это процент гибели вредителей, снижения их численности или поврежденности ими растений.

В зависимости от объекта изучения, назначения препарата и поставленной цели существуют разные методы определения биологической эффективности.

Основными методиками являются определение биологической эффективности по формуле Аббота и формуле Хендерсона и Тилтона.

Формула Хендерсона и Тилтона учитывает изменения численности как в опытном, так и контрольном вариантах:

$$\mathcal{E} = \left(1 - \frac{O_n K_d}{O_d K_n} \right),$$

где \mathcal{E} – биологическая эффективность с поправкой на контроль, %;

O_n – число живых особей после обработки в опыте, шт/м² (растение);

K_d – число живых особей в контроле перед обработкой, шт/м² (растение);

O_d – число живых особей перед обработкой в опыте, шт/м² (растение);

K_n – число живых особей в контроле после обработки в последующие учеты, шт/м² (растение).

Если исходную численность вредителей невозможно учесть перед обработкой, используют формулу Аббота:

$$\Theta = \frac{100(K - O)}{K},$$

где Θ – биологическая эффективность, %;

K – число живых особей в контроле после обработки опытного участка, шт/м² (растение);

O – число живых особей на опытном участке после обработки, шт/м² (растение).

4.2. Факторы, влияющие на биологическую эффективность

Эффективность пестицидов только на 20–30 % зависит от их качества, а от внешних условий и технологии применения – на 70–80 %. Поэтому даже при наличии высокоэффективного препарата и современного оборудования для его внесения не всегда достигается ожидаемая результативность. Пестициды в зависимости от физико-химических свойств, хозяйственно-экономических и экологических требований, биологических особенностей вредных объектов применяют различными способами: опрыскивание, протравливание, интоксикация, применение отравленных приманок, фумигация. Все эти способы имеют свои специфические особенности, имеют как положительные, так и отрицательные аспекты, с которыми необходимо считаться в каждом конкретном производственном случае в конкретных почвенно-климатических условиях.

Итак, рассмотрим основные факторы, которые прямо или косвенно влияют на эффективность применяемых пестицидов.

1. Погодно-климатические условия (температура и влажность воздуха, скорость ветра, выпадение и обильность росы, солнечная активность и др.). Погодные условия являются одним из решающих факторов, влияющих на качество опрыскивания. Важно учитывать их влияние как во время, так и после опрыскивания. При этом ни один из погодно-климатических факторов не действует в отдельности. Их влияние проявляется комплексно, а также они сами по себе действуют друг на друга. Например, с ростом температуры воздуха происходит снижение влажности.

1.1. Температура. Из условий внешней среды наибольшее влияние на токсичность пестицидов оказывает температура. Для каждого препарата существуют определенные значения минимума, оптимума и максимума температур, при которых возможно его применение. Однако для большинства современных препаратов максимальной температурой считается 28–30 °С; минимальной – 7–10, оптимальной – 16–20 °С.

Под ее воздействием возможно изменение активности как самого вещества, так и реакции организма. С увеличением температуры повышаются потери пестицида с обработанной поверхности, но токсичность его может одновременно возрастать, например, при образовании более токсичных веществ (переход тионовых изомеров в тиоловые). При этом в условиях оптимальной температуры организм становится более чувствительным к токсическому веществу из-за усиления процессов обмена веществ. Пестициды с положительным температурным коэффициентом, чья эффективность повышается с увеличением температуры, высокоэффективны при высоких температурах, но слабо работают при низких температурах. Большинство современных инсектицидов и акарицидов относят к данной группе (фосфорорганические соединения, неоникотиноиды, соединения серы и др.). Отрицательным температурным коэффициентом характеризуются лишь немногие препараты, однако наличие их в ассортименте химических средств защиты растений очень важно, как средства для борьбы с вредителями в ранневесенний период или в период хранения (синтетические пиретроиды). Также отрицательным температурным коэффициентом обладает и запрещенный в настоящее время инсектицид ГХЦГ. Его контактно-кишечное действие усиливается с понижением температуры, но при этом фумигационное действие увеличивается с ее повышением.

По результатам исследований, проведенных в условиях Украины, большинство испытанных инсектицидов из группы фосфорорганических соединений (Актеллик, КЭ; Дурсбан, КЭ) и синтетических пиретроидов (Децис, КЭ) проявляют максимальную биологическую эффективность в отношении картофельного колорадского жука только лишь при достаточно высоких температурах воздуха – 20 °С и выше и резко снижают их при похолодании – 16 °С и ниже. При повышенных температурах усиливается начальная скорость токсического действия вышеназванных препаратов, но при этом сокращается период их защитного действия.

1.2. Влажность воздуха. Относительная влажность воздуха в меньшей степени оказывает влияние на токсичность инсектицидов в сравнении с температурой. Минимальная относительная влажность воздуха должны быть не менее 50 %. Однако имеются и другие данные. Так, по данным украинских исследований гибель вредителей от действия фосфорорганических соединений, синтетических пиретроидов и хлорорганических ядов усиливается при невысокой влажности воздуха – 15 %, особенно при повышенной температуре окружающей среды. При этом существенных различий между различными классами химических соединений на изменение влажности не отмечено.

1.3. Атмосферные осадки. Для предотвращения снижения эффективности препарата, нужно производить опрыскивание до наступления дождя не менее чем за 3–4 ч. Нельзя опрыскивать сразу после дождя. Влияние осадков на эффективность инсектицидов тем ниже, чем выше скорость их начальной токсичности. Больше подвержены смыву дождем водорастворимые препараты.

1.4. Скорость ветра. При наземном опрыскивании скорость ветра должна быть не более 3–4 м/с. В условиях более сильного ветра происходят потери препаратов и как следствие снижается биологическая эффективность. При усилении ветра необходимо увеличить размер капель, чтобы уменьшить их снос.

1.5. Гидролиз. Гидролиз (от греч. *hydor* – вода и *lysis* – разделение) процессы расщепления молекул сложных химических соединений за счет присоединения элементов воды и образования новых соединений. Гидролиз препаратов ведет к образованию их гидроксидных аналогов, не обладающих пестицидными свойствами. У пиретроидных инсектицидов в лабораторных условиях гидролиз при нейтральной реакции среды (рН 7) за 25 дней приводит к распаду на 50 % и при этом практически не зависит от вида галогена (F, Cl, Br, I). В реальных условиях при воздействии ультрафиолета (облучение в течение 10 мин, что эквивалентно неделе солнечных дней) разложение циперметрина достигает 70 %, а дельтаметрина – 50 %. Действие ультрафиолета ускоряет гидролиз более чем в 2 раза. В то же время комплексообразование пиретроидов с ионами тяжелых металлов приводит к снижению его скорости.

Большинство современных инсектицидов легко подвергаются гидролизу, так как имеет больше точек, по которым может протекать. Особенно подвержены гидролизу серо- и фосфорсодержащие инсекти-

циды (фосфорорганические соединения, карбаматы и др.). Например, гидролиз фосфорорганических действующих веществ диазинона и фазалона при одних и тех же значениях рН среды протекает в 2–3 раза быстрее, чем галогеносодержащих инсектицидов с линейной структурой (дельтаметрина).

В природных условиях действующее вещество имидаклоприд за месяц гидролизуется на 20 %, а диметоат в зависимости от кислотности – на 48–90 %.

В целом гидролиз, с одной стороны, приводит к потере препаратов и, следовательно, к снижению эффективности. С другой стороны, запрещенный в настоящее время хлорорганический инсектицид ДДТ, имеющий простую линейную структуру, оказался исключительно устойчив в природных средах. ДДТ трудно подвергается гидролизу, т. е. распаду на составляющие части под влиянием естественных факторов. Это привело к накоплению препарата в окружающей среде и стало основной причиной закрытия его производства.

В почве повышают скорость разложения пестицида гумусовые кислоты и глинистые минералы, т. е. они выполняют в этих процессах роль катализаторов.

Однако не всегда фрагменты, на которые распадаются молекулы инсектицидов, безопасны для человека и окружающей среды (циано-содержащих соединения).

1.6. Фотодиссоциация (фотолиз). Фотолиз (от греч. *phos (photos)* – свет и *lysis* – разделение) – это химическая реакция, при которой химические соединения разлагаются под действием фотонов электромагнитного излучения. Фотохимическое превращение и разложение пестицидов происходит под действием энергии солнечного света, в котором наиболее важную роль играют ультрафиолетовые лучи. Фотохимическая деградация пестицидов – это сложный физико-химический процесс, зависящий от химической природы и строения соединения, его физического состояния, интенсивности и длины волны света, природной среды, в которой находится пестицид, присутствия фотосенсибилизаторов, катализаторов и окислителей. Фотолиз эффективен в регионах с высокой солнечной активностью. Кроме прямого разложения препаратов под действием фотолиза он также влияет и на скорость гидролитического разложения. Как отмечалось при описании гидролиза, он повышает потери от гидролиза препаратов из группы синтетических пиретроидов, фосфорорганических соединений, неоникотиноидов и др.

При этом его действие на разные группы препаратов разное. Так, по данным российских ученых, при нейтральной реакции среды под воздействием солнечного ультрафиолета гидролиз синтетических пиретроидов ускоряется более чем в 2 раза. При тех же условиях ультрафиолет повышает распад имидаклоприда с 20 до 23 %, а диметоата – с 48 до 57 %.

1.7. Роса. Не следует вносить инсектициды при утренней росе. Это, с одной стороны, приведет к потере части препарата за счет скатывания крупных капель с поверхности растений, а с другой – создаст предпосылки для гидролитического их разложения.

1.8. Летучесть. Химически стойкие и малолетучие вещества долго сохраняются на растениях и имеют более продолжительный период защитного действия. В большей степени влияет на скорость испарения величина капель. Так, например, капли размером 50–60 мкм без антииспарительного носителя при температуре воздуха выше 22 °С быстро испаряются, поднимаются вверх вертикальными воздушными потоками и в массе сносятся за пределы обрабатываемого участка, резко снижая биологическую и хозяйственную эффективность защитных мероприятий. Для снижения потерь от испарения можно заменить воду на антииспарительный носитель (30%-ный водный раствор мочевины). Это позволит существенно снизить испаряемость капель и увеличить их осаждаемость на обрабатываемую поверхность, особенно при высоких температурах и низкой относительной влажности воздуха. В итоге даже при очень неблагоприятных погодных условиях (высокая температура, низкая влажность) можно достичь высокой эффективности препаратов при норме расхода рабочего состава 10 л/га и при этом сократить норму расхода препарата на 25 %.

1.9. Наличие в природной среде ионов тяжелых металлов. Существенное влияние на эффективность и устойчивость пестицидов оказывают ионы тяжелых металлов. Например, молекулы синтетических пиретроидов (циперметрин, дельтаметрин), неоникотиноидов (имидаклоприд) и фосфорорганических соединений (диазинон) образуют с ионами тяжелых металлов (Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+}) комплексные соединения. Легче образуются такие комплексы с молекулами инсектицидов, содержащих в своей структуре серу, фосфор и циано-группу. Комплексообразование инсектицидов с ионами металлов существенно сказывается на их инсектицидной активности и на степени их гидролиза. Взаимодействие действующих веществ с ионами меди, железа, марганца в

несколько раз уменьшает инсектицидную эффективность препаратов, а время гибели насекомых увеличивается более чем в два раза. С другой стороны, комплексы инсектицид-металл долго не подвергаются гидролизу в естественных условиях. Это значит, что разложение инсектицидов, вступивших в комплексообразование с ионами металлов, замедляется в несколько раз и это может привести к накоплению их в почве и биомассе. Например, степень гидролиза дельтаметрина за 25 дней составляет всего около 30 %, а скорость разложения диметоата за месяц снижается с 48 до 16 %, или в 3 раза.

Оптимальными погодно-климатическими условиями для проведения обработок считаются такие, когда относительная влажность воздуха составляет не менее 60 %, а скорость ветра – не более 2 м/с.

На практике такие условия встречаются крайне редко, поэтому для качественного внесения препаратов при непростых погодных условиях нужно особое внимание обратить на технологические настройки техники (высота штанги, скорость агрегата, давление, размер капель и расход рабочей жидкости), так как количество препарата, достигшего целевого объекта, колеблется от 15 до 90 %.

2. Технологические аспекты внесения. Эффективность препарата напрямую зависит от правильности настроек опрыскивателя.

2.1. Высота штанги. Снижение высоты штанги позволяет сократить расстояние полета капли до обрабатываемой поверхности и снизить потери от испарения и ветра.

2.2. Скорость агрегата. Снижение скорости обеспечивает лучшее проникновение рабочей жидкости в стеблестой к различным ярусам листьев, а также позволяет снизить снос распыляемой жидкости из-за ветра. Скорость движения опрыскивателя должна быть для щелевых распылителей 3–5 км/час, а для инжекторных распылителей – 7–8 км/ч. В любом случае скорость обработки не должна превышать 12 км/ч.

2.3. Норма расхода рабочего состава. При наземном опрыскивании в зависимости от нормы расхода рабочей жидкости различают крупнообъемное (50–2000 л/га), малообъемное (10–50 л/га) и ультрамалообъемное (0,5–10 л/га). Для инсектицидов, вносимых классическими штанговыми опрыскивателями (ОП-2000, ОПШ-15, Мекосан и др.) против вредителей полевых, технических и овощных культур, оптимальная норма расхода рабочей жидкости составляет 200–300 л/га. На ягодниках норма расхода рабочего состава должна быть 600–1000 л/га, а на плодовых культурах в зависимости от мощности обрабатываемых

крон – 1000–2000 л/га. Интересные данные получены в Голландии при изучении норм расхода рабочих составов инсектицидов при обработке садов. Так, установлено, что сад целесообразно обрабатывать с нормами расхода 150–300 л/га или более 1000 л/га. Так как при расходе от 300 до 1000 л/га растения полностью покрываются раствором, что способствует проявлению фитотоксичности и усилению развития ржавчинных заболеваний. При определении конкретных норм нужно также ориентироваться на состояние защищаемых растений и механизм действия препаратов. Так, при применении контактно-кишечных препаратов, где требуется обильное смачивание растений, нужно ориентироваться на высшие значения, а при использовании веществ с системным действием – на более низкие. Для того чтобы рабочий раствор смог лучше проникнуть в нижние ярусы растений, необходимо использовать капли среднего и крупного размеров. Более крупные капли менее подвержены сносу ветром. Имеются данные, что при использовании малообъемного способа (вентиляторный опрыскиватель ОМ-320, 10 л/га) наблюдается повышение биологической и хозяйственной эффективности в сравнении с крупнообъемным способом (опрыскиватель ОП-2000-2-01, 100–300 л/га). Это происходит благодаря тому, что при уменьшении диаметра капли в 2 раза обрабатываемая поверхность увеличивается в 8 раз. Широкое производственное внедрение такого способа может в будущем позволить сократить нормы расхода инсектицидов до 25 %.

Размер капель. Также на эффективность инсектицидов влияет и степень дробления (дисперсность) рабочих составов. По размеру диаметра различают опрыскивание: аэрозольное (средний размер капель до 50 мкм), мелкокапельное (50–150 мкм), среднекапельное (150–300 мкм) и крупнокапельное (более 300 мкм).

Мелкие капли (20–80 мкм) более эффективны, поскольку они лучше проникают в кутикулу, их не удастся избежать насекомым, но они легко сносятся ветром и быстрее испаряются, особенно при ясной погоде и высокой температуре. Капли размером 80–300 мкм лучше задерживаются на листьях, а более 300 мкм – скатываются с их поверхности.

Для предотвращения сноса капель при мелкокапельном опрыскивании в качестве растворителя используют не воду, а вещества с удельной массой 1,25.

На выбор крупности капель также оказывает влияние габитус обрабатываемой культуры. Так, для вертикально растущих культур, таких как зерновые, оптимальны крупные капли, легко проникающие вглубь стеблестоя. Для широколистных, таких как картофель, больше подходит использование мелкодисперсного распыления. Крупные капли не в состоянии достичь нижнего яруса.

2.4. Плотность покрытия обрабатываемой поверхности растением пестицида. Для инсектицидов плотность капель должна быть не более 50–80 капель/см². Для сравнения: для фунгицидов она составляет 80–100 капель/см², а для гербицидов она существенно ниже – 30–60 капель/см².

2.5. Точное внесение заданной нормы расхода препарата. Оно может быть реализовано только при знании точной обрабатываемой площади и нормы расхода рабочей жидкости при заданном давлении, скорости опрыскивателя и типе распылителей.

2.6. Наличие на опрыскивателе приспособления для электрозарядки частиц и принудительного их осаждения на растения. Опрыскивание, при котором частицы рабочей жидкости заряжаются отрицательно и затем притягиваются к положительно заряженному листу, называется электростатическим опрыскиванием. В результате такого опрыскивания на растения попадает не 20–40 % рабочей жидкости, а 60–80 %. В связи с этим можно без ущерба для биологической эффективности снизить норму расхода препарата на 50–80 %.

Очень сильно влияет на эффективность препаратов качество воды, которое обусловлено рядом факторов: наличием примесей, жесткостью, кислотностью, электропроводностью и др.

3. Качество воды.

3.1. Примеси. В качестве примесей в воде могут быть частицы почвы, растительные остатки, водоросли и другие загрязняющие вещества. Попадая в рабочий раствор, они могут связывать действующее вещество и снижать эффективность препаратов. Также они могут стать еще и причиной засорения или полного перекрытия отверстий распылителей, фильтров, магистралей и других составляющих системы опрыскивателя.

3.2. Жесткость воды. Жесткая вода – это вода, содержащая высокие концентрации солей кальция и магния. Вода считается жесткой при высоком процентном содержании кальция и магния ($\text{CaCO}_3 > 400$ мг/экв.). Вода с большим содержанием кальциевых или магниевых солей может

вызвать проблемы со смешиванием, поскольку стабильность суспензии и эмульсии снижается. Для снижения данного негативного воздействия большинство современных препаратов, чувствительных к жесткой воде, в своем составе уже содержат вещества, позволяющие частично или полностью нивелировать это воздействие.

3.3. Кислотность воды. Уровень pH природной воды находится в пределах 6,5–8,0. При значении кислотности выше 8 вода обладает щелочными свойствами. Это приводит к щелочному гидролизу и снижению эффективности препарата. По этой же причине не следует оставлять на ночь уже приготовленный рабочий раствор, так как в процессе щелочного гидролиза меняется химическая структура действующего вещества, что неизбежно влияет на результативность опрыскивания. Высококислотная вода также может повлиять на стабильность и физические свойства некоторых химических формуляций. Например, на скорость гидролиза имидаклоприда кислотность не оказывает никакого действия (pH 5 или 7, или 10). В то же время диметоат за месяц разлагается на 79 % при pH 5, на 48 при pH 7 и на 90 % при pH 10.

3.4. Электропроводность воды (соленость). Она зависит от содержащихся в ней растворенных солей и температуры. Высокая концентрация ионов Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- часто является причиной ухудшения растворимости кристаллических пестицидов. «Соленая» вода с трудом меняет свою кислотность из-за буферных свойств. Оптимальным уровнем электропроводности является 0,3–0,7 мС/см.

3.5. Температура воды. Вода не должна быть слишком холодной (только из скважины) или слишком горячей.

4. Особенности химической структуры вещества. Иногда даже незначительное изменение в структуре молекулы приводит к полной потере токсичности или изменению спектра действия.

4.1. Стереохимическая конфигурация и изомерный состав молекул. Токсичность химических соединений часто зависит не от состава вещества, а от строения его молекулы. Разные изомеры одного и того же вещества обладают разной активностью в отношении различных вредных объектов. Например, тиоловые производные тиофосфорной кислоты в несколько раз более токсичны, чем тионовые. Инсектицидная активность пиретроидных препаратов зависит от стереохимической конфигурации и изомерного состава молекул. Так, у препаратов на основе циперметрина в молекулярной структуре атомы галогена (Cl) за-

нимают разные позиции: в инсектициде Фастак содержится альфа-циперметрин, в препарате Кинмикс эффективным веществом является бета-циперметрин, а препарат Тарзан создан на основе зета-циперметрина. Каждый из этих инсектицидов обладает своими специфическими характеристиками. В ароматических соединениях (производные бензола, C_6H_6) на биологическую эффективность при одинаковой эмпирической формуле оказывает влияние как эмпирия, так и положение различных (орто-, мета- и паро-) радикалов. Так, все паросоединения более токсичны, чем орто- и метасоединения.

4.2. Наличие токсифорных или цианогрупп. Токсифорные группы – это химические радикалы, увеличивающие токсичность веществ. К ним относят галогены (F, Cl, Br, I), нитрогруппу (NO_2), атомы тяжелых металлов (Hg, Sn, Cu), группу родана (SCN)₂ и др. Цианогруппа ($C\equiv N$) также повышает токсичность инсектицидов. Например, согласно одной из классификаций, синтетические пиретроиды третьего поколения отличаются от второго поколения наличием цианогруппы и более высокой инсектицидной активностью.

4.3. Вид и количество атомов галогенов. Например, экспериментально установлено, что в ряду родственных инсектицидов активность гомологов усиливается при переходе галогена от фтора к йоду ($F < Cl < Br < I$) и при увеличении числа атомов галогена, например, в молекуле пиретроида. Так, при изучении двух пиретроидных препаратов – хлорсодержащего циперметрина и бромсодержащего дельтаметрина было установлено, что при отсутствии антропогенных воздействий на объект время гибели насекомых оказалось разным. Так, при обработке бромсодержащим дельтаметрином время гибели составило от 15 до 20 мин, а при обработке хлорсодержащим циперметрином – 30 мин.

4.4. Молекулярная масса углеводородного заместителя и его разветвленность. При увеличении молекулярной массы углеводородного заместителя в среднем до десяти атомов углерода эффективность препаратов увеличивается, а затем либо меняется незначительно, либо уменьшается. Также активность веществ повышается при уменьшении разветвления углеводородного заместителя.

4.5. Наличие двойной (реже тройной) связи. Эффективность инсектицидов повышается при наличии двойной (реже тройной) связи при сильных электроотрицательных заместителях (таких как CN и NO_2).

4.6. Тип структуры молекулы. Активность ядов повышается при переходе от ациклической структуры к циклической и при переходе от

предельной циклической (или ациклической) структуры к непредельной циклической (например, бензольной).

5. Механизм действия. Скорость действия одних и тех же препаратов, обладающих несколькими механизмами действия, будет в зависимости от пути проникновения яда в организм вредителя, разный. Например, по данным Н. А. Орлина и А. В. Всехвальновой, майские жуки от контактного действия диметоата погибали за 9 мин и за 6 мин от имидаклоприда. Гибель колорадских жуков наступала через 8 мин после обработки диметоатом и через 7 мин от действия имидаклоприда. От кишечного действия гибель майских жуков от диметоата наступила через 16 мин, а колорадских – через 14 мин. Имидаклоприд действовал быстрее: гибель майских жуков отмечена через 4 мин, а колорадских жуков – через 7 мин. Таким образом, кишечное действие фосфорорганического вещества диметоата проявляется практически в 2 раза медленнее, чем контактное. А у имидаклоприда, наоборот, отмечено небольшое увеличение скорости при кишечном действии в сравнении с контактным.

6. Препаративная форма. Эффективность пестицида по отношению к вредному объекту определяется как видом действующего вещества, так и видом препаративной формы. Поэтому не всегда препарат, содержащий даже несколько высокоэффективных действующих веществ, способен защитить культуру. Связано это с тем, что вещества на пути к своему месту действия сталкиваются с рядом барьерных факторов, которые задерживают их продвижение и влияют на их поведение в организме. Существенно снизить негативное влияние многообразия барьерных факторов на эффективность химических обработок можно, обеспечив быстрое прохождение действующих веществ сквозь восковой слой на листе внутри растения. Этого можно достичь, уделяя особое внимание разработке препаративных форм, ведь именно ею в первую очередь определяется скорость и количество действующего вещества попадающего внутрь растения.

Например, хорошо проникает в защищаемое растение вещество с препаративной формой масляная дисперсия. В данной препаративной форме действующее вещество препарата диспергировано не в воде, а в масле. Масло сходно по своей химической природе с восковым слоем на листе и поэтому служит отличным проводником действующих веществ. Кроме того, капля хорошо удерживается на обрабатываемой поверхности, обеспечивая сплошное покрытие и отличную адгезию

препарата. При работе другими препаративными формами часть капель при ударе о лист может отскочить от него или же не обеспечить равномерное покрытие обрабатываемой поверхности, что также скажется на эффективности химической обработки. Еще одним важным отличием масляно-дисперсионных препаратов от всех других является то, что благодаря замене более токсичных вспомогательных компонентов маслом удастся снизить фито-токсическое действие препаратов на защищаемую культуру. В лаборатории «Щелково Агрохим» проводились исследования, целью которых было определить, какое влияние оказывает та или иная препаративная форма на эффективность препарата. Для проведения этих работ были взяты два пестицида одинаковых по составу и количеству действующих веществ. Отличались они лишь препаративной формой. Один препарат был выполнен в форме масляной дисперсии, другой – его суспензионный аналог. После обработки препаратами в одинаковых нормах расхода оказалось, что биологическая эффективность препарата в форме масляной дисперсии в среднем на 20 % выше, чем у его суспензионного аналога. В настоящее время для применения на территории Беларуси имеются два инсектицида с препаративной формой масляная дисперсия – Биская и Протеус.

Перспективно применение концентрата коллоидного раствора. В настоящее время в Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь 2023 г. отсутствуют инсектициды с данной препаративной формой, но среди фунгицидов и гербицидов уже существуют такие препараты. Высокая эффективность препаратов в форме концентрата коллоидных растворов связана с ультрамалыми размерами частиц, входящих в их состав. Чем меньше размер частиц действующего вещества пестицида, тем интенсивнее происходит его проникновение через кутикулу и устьица. В традиционных препаративных формах этот размер колеблется от 5 до 1 мкм, поэтому их легко увидеть в обычный световой микроскоп. У концентратов коллоидных растворов он составляет менее 0,1 мкм.

Так же как и масляно-дисперсионные препараты, пестициды в форме концентратов коллоидных растворов хорошо обеспечивают сплошное покрытие обрабатываемой поверхности, обладая отличной адгезией.

Препаративной формой обусловлена липофильность вещества. Она определяет скорость активной или пассивной диффузии веществ через различные ткани. Чем выше скорость проникновения яда в орга-

низм (проходимость через мембраны), тем больше ядовитость соединения, поскольку уменьшаются возможности для его детоксикации и депонирования. Установлено, что органические вещества диффундируют через кутикулярные слои насекомых в количествах, пропорциональных их коэффициентам распределения в системе липиды – вода. Поэтому токсичность пестицидов для вредных объектов повышается с увеличением растворимости их в жирах.

7. Норма расхода препарата и срок применения. Добиться высокой эффективности пестицида можно, лишь соблюдая рекомендуемую норму расхода и выбрав оптимальный срок применения. Так, выбирая конкретную норму расхода из так называемой вилки, которая представлена в Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь 2023 г. нужно в первую очередь ориентироваться на погодные условия, стадию развития вредителя, его численность, вредоносность, возможную устойчивость к препарату, стадию развития культуры и его регенерационную способность. Так, минимально рекомендуемую норму можно выбирать, если стоят оптимальные погодные условия для развития вредного объекта и защищаемой культуры, наблюдается небольшое превышение экономического порога вредоносности, вредитель находится в стадии наибольшей уязвимости (личинки младших возрастов, вредитель после зимовки и т. д.), культурное растение не сильно уязвимо к повреждениям и может компенсировать определенную потерю листовой поверхности и др. В то же время следует вносить максимально возможную норму против менее уязвимых фаз вредителей (личинки старших возрастов, имаго), высокой их численности, возможной потери точки роста у молодых растений, не очень благоприятных условий (вредитель находится в пассивном состоянии и, соответственно, меньше питается и передвигается) и др.

В некоторых случаях, неправильно выбрав срок обработки, можно свести эффект от препарата до нуля. Например, эффективным будет внесение инсектицидов против щитовок, если их применять против личинок первого возраста («бродяжек»), когда они активно перемещаются в поисках места для питания и у них отсутствует щиток. Если же вносить контактно-кишечные препараты или препараты на водной основе против взрослых самок, покрытых восковым щитком, их биологическая эффективность будет минимальна. При борьбе с яблонной медяницей инсектициды нужно вносить пока личинки питаются от-

крыто, до того, как они заберутся внутрь цветочных розеток. Уязвимым периодом смородинного почкового клеща будет время миграции личинок к молодым почкам.

8. Производитель средств защиты растений. Фирмы, производящие ядохимикаты, можно условно разделить на три группы: компании-разработчики, дженерики и производители контрафактной продукции. Поэтому под одним и тем же названием препарата может быть совершенно разный продукт – продукт от оригинального или дженерического производителя надлежащего качества или продукт «темного» происхождения сомнительного качества.

Создание *оригинальных средств защиты* растений под силу только мировым гигантам (БАСФ, Байер, Сингента и др.), которые в состоянии содержать свой научно-исследовательский центр. Для создания нового препарата компания-производитель должна создать новое действующее вещество, которое может эффективно работать в отношении какого-либо вредного объекта. Это вещество в будущем и станет «сердцем» для оригинального препарата. Затем компания-производитель должна провести годы испытаний и тестов, для того, чтобы определить наиболее эффективную препаративную форму, норму расхода, способ внесения и т. д. Только после этого и после прохождения всех необходимых требований по сертификации будет получен патент на это средство. И лишь потом оригинальный препарат поступит в продажу.

Препараты-дженерики. Это препараты имеющие другое торговое название, но на основе идентичного действующего вещества. Они легально могут поступить на пестицидный рынок только после того, как у компании-разработчика закончится срок патентной защиты и она потеряет монополию на производство данного действующего вещества. Как правило, цена на дженерики значительно ниже, чем на оригинальные препараты, при этом дженерики не отличаются от оригинальных средств по показателям безопасности для окружающей среды и показывают биологическую эффективность, сопоставимую с эффективностью оригинальных продуктов. Их производят в строгом соответствии с установленными регламентами и стандартами качества. Такие препараты не являются подделками. Дженерики в обязательном порядке проходят регистрацию, имеют все сертификаты, подтверждающие их качество. Более низкая цена таких препаратов объясняется тем фактом, что компаниям, выпускающим дженерики («Франдеса», «АвгустБел», «Адама», «Шанс» и др.), не нужно было разрабатывать

формулу препарата, длительно его тестировать, оплачивать исследования, патент и рекламную компанию. За них это уже сделали оригинальные производители. Также следует знать, что около половины производителей оригинальных препаратов занимаются производством дженериков. Нередко они делают копии своих собственных оригинальных препаратов, но продают их под другим названием, и, как правило, по более низкой цене.

Поддельные препараты – это в первую очередь контрафакт, который не прошел никаких проверок и сертификаций. Они попадают на рынок нелегальными путями и их реализация административно наказуема. Их качество не будет соответствовать заявленному, и в лучшем случае они не подействуют на целевой объект, а в худшем – погубят защищаемую культуру.

Нужно помнить, что качественные средства защиты растений можно приобрести только у официальных дистрибьюторов («Белросагросервис», «Сельхозуслуги», «ВалдисАгро», «Агриматко-96», КЛМ и др.).

9. Правильность приготовления рабочего состава. Даже при всех прочих равных условиях неправильное приготовление рабочего раствора может стать причиной низкой эффективности применяемых препаратов из-за снижения их растворимости. В зависимости от физико-механических свойств пестицидов в процессе приготовления рабочих растворов важно придерживаться определенной последовательности. Так, при внесении концентратов эмульсий, водных растворов или водорастворимых концентратов бак опрыскивателя нужно заполнить на две трети водой, после чего добавить необходимое количество препарата, перемешать, долить воды до полного объема, снова перемешать и приступить к опрыскиванию. При использовании порошкообразных, водорастворимых и воднодиспергируемых препаратов нужно отдельно приготовить маточный раствор, который затем требуется влить в наполовину заполненный бак, перемешать, довести объем воды до полного объема при постоянном перемешивании и приступить к внесению препарата. При использовании минерально-масляных препаративных форм их сначала нужно тщательно перемешать и добавить в наполовину заполненный водой бак опрыскивателя, умеренно перемешивая и не допуская его сбегания по внутренним стенкам емкости. Затем заполнить опрыскиватель водой до нужного объема и приступить к внесению пестицида.

10. Правильность приготовления баковой смеси. Важным резервом повышения биологической и экономической эффективности применения химических средств защиты растений является использование баковых смесей, которые позволяют одновременно уничтожить сорняки, вредителей и болезни или расширить их спектр действия. С помощью этого приема можно не только замедлить адаптацию вредных организмов к применяемым препаратам, но и уменьшить пестицидную нагрузку на обрабатываемую площадь, повысить производительность труда, сэкономить ГСМ, уменьшить механическое повреждение культуры, снизить себестоимость агрохимических работ, сохранить структуру и гумус почвы и т. д. Однако в процессе приготовления баковых смесей пестицидов в производственных условиях может произойти изменение физико-химических свойств компонентов и, как следствие, потеря эффективности. К тому же может произойти увеличение токсичности по отношению к культурным растениям. Чтобы избежать этого, нужно соблюдать основные правила смешивания препаратов. Рекомендуют следующую последовательность добавления средств защиты растений в бак опрыскивателя (через маточный раствор) в зависимости от их препаративной формы: водорастворимые пакеты, водорастворимые гранулы, смачивающиеся порошки, вододиспергируемые гранулы, концентраты суспензий, концентраты эмульсий, водорастворимые концентраты, водные растворы.

Например, для совместного использования концентратов эмульсии и порошкообразных препаратов баковую смесь готовят так. Емкость заполняют на две трети водой. Отдельно готовят маточный раствор с использованием порошкообразного препарата, который при постоянном перемешивании медленно вливают в воду. Добавляют нужное количество препарата на основе концентрата эмульсии, доливают емкость водой до полного объема, снова перемешивают, после чего проводят опрыскивание.

Перечень действующих веществ, входящих в состав зарегистрированных средств защиты растений для борьбы с вредителями, предметный указатель по торговым названиям, а также предметный указатель по действующим веществам приведены в прил. 1–3.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аль-Мхеймед, А. Д. Влияние метеорологических условий на эффективность системных и контактных инсектицидов при защите полевых культур от вредителей: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11 / А. Д. Аль-Мхеймед; Укр. с.-х. акад. – Киев, 1991. – 24 с.
2. Аль-Мхеймед, А. Д. Динамика численности и вредоносности колорадского жука на пасленовых культурах и особенности мероприятий по борьбе с ним в Лесостепи УССР / А. Д. Аль-Мхеймед, В. А. Санин // Сб. тр. Укр. с.-х. акад. – Киев, 1989. – С. 14–15.
3. Белан, С. Р. Новые пестициды: справочник / С. Р. Белан, А. Ф. Грапов, Г. М. Мельникова. – Москва: Грааль, 2001. – 195 с.
4. Биологическая эффективность применения средств защиты растений компании «Франдеса» в посадках картофеля / В. Р. Кажарский [и др.] // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы: сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры агрохимии Белорус. гос. с.-х. акад. и 115-летию со дня рожд. заслуж. деятеля науки БССР, д-ра с.-х. наук, проф. Р. Т. Вильдфлуша, Горки, 30 нояб. 2021 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: В. Б. Воробьев (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2022. – С. 104–108.
5. Бойко, Т. В. Актуальные вопросы медицинских морфологических дисциплин: монография / Т. В. Бойко, В. И. Герунова, М. Н. Гонохова; под ред. В. П. Волкова. – Новосибирск: СибАК, 2014. – 136 с.
6. Бойко, Т. В. Наука сегодня: теория, практика, инновации: коллектив. монография / Т. В. Бойко, Л. К. Герунова; под науч. ред. О. П. Чигишевой: в 9 т. – Ростов-на-Дону: Изд-во Междунар. исслед. центра «Науч. сотрудничество», 2014. – Т. 3. – 243 с.
7. Бойко, Т. В. Токсикокинетические особенности неоникотиноида Конфидора Экстра в организме крыс / Т. В. Бойко // Вестн. Новосиб. гос. аграр. ун-та. – № 1 (26). – 2013. – С. 74–79.
8. Бойко, Т. В. Морфобиохимические изменения крови крыс при хроническом отравлении неоникотиноидами / Т. В. Бойко, Л. К. Герунова // Инновационные технологии в ветеринарии, биологии и экологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Троицк, 13 марта 2013 г. – Троицк: УГАВМ, 2013. – Ч. 1. – С. 15–19.
9. Борей Нео – апдейт в защите рапса / В. Р. Кажарский [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2021. – № 8. – С. 112–115.
10. Вайго, КС против чешуекрылых вредителей капусты / В. Р. Кажарский [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2022. – № 9. – С. 116–118.
11. Вальдман, А. В. Справочник реанимационной сестры / А. В. Вальдман. – Москва: Медицина, 1981.
12. Говоров, Д. Н. Применение пестицидов / Д. Н. Говоров, А. В. Живых, С. Н. Четвертин // Защита и карантин растений. – 2013. – № 4. – С. 6–8.
13. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справ. изд. – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2023. – 801 с.
14. Хардин, Д. А. Пиридин / Д. А. Хардин // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – Санкт-Петербург, 1890–1907.
15. Давлианидзе, Т. А. Современные группы инсектицидов: диамиды и метадиамиды / Т. А. Давлианидзе, О. Ю. Еремина // Вестник защиты растений. – 2021. – № 104 (3). – С. 132–143.

16. Деградация пестицидов // Зооинженерный факультет РГАУ-МСХА [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/deggradaciya-pesticidov>. – Дата доступа: 22.11.2018.
17. Дмитрук, Я. С. Эффективность инсектицида Сиванто Энерджи, КЭ против крестоцветных блошек и капустной тли на капусте белокочанной / Я. С. Дмитрук, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. ст. по материалам XIX Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, Горки, 22 нояб. 2018 г.: в 3 ч. / Беларус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. В. Колмыков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – Ч. 1. – С. 86–89.
18. Долженко, В. И. Совершенствование ассортимента инсектицидов и технологий их применения для защиты картофеля от вредителей / В. И. Долженко // Агрохимия. – 2009. – № 4. – С. 43–54.
19. Дуктов, В. П. Энтомология: учеб.-метод. пособие / В. П. Дуктов, С. Н. Козлов, Е. В. Стрелкова. – Горки, 2020. – 317 с.
20. Дупельманн, И. Е. Токсикологическая химия / И. Е. Дупельманн. – Санкт-Петербург: Лань, 1997.
21. Еремина, О. Ю. Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран / О. Ю. Еремина, Ю. В. Лопатина // Агрохимия. – 2005. – № 6. – С. 87–93.
22. Защита растений. Регламенты применения пестицидов для обработки семян и посадочного материала: учеб.-метод. пособие / сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2023. – 175 с.
23. Иванчикова, К. С. Хозяйственная эффективность различных схем защиты озимой тритикале от вредных организмов / К. С. Иванчикова, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. ст. по материалам XVIII Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, Горки, 22–24 нояб. 2017 г.: в 3 ч. / Беларус. гос. с.-х. акад.; редкол.: П. А. Саскевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2018. – Ч. 1. – С. 79–82.
24. Интегрированная защита растений: учебник / Ю. А. Миренков [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.
25. Каган, Ю. С. Токсикология фосфорорганических пестицидов / Ю. С. Каган. – Москва: Медицина, 1977. – 296 с.
26. Каган, Ю. С. Токсикология фосфорорганических пестицидов / Ю. С. Каган. – Москва: Медицина, 1987. – 164 с.
27. Кажарский, В. Р. Эффективность инсектицидов против крестоцветных блошек и капустной тли / В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов, Я. С. Дмитрук // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. науч. ст. по материалам XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию каф. ботаники и физиологии растений, Горки, 27–28 июня 2019 г. / Беларус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. С. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 75–79.
28. Кажарский, В. Р. Вайего: навстречу антирезистентной стратегии контроля вредителей рапса / В. Р. Кажарский, И. Коготько // Рапс: профессиональный подход от посева до уборки (2-е изд.). – 2023. – С. 146–153.
29. Кажарский, В. Р. Защита озимого ячменя в условиях северо-востока Беларуси / В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов, Л. Г. Коготько, Ю. В. Коготько // Белорусское сельское хозяйство. – 2023. – № 7. – С. 107–109.
30. Кажарский, В. Р. Факторы, влияющие на биологическую активность инсектицидов. Ч. 1 / В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов // Белорусское сельское хозяйство. – 2020. – № 3. – С. 88–91.

31. Кажарский, В. Р. Факторы, влияющие на биологическую активность инсектицидов. Ч. 2 / В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов // Белорусское сельское хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 88–91.
32. Кажарский, В. Р. Фитосанитарный контроль и прогноз как теоретическая основа интегрированной защиты растений: лекция для студентов агрономических специальностей / В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2008. – 60 с.
33. Кажарский, В. Р. Эффективность защиты озимого рапса пестицидами ADAMA / В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов, Ю. Л. Тибец // Белорусское сельское хозяйство. – 2021. – № 9. – С. 112–115.
34. Кажарский, В. Р. Эффективность элементов комплексной программы защиты компании «Сингента» в посадках картофеля / В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов, В. А. Рылко // Белорусское сельское хозяйство. – 2023. – № 1. – С. 129–131.
35. Кажарский, В. Р. Эффективность элементов комплексной программы защиты озимого рапса компании «Август» в условиях северо-востока Беларуси / В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов, Ю. В. Коготько // Белорусское сельское хозяйство. – 2023. – № 11. – С. 127–130.
36. Каинова, И. В. Хозяйственная эффективность различных схем защиты гороха от вредных организмов / И. В. Каинова, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. ст. по материалам XVIII Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, Горки, 22–24 нояб. 2017 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: П. А. Саскевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2018. – Ч. 1. – С. 82–85.
37. Калачев, В. В. Эффективность инсектицида Сиванто Энерджи, КЭ против капустной белянки и капустной совки в посадках капусты белокочанной / В. В. Калачев, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. ст. по материалам XIX Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, Горки, 22 нояб. 2018 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. В. Колмыков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – Ч. 1. – С. 106–109.
38. Козлов, С. Н. Агробиологическое обоснование включения системных инсектицидов в инкрустирующий состав и применения регуляторов роста при возделывании льна-долгунца в северо-восточной части Беларуси: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Белорус. с.-х. акад. – Горки, 2007. – 20 с.
39. Козлов, С. Н. Методы и средства защиты растений. Химические средства защиты овощных, плодовых и ягодных культур от вредителей: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский. – Горки, 2019. – 309 с.
40. Козлов, С. Н. Химическая защита растений. Химические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский. – Горки, 2018. – 329 с.
41. Козлов, С. Н. Эффективность защиты яблони от болезней и вредителей с использованием пестицидов компании БАСФ / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский, Н. А. Козлов // Плодоовощеводство и декоративное возделывание сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам Международной науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию каф. плодоовощеводства и 170-летию БГСХА, 2011 г. – Горки, 2011. – С. 126–131.
42. Козлов, С. Н. Эффективность инсектицида Актара, ВДГ против весенней капустной мухи на капусте белокочанной / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский, Е. Н. Самусевич // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XXIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. проф. Н. И. Протасова, Горки, 30–31 янв. 2024 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. С. Мастеров [и др.]. – Горки: БГСХА, 2024. – С. 122–125.

43. Козлов, С. Н. Энергетическая эффективность применения инсектицидов при инкрустации семян льна-долгунца / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. / УО ГГАУ. – Гродно, 2008. – С. 64–65.
44. Колоткова, А. И. Эффективность инсектицидов против морковной листоблошки / А. И. Колоткова, С. Н. Козлов, Н. А. Козлов // Молодежь и инновации 2015: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 27–29 мая 2015 г. / УО БГСХА. – Горки, 2015. – Ч. 1. – С. 25–27.
45. Колоткова, А. И. Эффективность инсектицидов против морковной мухи / А. И. Колоткова, С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский // Молодежь и инновации 2015: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 27–29 мая 2015 г. / УО БГСХА. – Горки, 2015. – Ч. 1. – С. 28–31.
46. Константинова, М. А. Основы токсикореанимации / М. А. Константинова. – Москва: Медицина, 1977.
47. Крапивин, К. И. Терапия отравлений препаратами, применяющимися в качестве пестицидов и гербицидов в сельском хозяйстве / К. И. Крапивин. – Москва: Новый Акрополь, 1999. – 259 с.
48. Кузовкова, Л. С. Новая методика определения концентрации бутенолидного инсектицида флупирадифурона в почве методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детектированием / А. А. Кузовкова, Л. С. Ивашкевич // Химическая безопасность. – 2017. – Т. 1. – № 1. – С. 226–237.
49. Кулешова, Ю. М. Аминокислотный состав пиовердинов, синтезируемых мутантными бактериями *Pseudomonas PUTIDA* КМБУ 4308 с повышенным уровнем продукции пигмента / Ю. М. Кулешова, Е. О. Корик, Н. П. Максимова // Труды БГУ [Электронный ресурс]. – 2008. – Т. 3. – Ч. 1. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/16126/1/2008-3-1-155-161.pdf>. – Дата доступа: 03.10.2018.
50. Лобко, А. А. Биологическая эффективность применения инсектицидов в посевах озимого рапса / А. А. Лобко, К. С. Савицкая, С. Н. Козлов // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф., Курск, 8 февр. 2021 г. / Курская гос. с.-х. акад. им. И. И. Иванова. – Курск, 2021. – С. 180–184.
51. Лойко, Т. А. Биологическая эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ против тлей на горохе посевном / Т. А. Лойко, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXII века: материалы XVII Междунар. конф. студентов и магистрантов, Горки, 22–24 нояб. 2016 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2016. – С. 148–151.
52. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / НПЦ НАН Беларуси по земледелию; Ин-т защиты растений; под ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки, Минский район, 2009. – 318 с.
53. Миренков, Ю. А. Агроэкологические основы применения химических средств защиты растений: курс лекций / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горки: БГСХА, 2009. – 204 с.
54. Миренков, Ю. А. Биологический метод в интегрированной защите растений: лекция / Ю. А. Миренков. – Горки: БГСХА, 2006. – 28 с.
55. Миренков, Ю. А. Защита полевых культур от вредителей, болезней и сорной растительности: учеб.-метод. пособие / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2009. – 132 с.

56. Миренков, Ю. А. Интегрированная защита льна-долгунца от вредителей, болезней и сорняков в Республике Беларусь: лекция / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. Н. Козлов; Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2004. – 28 с.
57. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: произв.-практ. издание / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – Минск: Триолета, 2007. – 336 с.
58. Миронова, М. П. Эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ против льяного трипса / М. П. Миронова, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXI века: материалы XVI Междунар. конф. студентов и магистрантов, Горки, 25–27 нояб. 2015 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2015. – С. 94–97.
59. Моисеенко, А. С. Эффективность применения инсектицидов против капустной тли в посадках капусты белокочанной / А. С. Моисеенко, С. Н. Козлов // Молодежь и инновации 2015: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 27–29 мая 2015 г. / УО БГСХА. – Горки, 2015. – Ч. 1. – С. 42–45.
60. Моисеенко, А. С. Эффективность применения инсектицидов против крестоцветных блошек в посадках капусты белокочанной / А. С. Моисеенко, С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский // Молодежь и инновации 2015: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 27–29 мая 2015 г. / БГСХА. – Горки, 2015. – Ч. 1. – С. 39–42.
61. Новый класс инсектицидов как альтернатива неоникотиноидам? // Chestnaya-pchela [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://chestnaya-pchela.ru/flupyradifurone>. – Дата доступа: 30.10.2018.
62. Одинцов, П. Л. Хозяйственная эффективность различных схем защиты ярового ячменя от болезней и сорной растительности / П. Л. Одинцов, С. Н. Козлов, Н. А. Козлов // Молодежь и инновации 2015: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 27–29 мая 2015 г. / БГСХА. – Горки, 2015. – Ч. 1. – С. 63–67.
63. Орлин, Н. А. Влияние атомов галогенов на свойства и основные показатели пиретроидных инсектицидов / Н. А. Орлин, Е. А. Христофорова // Междунар. журн. приклад. и фундамент. исслед. – 2014. – № 3–1. – С. 141–142.
64. Орлин, Н. А. Влияние молекулярной структуры на эффективность и устойчивость инсектицидных препаратов / Н. А. Орлин // Междунар. журн. эксперимент. образования. – 2010. – № 7. – С. 145.
65. Орлин, Н. А. Факторы, влияющие на свойства системных инсектицидов / Н. А. Орлин, А. В. Всехвальнова // Междунар. журн. приклад. и фундамент. исслед. – 2013. – № 6. – С. 91–92.
66. Попов, С. Я. Основы химической защиты растений: учеб. пособие / С. Я. Попов, Л. А. Дорожкина, В. А. Калинин; под ред. С. Я. Попова. – Москва: Арт-Лион, 2003. – 208 с.
67. Санин, В. А. Влияние метеорологических условий на эффективность химических обработок сельскохозяйственных культур против вредителей / В. А. Санин, А. Д. Аль-Мхеймед, Ф. Нашер // Сб. тр. Укр. с.-х. акад. – Киев, 1989. – С. 10–11.
68. Саскевич, П. А. Управление вредными организмами агроценозов льна-долгунца: монография / П. А. Саскевич, С. Н. Козлов. – Горки, 2010. – 348 с.
69. Саскевич, П. А. Эффективность инкрустации семян льна-долгунца системными инсектицидами / П. А. Саскевич, С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. в 3 кн., Барнаул, 12–13 марта 2008 г. / АГАУ. – Барнаул, 2008. – Кн. 1. – С. 466–469.
70. Сиванто Энерджи, КЭ // Пестициды [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://pesticide.by/insektitsidy-i-akaritsidy/sivanto-enerdzhi-ke/>. – Дата доступа: 30.10.2018.
71. Соц, С. Л. Биологическая эффективность инсектицида Вайего, КС против рапсового цветоеда на яровом рапсе / С. Л. Соц // Научный взгляд молодежи на современ-

ные проблемы АПК: сб. ст. по материалам III Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, Горки, 9 марта 2023 г. / Беларус. гос. с.-х. акад.; редкол.: Ю. Л. Тибец (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2023. – С. 204–207.

72. Соц, С. Л. Биологическая эффективность инсектицида Вайего, КС против капустной совки и капустной белянки // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. ст. по материалам XXI Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, Горки, 24 нояб. 2022 г.: в 2 ч. / Беларус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. В. Колмыков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – Ч. 1. – С. 62–65.

73. Справочник по пестицидам: гигиена применения и токсикология / сост. Л. К. Седокур; под ред. А. В. Павлова. – 3-е изд., испр. и доп. – Киев: Урожай, 1986. – 432 с.

74. Сравнительная токсикологическая характеристика новых неоникотиноидных инсектицидов / Л. В. Ермолова [и др.] // Современные проблемы токсикологии. – 2004. – № 2. – С. 4–7.

75. Станчук, А. Э. Биологическая эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ против клубенькового долгоносика на горохе посевном / А. Э. Станчук, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXII века: материалы XVII Междунар. конф. студентов и магистрантов, Горки, 22–24 нояб. 2016 г. / Беларус. гос. с.-х. акад.; редкол.: П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2016. – С. 54–57.

76. Стрелкова, Е. В. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур. Вредители сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / Е. В. Стрелкова, С. Н. Козлов. – Горки, 2017. – 308 с.

77. Тактика защиты льна-долгунца от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации для сельскохозяйственных организаций / Беларус. гос. с.-х. акад.; сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2006. – 44 с.

78. Технология возделывания льна-долгунца: рекомендации / Беларус. гос. с.-х. акад.; сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2009. – 56 с.

79. Технология возделывания ярового рапса в условиях северо-востока Беларуси: рекомендации / Беларус. гос. с.-х. акад.; сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2009. – 60 с.

80. Токсикологическая характеристика и гигиеническое нормирование клотианидина в сельскохозяйственной продукции и объектах окружающей среды / Г. В. Зварич [и др.] // Современные проблемы токсикологии. – 2006. – № 4. – С. 50–54.

81. Токсикологическая характеристика неоникотиноидов / Т. В. Бойко [и др.] // КиберЛенинка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/toksikologicheskaya-harakteristika-neonikotinoidov>. – Дата доступа: 03.10.2018.

82. Фитосанитарный контроль при возделывании льна-долгунца: практическое руководство / Беларус. гос. с.-х. акад.; сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2006. – 112 с.

83. Химическая защита растений: учебник / Н. И. Протасов [и др.]. – Минск: ООО «Новое знание», 2004. – 218 с.

84. Химические и биологические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов [и др.]. – Горки: БГСХА, 2010. – 292 с.

85. Химические и биологические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей: учеб.-метод. пособие / сост. С. Н. Козлов [и др.]. – Горки, 2010. – 292 с.

86. Чижевский, В. В. Эффективность инсектицида Протеус, КЭ в посевах сахарной свеклы / В. В. Чижевский, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. ст. по материалам XIX Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, Горки, 22 нояб. 2018 г.: в 3 ч. / Беларус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. В. Колмыков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – Ч. 1. – С. 170–172.

87. Четыре основных фактора, на которые надо обратить внимание, чтобы повысить эффективность применения пестицидов // Фермер маркет [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.fermermarket.com.ua/news/chetyre-osnovnyh-faktora-na-kotorye-nado-obratit-vnimanie-chtoby-povysit-effektivnost-primeneniya-pestitsidov>. – Дата доступа: 30.10.2018.
88. Эффективность применения средств защиты растений при возделывании озимой пшеницы на северо-востоке Беларуси / В. Р. Кажарский [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2020. – № 3. – С. 16–21.
89. Bayer активно регистрирует новые пестициды в Европе и Азии // Propozitsiya [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://propozitsiya.com/bayer-aktivno-registriruet-novye-pestitsidy-v-evrope-i-azii>. – Дата доступа: 30.10.2018.
90. Bayer ведет активную регистрацию нового инсектицида // Btu-center [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://infoindustria.com.ua/bayer-vedet-aktivnuyu-registratsiyu-novogo-insektitsida/>. – Дата доступа: 30.10.2018.
91. Eight principles of integrated pest management / M. Barzman [et al.] // Link springer [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-015-0327-9>. – Date of access: 30.10.2018.
92. Flupyradifurone // IUPAC [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Flupyradifurone. – Date of access: 30.10.2018.
93. Hesselbach, H. Effects of the novel pesticide flupyradifurone (Sivanto) on honeybee taste and cognition / H. Hesselbach, R. Scheiner // Nature [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-23200-0>. – Date of access: 30.10.2018.
94. Nauen, R. From Child Bug Collector to Insect Researcher / R. Nauen // Innovate.bayer [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: <https://innovate.bayer.com/innovation-stories/from-child-bug-collector-to-insect-researcher/>. – Date of access: 30.10.2018.
95. Spotlight on sucking insects // Research.bayer [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: https://www.research.bayer.com/en/25-sivanto_en.pdf. – Date of access: 30.10.2018.
96. <http://22century.ru/ecology/28172gro-max.ru/novosti/vosem-faktov-o-neonikotinoidax/>
97. <http://agroflora.ru/obshhaya-karakteristika-neonikotinoidov/>
98. <http://agrostrana.ru/wiki/4598>
99. <http://allrefs.net/c53/3op75/p5/>
100. <http://asprus.ru/blog/dupont-ciazipir-ciantraniliprol-unikalnyj-insekticid-dlya-kontrolya-shirokogo-spektra-vreditel'ej/>
101. <http://boleznisada.ru/chto-takoe-neonikotinoidy-i-kak-oni-rabotayut>
102. <http://dezplan.ru/deystvuyushchee-veshchestvo/metomil>
103. <http://dimetris.com.ua/site/all/avermektini>
104. <http://dimetris.com.ua/wiki>
105. <http://diss.seluk.ru/di-selskohozyaistvo/1070968-1-toksikologicheskaya-karakteristika-neonikotinoidov-razrabotka-diagnosticheskikh-lechebnih-meropriyatij-pri-otrvlenii-zhivotnih.php>
106. <http://doc.knigi-x.ru/22biologiya/93788-5-zaschita-rasteniy-sbornik-nauchnih-trudov-osnovan-1976-vipusk-minsk-kolograd-udk-632-476-082-sbornike-publikuyuts.php>
107. <http://elcom-ltd.com.ua/statya/2602-2014-09-25-19-53-53>
108. <http://farming.by>
109. <http://fb.ru/article/2595/pestitsidy-i-v-selskom-hozyaystve>
110. <http://fialka.tomsk.ru/forum/viewtopic.php?t=34159>
111. http://geolike.ru/page/gl_2166.htm
112. <http://helpiks.org/2-3640.html>
113. <http://infoindustria.com.ua/desyat-faktov-o-neonikotinoidah/>

114. <http://infoindustria.com.ua/es-ofitsialno-odobril-insektitsid-tsiyantriliprol/>
115. <http://infoindustria.com.ua/rol-pestitsidov-v-budushhem-selskogo-hozyaystva/>
116. <http://leksi.net/1-170385.html>
117. <http://meduniver.com/Medical/Neotlogka/984.html> MedUniver
118. <http://megaobuchalka.ru/9/5538.html>
119. <http://minagro-semena.ru>
120. <http://pandia.ru/text/78/012/79717.php>
121. <http://permagrohim.ru/stati/vse-o-insekticidah.html>
122. <http://rapidly.ru/semikarbazoni.html>
123. <http://rupest.ru>
124. <http://ru-wiki.org/wiki>
125. <http://ru-wiki.org/wiki>
126. <http://selhoztehnika.com/insektitsid-koragen>
127. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/2620.htm>. – Date of access: 30.10.2018.
128. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/akaricidy/masai.html>
129. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/insekticidy-protiv-vreditelej/tiaklopid.html>
130. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/insekticidy-protiv-vreditelej/avermektiny.html>
131. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/insekticidy-protiv-vreditelej/nikotinoidy.html>
132. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/vragi/entomofagi.html>
133. <http://stopvreditel.ru/rastenij/selkoz/rozannyj-pililshhik.html>
134. <http://studopedia.org/1-55205.html>
135. <http://test.xlopt.ru/protection-1/prodykcia-dupon/69-insekticidy/259-avant>
136. <http://udobreniya.info/obrabotka/imidaklopid/>
137. <http://valdisagro.by/katalog/sredstva-zashchity-rasteniy-insektitsidy/pirimiks-r-s-gel/>
138. <http://www.agriacta.com/crop-production/facts-about-neonicotinoid-2014-11-29>
139. <http://www.agrobio-asia.com/insecticide/1001.html>
140. <http://www.agrobio-asia.com/insecticide/1005.html>
141. <http://www.agrobio-asia.com/insecticide/922.html>
142. <http://www.agro-sos.ru/insecticidi-fosfor/>
143. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0541.html>
144. <http://www.cnsb.ru/akdil/0034/base/RP/000590.shtm>
145. <http://www.cnsb.ru/akdil/0034/base/RT/000843.shtm>
146. http://www.educationspb.ru/himia/229151.html#_WrlsU3FIdU
147. http://www.epidemiolog.ru/anti/disratisation/index.php?ELEMENT_ID=4687
148. <http://www.facepla.net/the-news/1979-bee-chance.html>
149. <http://www.gastroscan.ru/handbook/118/8124>
150. <http://www.irac-online.org/modes-of-action/>
151. <http://www.ngpedia.ru/id59435p4.html>
152. <http://www.pesticidy.ru>
153. http://www.pesticidy.ru/group_substances/organophosphorus_compound
154. <http://www.pesticidy.ru/pesticide/vanteks>
155. <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/in>
- 156.

162. <https://dezbox.ru/dezinsekcija/chtotakoeinsekticyi-kakixprimenyatprotivvrediteljev/>
163. <https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1624486>
164. <https://floralworld.ru/insecticid/envidor.html>
165. <https://iplants.ru/apollo.htm>
166. <https://lektsia.com/8x46a7.html>
167. <https://medic.studio/osnovyi-toksikologii/karbamatyi-uretanyi-71591.html>
168. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
169. <https://studfiles.net/preview/2465372/page:10/>
170. <https://studfiles.net/preview/5134708/>
171. https://studopedia.su/2_2647_sera-i-serosoderzhashchie-preparati.html
172. <https://tk9.ru/catalog/szr/insekticyi-i-akaricyi/omayt-ve-kemtura-11-09-22-plodovye-soya/>
173. <https://www.agronom.info/cat/agrochemicals/pesticides/insekticyi/10096-spirodiklofen>
174. <https://www.agroxxi.ru/goshandbook/prep/vanteks-mks.html>
175. <https://www.cropscience.bayer.ru/clothianidin>
176. <https://www.cropscience.bayer.ru/product/movento>
177. <https://www.cropscience.bayer.ru/products/insecticides>
178. <https://www.etwinternational.ru/1-25-emamectin-benzoate-39504.html>
179. https://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_2672.htm
180. <https://www.sivanto.bayer.com/doc/Technical-Information-SIVANTO.pdf>
181. <https://www.syngenta.ru/products/crop-protection/insecticides/proclaim>
182. <https://www.turkaramamotoru.com/ru>
183. https://xn--80ahc0abogjs.com/veterinariya_727/avermektinyi-ivermektinyi.html
184. www.agriacta.com
185. www.nicotine.hk/en/

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Перечень действующих веществ, входящих в состав зарегистрированных средств защиты растений для борьбы с вредителями

№ п. п.	Действующее вещество	Торговое название
1	2	3
1	<i>Pseudomonas putida</i> U	Немацид, КС
2	Абамектин	Биокилл, Крафт
3	Абамектин + индоксакарб	Стиллет
4	Абамектин + спироциклофен	Энвидор Плюс
5	Абамектин + спиромезифен	Оберон Рапид
6	Абамектин + хлорантранилипрол	Волиам Тарго
7	Альфа-циперметрин	Мамба, Нокаут Экстра, Острог, Фаскорд, Фастак
8	Алюминия фосфид	Дакфосал
9	Ацетамиприд	Агент, Агролан, Агох Мрвоктокс, Виарес, Визард 200, РП, Гигант, Леатрин, Лос Овадос 200, Моспилан, Рексфлор
10	Ацетамиприд + азоксистробин + тебуконазол	Вершина Плюс
11	Ацетамиприд + азоксистробин + флудиоксонил	Багрец Плюс
12	Ацетамиприд + бифентрин	Аркуэро
13	Ацетамиприд + бифентрин + тиаметоксам	Беретта
14	Ацетамиприд + флудиоксонил + ципроконазол	Кинг Комби
15	Ацетамиприд + эсфенвалерат	Стихия
16	Бета-циперметрин	Кинмикс
17	Бифеназат	Акрамайт, Биомайт
18	Бифентрин	Вулкан, Клипер, Талстар
19	Бродифакум	Смерть грызунам, брикет, Смерть грызунам, гранулы, Смерть грызунам, зерновая приманка, Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра Блок Г», Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра Блок ЗП», Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра Блок МБ», Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра Блок ТБ», Щелкунчик
20	Бромодиолон	Гардентоп Паста
21	Гамма-цигалотрин	Вантекс
22	Дельтаметрин	Децис Профи, Децис Эксперт
23	Диазинон	Гризли, Землин, Муравьед, Муравьин, Мухоед, Провотокс, Террадокс
24	Диметоат	Данадим Эксперт, Зиппер, Модерн, Рогор-С
25	Диметоат + бета-циперметрин	Кинфос

Продолжение прил. 1

1	2	3
26	Дифлубензурон	Герольд
27	Дифлубензурон + эсфенвалерат	Скарабей
28	Зета-циперметрин	Тарзан
29	Зета-циперметрин + клотианидин	Клонрин
30	Имидаклоприд	Агровиталь, Акиба, Биотлин, Имидор, Имидор Про, Искра Золотая, Койот, Командор, Конфидор Экстра, Корало, Корглис, Нуприд 600, Пикус, Рофатокс, Сидоприд, Табу, Танрек
31	Имидаклоприд + альфа-циперметрин	Батрайдер, Наповал, Эсперо
32	Имидаклоприд + бифентрин	Галил
33	Имидаклоприд + ипродион + дифеноконазол	Идикум
34	Имидаклоприд + карбендазим	Аквиназим
35	Имидаклоприд + лямбда-цигалотрин	Борей
36	Имидаклоприд + альфа-циперметрин + клотианидин	Борей Нео, Пиноцид, Жукоед
37	Имидаклоприд + пенцикурон	Престиж
38	Имидаклоприд + тебуконазол + ципроконазол	Агровиталь Плюс
39	Имидаклоприд + тебуконазол + флудиоксонил	Флутеприд
40	Имидаклоприд + фипронил	Табу Супер
41	Индоксакарб	Авант
42	Клотианидин	Пончо, Такер
43	Клотианидин + бета-цифлутрин	Пончо Бета
44	Клотианидин + флуоксастробин + протиоконазол + тебуканазол	Сценик Комби
45	Клотианидин + флуоксастробин + флуопиколид	Модесто Плюс
46	Клофентезин	Аполло
47	Лямбда-цигалотрин	Брейк, Каратэ Зеон, Ломбардо
48	Лямбда-цигалотрин + ацетамиприд	Декстер, Органза
49	Лямбда-цигалотрин + ацетамиприд + клотианидин	Декстер Турбо
50	Лямбда-цигалотрин + тиаметоксам	Молния Дуо, Эфория
51	Лямбда-цигалотрин + хлорантранилипрол	Амплиго
52	Малатион	Новактион, Фуфанон
53	Метальдегид	Слизнеед Нео
54	Метомил	Ланнат 20 Л
55	Никотин	Антитлин (содо-табачная пыль), Табазол, Табачная пыль
56	Никотин + аллилизотиоцианат	Табакор (горчично-табачная пыль)
57	Пенфлуфен + клотианидин	Эместо Квантум
58	Перметрин	Цифум

1	2	3
59	Пиметрозин	Пленум
60	Пиримикарб	Пиримикс Р.С.
61	Пиримифос-метил	Актеллик
62	Полисульфиды натрия	Препарат фунгицидно-акарицидный «ПСК 25 % водный раствор»
63	Седаксан + флудиоксонил + тиаметоксам	Вайбранс Макс
64	Седаксан + флудиоксонил + тебуконазол + тиаметоксам	Вайбранс Интеграл
65	Сера	Климат, серная дымовая шашка, Топазин
66	Спиротетрамат	Мовенто
67	Спиротетрамат + имидаклоприд	Мовенто Энерджи
68	Тау-флорвалинат	Маврик
69	Тетранилипрол	Вайго
70	Тефлутрин	Форс
71	Тиаклоприд	Аспид, Бискайя, Вирий, Калипсо, Пондус, Тейя, Сонидо
72	Тиаклоприд + дельтаметрин	Велес, Протеус
73	Тиаметоксам	Адмирал, Актара, Круйзер, Круйзер 600
74	Тиаметоксам + дифеноконазол + флудиоксонил	Селест Топ, Шансометокс Трио
75	Тиаметоксам + мефеноксам + флудиоксонил	Круйзер Рапс
76	Тиаметоксам + тебуконазол + флудиоксонил	Селест Макс
77	Тиаметоксам + тефлутрин	Форс Зеа
78	Тиаметоксам + тритриконазол + прохлораз	Квестор Форте
79	Фипронил	Регент 20Г
80	Флокумафен	Шторм
81	Флуопирам	Веранго
82	Флупирадифурон	Бутео Старт
83	Флупирадифурон + дельтаметрин	Сиванто Энерджи
84	Фосфид алюминия	Дакфосал, Фостоксин, Фумифаст
85	Фосфид магния	Магтоксин
86	Хлорантрранилипрол	Кораген, Мириад, Пилафлам
87	Хлорпирифос	Пиринекс, Тайра
88	Хлорпирифос + бифентрин	Пиринекс Супер
89	Циантрранилипрол	Веримарк, Люмпипоса
90	Циперметрин	Инта-Вир, Цитрин 500, КЭ, Шарпей
91	Циперметрин + тиабендазол	Бомбер
92	Циперметрин + хлорпирифос	Артеон, Линкер Д, Норил, Суперкилл
93	Циперметрин + малатион	Алатар ХХІ
94	Циромазин	Циромекс
95	Эмаметин бензоат	Проклэйм
96	Эсфенвалерат	Сэмпей

Предметный указатель по торговым названиям

Авант, КЭ	73	Гигант, РП	160
Агент, ВДГ	76	Гризли, Г	161
Агровиталь, КС	291	Дакфосал, ТАБ	166
Агровиталь Плюс, КС	292	Данадим Эксперт, КЭ	170
Агролан, РП	79	Декстер, КС	176
Адмирал, ВДГ	80	Декстер Турбо, СЭ	177
Аквиназим, СК	292	Децис Профи, ВДГ	178
Акиба, ВСК	292	Децис Эксперт, КЭ	180
Акрамайт, КС	279	Жукоед, СК	181
Актара, ВДГ	84	Землин, Г	182
Актеллик, КЭ	85	Зиппер, КЭ	182
Алатар XXI, КЭ	89	Идикум, СК	295
Амплиго, МКС	99	Имидор, ВРК	182
Антиглин, П	106	Имидор Про, КС	296
Аполло, КС	282	Инта-Вир, ТАБ	183
Аркуэро, КС	109	Искра Золотая, ВРК	183
Агох Мровкотокс, Г	113	Калипсо, КС	184
Артеон, КЭ	113	Карагэ Зеон, МКС	184
Аспид, СК	117	Квестор Форте, КС	296
Багрец Плюс, КС	293	Кинг Комби, КС	297
Батрайдер, СК	121	Кинмикс, КЭ	185
Беретта, МД	129	Кинфос, КЭ	188
Биокилл, КЭ	129	Климат, серная дымовая шашка	189
Биомайг, КС	285	Клипер, КЭ	192
Биотлин, ВРК	133	Клонрин, КЭ	193
Бискайя, МД	133	Койот, КС	297
Бомбер, ДШ	134	Командор, ВРК	197
Борей, СК	134	Командор, ВРК (протравитель)	298
Борей Нео, СК	135	Конфидор Экстра, ВДГ	197
Брейк, МЭ	139	Кораген, КС	198
Бутео Старт, КС	293	Корадо, ВРК	197
Вайбранс Интеграл, ТКС	294	Кортлис, ВРК	198
Вайбранс Макс, ТКС	294	Крафт, ВЭ	199
Вайего, КС	140	Круйзер, СК	298
Вантекс, МКС	143	Круйзер 600, СК	299
Велес, КС	146	Круйзер Рапс, СК	299
Веранго, КЭ	330	Ланнат 20 Л, РК	199
Веримарк, КС	151	Леатрин, КС	300
Вершина Плюс, КС	295	Линкер Д, КЭ	203
Виарес, КС	153	Ломбардо, КЭ	203
Визард 200, РП	153	Лос Овадос 200, СЭ	204
Вирий, КС	154	Люмпипоса, ТС	300
Волиам Тарго, СК	154	Маврик, ВЭ	205
Вулкан, ТПС	295	Магтоксин, ТАБ	208
Галил, КС	155	Мамба, КЭ	212
Гардентоп Паста	315	Мириад, КС	213
Герольд, ВСК	156	Мовенто, КС	213

Мовенто Энерджи, КС	216	Смерть грызунам, зерновая приманка	321
Модерн, КЭ	217	Сонидо, КС	307
Модесто Плюс, КС	300	Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра Блок Г»	322
Молния Дуо, КС	217	Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра Блок ЗП»	322
Моспилан, РП	218	Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра Блок МБ»	323
Муравьед, КЭ	219	Средство защиты растений родентицидное «Грызунит Экстра Блок ТБ»	323
Муравьин, Г	219	Стиллет, МД	251
Мухоед, Г	219	Стихия, МЭ	252
Наповал, КС	219	Суперкилл, КЭ	252
Немацид, КС	333	Сценик Комби, КС	308
Новактион, ВЭ	220	Сэмпей, КЭ	253
Нокаут Экстра, КС	222	Табагор, П	253
Норид, КЭ	223	Табазол, П	255
Нуприд 600, КС	301	Табачная пыль, П	256
Оберон Рапид, КС	285	Тайра, КЭ	256
Органза, КС	223	Табу, ВСК	308
Острог, МК	224	Табу Супер, СК	309
Пикус, КС	301	Такер, КС	309
Пилафлам, КС	225	Талстар, КЭ	257
Пиноцид, СК	225	Танрек, ВРК	257
Пиримикс Р.С., гель	226	Тарзан, ВЭ	258
Пиринекс, КЭ	230	Тейя, КС	261
Пиринекс Супер, КЭ	231	Террадокс, Г	262
Пленум, ВДГ	232	Топазин, ВДГ	288
Пондус, КС	236	Фаскорд, КЭ	262
Пончо, КС	302	Фастак, КЭ	264
Пончо Бета, КС	302	Флутеприд, ТС	310
Престиж, КС	305	Форс, МКС	310
Провотокс, Г	236	Форс Зеа, КС	314
Проклэйм, ВРГ	236	Фостоксин, ТАБ	265
Протеус, МД	239	Фумифаст, ТАБ	266
ПСК, ВР	288	Фуфанон, КЭ	266
Регент 20Г, Г	240	Циромекс, П	267
Рексфлор, РП	244	Цитрин 500, КЭ	271
Рогор-С, КЭ	244	Цифум, насыпная шашка	271
Рофатокс, Г	245	Шансометокс Трио, КС	314
Селест Макс, КС	306	Шарпей, МЭ	276
Селест Топ, КС	306	Шторм, восковые брикеты	324
Сиванто Энерджи, КЭ	245	Щелкунчик, мягкий брикет	327
Сидоприд, ТКС	307	Эместо Квантум, КС	315
Скарабей, СЭ	248	Энвидор Плюс, КС	288
Слизнеед Нео, Г	327	Эсперо, КС	277
Смерть грызунам, брикет	318	Эфория, КС	278
Смерть грызунам, гранулы	321		

Предметный указатель по действующим веществам

<i>Pseudomonas putida</i> U.	333	Пиримифос-метил	85
Абамектин	129	Полисульфиды натрия	288
Азоксистробин	293	Протиоконазол	308
Аллилизотиоцианат	253	Прохлораз	296
Альфа-циперметрин	121	Седаксан	294
Ацетамиприд	76	Сера	189
Бета-циперметрин	185	Спиродиклофен	288
Бета-цифлутрин	302	Спиромезифен	285
Бифентрин	109	Спиротетрамат	213
Бифеназат	279	Тау-флювалинат	205
Бродифакум	318	Тebuконазол	292
Бромдиолон	315	Тетранилипрол	140
Гамма-цигалотрин	143	Тeфлутрин	310
Дельтаметрин	146	Тиабендазол	134
Диазинон	161	Тиаклоприд	117
Диметоат	170	Тиаметоксам	80
Дифеноконазол	295	Тритиконазол	296
Дифлубензурон	156	Фипронил	240
Зета-циперметрин	193	Флокумафен	324
Имидаклоприд	121	Флудиоксонил	293
Индоксакарб	73	Флуоксастробин	300
Ипродион	295	Флуопиколид	300
Карбендазим	292	Флуопирам	330
Клотианидин	135	Флупирадифурон	245
Клофентезин	282	Фосфид алюминия	166
Лямбда-цигалотрин	99	Фосфид магния	208
Малатион	89	Хлорантранилипрол	99
Метальдегид	327	Хлорпирифос	113
Метомил	199	Циантранилипрол	151
Мефеноксам	299	Циперметрин	89
Никотин	106	Ципроконазол	292
Пенфлуфен	315	Циромазин	267
Пенцикурон	305	Эмаектин бензоат	236
Перметрин	271	Эсфенвалерат	248
Пиметрозин	232	Тeфлутрин	310
Пиримикарб	226		

СОДЕРЖАНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	3
ВВЕДЕНИЕ	6
1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕСТИЦИДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	8
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ КЛАССОВ И ГРУПП ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	22
2.1. Синтетические пиретроиды	22
2.2. Фосфорорганические инсектициды	29
2.3. Карбаматы	36
2.4. Неоникотиноиды	38
2.5. Фенилпиразолы	45
2.6. Оксадиазины	46
2.7. Бензилмочевины, бензамиды	46
2.8. Диамиды	51
2.9. Растительные инсектициды	52
2.10. Авермектины	54
2.11. Тетроновые кислоты (кетенолы)	57
2.12. Пиридины	57
2.13. Сера	58
2.14. Изотиоцианаты	61
2.15. Тетразины	63
2.16. Триазины	63
2.17. Бутенолиды	64
2.18. Родентициды	65
2.19. Моллюскоциды	70
2.20. Нематициды	71
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	74
3.1. Инсектициды и инсектоакарициды	74
3.2. Специфические акарициды	280
3.3. Протравители инсектицидного и инсектофунгицидного действия	292
3.4. Родентициды	316
3.5. Моллюскоциды	328
3.6. Нематициды	331
4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ	335
4.1. Определение биологической эффективности	335
4.2. Факторы, влияющие на биологическую эффективность	336
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	352
ПРИЛОЖЕНИЯ	361

Учебное издание

Козлов Сергей Николаевич
Кажарский Валерий Романович

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Учебно-методическое пособие

Редактор *О. Н. Минакова*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Компьютерный набор *С. В. Петровского*
Дизайн обложки *М. Д. Ровбы, В. И. Менькова*

Подписано в печать 14.02.2025. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 21,39. Уч.-изд. л. 17,86.
Тираж 60 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.