МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ**

**РАСТЕНИЙ**

**ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ**

**ОВОЩНЫХ, ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР**

**ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

*Рекомендовано учебно-методическим объединением*

*по образованию в области сельского хозяйства в качестве*

*учебно-методического пособия для студентов учреждений*

*высшего образования, обучающихся по специальности*

*1-74 02 04 Плодоовощеводство*

Горки

БГСХА

2019

УДК 632.9(075.8)

ББК 44я73

К59

*Рекомендовано методической комиссией*

*агроэкологического факультета 21.09.2018 (протокол № 1)*

*и Научно-методическим советом БГСХА 27.09.2018 (протокол № 1)*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. Н. Козлов*;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Р. Кажарский*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры

общего земледелия УО «Гродненский государственный

аграрный университет» *Т. П. Брукиш*;

кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора

по научной работе РУП «Витебский зональный институт

сельского хозяйства НАН Беларуси» *О. И. Борисенок*

|  |  |
| --- | --- |
| К59 | **Козлов, С. Н.**  Методы и средства защиты растений. Химические средства защиты овощных, плодовых и ягодных культур от вредителей : учебно-методическое пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажар-ский. – Горки : БГСХА, 2019. – 309 с.  ISBN 978-985-467-914-3.    Представлены экологические и токсикологические свойства, механизм и спектр действия, особенности и регламенты использования препаратов, разрешенных для применения на территории Беларуси против вредителей овощных, плодовых и ягодных культур.  Для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 02 04 Плодоовощеводство. |

**УДК 632.9(075.8)**

**ББК 44я73**

|  |  |
| --- | --- |
| **ISBN 978-985-467-914-3** | © УО «Белорусская государственная  сельскохозяйственная академия», 2019 |

СОДЕРЖАНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ 4

ВВЕДЕНИЕ 7

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕСТИЦИДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ БОРЬБЫ

С ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР 9

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ КЛАССОВ И ГРУПП ПРЕПАРАТОВ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР 19

2.1. Синтетические пиретроиды 19

2.2. Фосфорорганические инсектициды 26

2.3. Карбаматы 32

2.4. Неоникотиноиды 35

2.5. Фенилпиразолы 42

2.6. Оксадиазины 43

2.7. Семикарбазоны 44

2.8. Антраниламиды 45

2.9. Растительные инсектициды 46

2.10. Авермектины 48

2.11. Тетроновые кислоты (кетоенолы) 51

2.12. Пиридины 51

2.13. Сера 52

2.14. Изотиоцианаты 55

2.15. Пиразолы 56

2.16. Тетразины 57

2.17. Эфирсульфиты 57

2.18. Бутенолиды 58

2.19. Родентициды 59

2.20. Моллюскоциды 64

2.21. Нематициды 65

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР 68

3.1. Инсектициды и инсектоакарициды 68

3.2. Специфические акарициды 231

3.3. Протравители инсектицидного и инсектофунгицидного действия 243

3.4. Родентициды 264

3.5. Моллюскоциды 270

3.6. Нематициды 273

4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ 275

4.1. Определение биологической эффективности 275

4.2. Факторы, влияющие на биологическую эффективность 276

ПРИЛОЖЕНИЕ 296

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 299

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ПО ТОРГОВЫМ НАЗВАНИЯМ 304

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ПО ДЕЙСТВУЮЩИМ ВЕЩЕСТВАМ 307

**СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

АХ – ацетилхолин

АХЭ – ацетилхолинэстераза

в. т. к. – водный текучий концентрат

в. э. к. – водорастворимый эмульгирующий концентрат

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

ВСР, В.-с. р. – водно-спиртовой раствор

ВЭ, в. э. – водная эмульсия

Г, г. – гранулы

ГАМК – гамма-аминомасляная кислота

ГХЦГ – гексахлорциклогексан

д. в. – действующее вещество

ДДТ – дихлордифенилтрихлорэтан

ДК – дисперсионный концентрат

ДСД – допустимая суточная доза

[ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) – период полураспада – время, необходимое для распада 50 % вещества

Ж, ж. – жидкость

к. в. э. – концентрат водной эмульсии

ККР – концентрат коллоидного раствора

Ккум – коэффициент кумуляции

КМЭ – концентрат микроэмульсии

КНЭ – концентрат наноэмульсии

КРП, кр. п. – кристаллический порошок

КС, к. с. – концентрат суспензии

КЭ, к. э. – концентрат эмульсии

ЛД50 – летальная (смертельная) доза, вызывающая гибель 50 % подопытных животных при введении пестицида в пищевой канал или нанесении на кожу

МБ – мягкие брикеты

МГ, м. г. – микрогранулы

МД – масляная дисперсия

МДУ – максимально допустимый уровень содержания пестицида в продуктах питания

МКС – микрокапсулированная суспензия

м. к. э. – масляный концентрат эмульсии

ММЭ, м. м. э. – минерально-масляная эмульсия

МО – малообъемное опрыскивание

м. э. – микроэмульсия

[ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) – ориентировочно безвредный уровень воздействия пестицида в воздухе рабочей зоны при применении в сельском хозяйстве, в атмосферном воздухе

[ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) – ориентировочно допустимая концентрация пестицида в почве

П, п. – порошок

ПАВ – поверхностно-активное вещество

[ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) – предельно допустимая концентрация пестицида (в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе, почве, воде)

ПС, пс. – паста

р. – раствор

РП, р. п. – растворимый порошок

С – суспензия

СК, с. к. – суспензионный концентрат

[СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) – смертельная концентрация, вызывающая гибель 50 % подопытных водных организмов

СНП – среднесуточная норма потребления

СП, с. п. – смачивающийся порошок

СР, с. р. – спиртовой раствор

СССР – Союз Советских Социалистических Республик

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

ФОИ – фосфорорганические инсектициды

ФОС – фосфорорганические соединения

[ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) – средняя эффективная концентрация – доза действующего вещества пестицида, вызывающая определенный эффект у половины (50 %) организмов за определенный срок выдержки при последующем учете через некоторый промежуток времени

ЭМВ, э. м. в. – эмульсия масляно-водная

**ВВЕДЕНИЕ**

События в социально-экономической сфере и мировой кризис показывают, 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 вредных организмов и их вредоносности, и 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 сегодня и в дальнейшем необходимо обеспечить высокую эффективность и более безопасное и контролируемое использование средств защиты растений. Основными факторами, которые позволят этого достичь, являются наличие всесторонних знаний о применяемых препаратах и внедрение этих знаний в производство продукции растениеводства.

Основная проблема при применении 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 оказывать на организм токсическое действие, так как являются для него чужеродными веществами. Они поражают внутренние органы и центральную нервную систему и даже обладают мутагенным эффектом. Но даже   
несмотря на это пестициды в сельском хозяйстве используются широко. 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, позволия 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 применили 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, хемостерилянты, антифиданты). Но даже сейчас, 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.

**1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕСТИЦИДОВ,**

**ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ**

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Пестицидами (от лат. *pestis* – зараза, чума и *cаеdо* – сокращать) называют химические вещества, используемые для борьбы с вредными организмами, повреждающими сельскохозяйственную продукцию, ма-териалы и изделия, а также уничтожающие паразитов и переносчиков болезней человека и сельскохозяйственных животных.

В зависимости от объектов применения выделяют следующие группы пестицидов, которые используются для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей:

инсектициды – общепринятое в мировой практике собирательное название всех химических средств для защиты растений от насекомых (от лат. *insect* – насекомое);

специфические акарициды – собирательное название средств защиты растений, предназначенных для борьбы с растительноядными клещами (от лат. *acari* – клещ);

инсектоакарициды – средства для защиты от насекомых и клещей;

зооциды, или родентициды, – средства защиты растений и урожая, используемые для борьбы с вредными грызунами (от лат. *rodent* – грызун);

моллюскоциды – средства защиты растений от моллюсков (от лат. *mollusca* – моллюски);

нематициды – для борьбы с фитогельминтами (от лат. *nematodа*– нематода).

Внутри выделенных групп пестицидов иногда выделяют подгруппы. Например, в группе инсектицидов выделяют:

афициды (от лат. *aphis* – тля) – средства для борьбы с тлями;

[ларвициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larvicide) (от лат. *larva* – [личинка](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva)) – средства, направленные на защиту от личиночной стадии насекомых. Обработка ларвицидами наиболее актуальна перед выходом вредителей из [яиц](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum) и в период жизнедеятельности [личинок](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) первых возрастов, так как на молодых особей, как правило, данные средства действуют лучше;

[овициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/ovicide) (от лат. *ovum* – [яйцо](http://www.pesticidy.ru/dictionary/ovum)) – вещества для борьбы с насекомыми и клещами на стадии [яиц](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum). Отравляющие компоненты проникают сквозь оболочку яйца и уничтожают зародыш вредителя. «Чистых» овицидов, действующих исключительно на [яйца](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum), не так много; чаще препараты угнетают жизнедеятельность вредителей сразу в нескольких фазах. Иногда губительное влияние на [яйца](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum) проявляется лишь в отношении одного или нескольких видов вредителей, а на других насекомых и клещей [пестициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide) действуют независимо от стадии развития. Так, [ацетамиприд](http://www.pesticidy.ru/active_substance/acetamiprid) из класса [неоникотиноидов](http://www.pesticidy.ru/group_substances/neonicotinoids) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/acaricide) уничтожают только летние [яйца](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum) клещей, а зимние остаются устойчивыми к обработкам (Масай, ВРП). Ряд овицидов требует создания определенных условий для проявления своего действия. Например, [индоксакарб](http://www.pesticidy.ru/active_substance/indoxacarb) губительно действует на [яйца](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum) чешуекрылых ([яблонной плодожорки](http://www.pesticidy.ru/pest/laspeyresia_pomonella) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum) (трансовариальное токсическое действие) и предотвращение выхода из него вредителя;

уничтожение только что вышедших [личинок](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva), питающихся тканями листьев и стеблей: они поедают вместе с пищевым субстратом частицы овицидов, которые вызывают отравление личинок (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](http://www.pesticidy.ru/group_substances/chitin_synthesis_inhibitors).

Эффект овицидов развивается с разной скоростью; он проявляется быстрее и более заметен, если обработка препаратом была произведена до момента откладки [яиц](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum), а не после.

В дополнение к вышеназванным группам инсектицидов применяют и биологически активные соединения, регулирующие развитие вредных организмов:

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

феромоны (от греч. *phero* – несу, *hormao* – возбуждаю, привожу в движение) – 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 с целью последующего их уничтожения;

ювеноиды (от лат. *juvenoids*) – синтетические аналоги [гормонов](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/875608) насекомых, регулирующих их постадийное развитие. Ювеноиды вызывают нарушение в [метаболизме](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/8764) насекомых, препятствуют превращению [личинок](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/112056) в [куколки](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/51676) или вызывают появление нежизнеспособных куколок. Благодаря этим свойствам ювеноиды используются для борьбы с насекомыми, у которых вредоносными являются взрослые особи;

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

репелленты (от лат. *repellents* – отталкивать) – вещества для отпугивания вредных насекомых от растений, животных, человека;

стерилизаторы (от лат. *sterilis* – бесплодный, стерилизованный) – вещества, действующие на [половую систему](http://www.pesticidy.ru/dictionary/reproductive_system_insects) вредных насекомых и предотвращающие таким образом их [размножение](http://www.pesticidy.ru/dictionary/reproductive_system_insects), 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 действующему Государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь (далее – Государственный реестр средств защиты растений), действующим веществом неорганических препаратов могут 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 относится подавляющее количество ныне зарегистрированных препаратов разных химических классов: синтетические пиретроиды, фосфорорганические соединения, нео-  
никотиноиды, фенилпиразолы, кетоенолы, карбаматы и др.

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

1) [контактные](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide) препараты, 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intestinal_pesticide) препараты, вызывающие отравление вредителей при попадании [пестицида](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide) 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 имеется 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigant) (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 для дератизации (уничтожения крыс). Фумигационным действием обладают соединения на основе фосфида магния и фосфида алюминия (Фостоксин, Магтоксин, Фумифаст и др.), некоторые   
фосфорорганические соединения (пиримифос-метил), вещества класса карбаматов (карбофуран), соединения серы (серная дымовая шашка Климат, Топазио, ВДГ) и некоторые другие соединения.

По современной терминологии фумигантом называется химикат, который при требуемых 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 данном случае 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 хранится в баллонах разной массы (50, 70, 100 кг нетто). Давление внутри баллона 2–3 атмосферы (в Беларуси не применяется);

2) фумиганты с высокой точкой кипения. Они хранятся в металлических бочках, как, например, металлилхлорид (в Беларуси не применяется);

3) фумиганты в виде твердых тел или порошков, которые выделяют газы при определенных условиях. Так, фосфид алюминия и фосфид магния под влиянием влаги воздуха или продукции выделяют газо-  
образный фосфин (фосфористый водород). Чтобы избежать преждевременного контакта твердых субстратов с влагой воздуха, препараты фосфина хранят в герметично запаянных упаковках.

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

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

Контактные препараты не передвигаются по растению и защищают от вредителей только обработанные части его. Гибель вредителей происходит при поедании токсицированной пищи (вредители с грызущим ротовым аппаратом) или же при получении летальной дозы через кожные покровы. Действующее вещество контактных ядов не проникает в паренхиму листьев, поэтому не может контролировать скрыто живущих вредных объектов (личинки смородинной стеклянницы, свекловичной мухи, стеблевых пилильщиков и др.), и не попадает в сосуды ксилемы и флоэмы, что делает контактные препараты не очень эффективными при защите от сосущих вредителей. Но в то же время, если обработка проведена качественно и достигнуто максимальное покрытие растительной поверхности и поверхности тела вредителей, можно достичь высокой биологической эффективности пестицида. Контактным действием обладают практически все пестициды, предназначенные для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур.

Длительность контактного защитного периода зависит от множества факторов: водо- и липидорастворимости молекулы действующего вещества, ее летучести, климатических условий, эффективности ПАВ, устойчивости к гидролизу и фотолизу и др. В среднем контактные препараты обеспечивают защиту на протяжении 3–5 дней. Но есть вещества, у которых контактное действие 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, локальносистемный) – способность химического вещества проникать внутрь обрабатываемой поверхности растений, частично перераспределяться в их тканях и перемещаться на незначительные расстояния. Глубинный эффект является «промежуточным звеном» между [контактным](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide) действием, когда вещество проявляет свои свойства только на поверхности растения, и [системным](http://www.pesticidy.ru/dictionary/system_pesticide), 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 (пиримифос-метил, [хлорантранилипрол](http://www.pesticidy.ru/active_substance/chlorantraniliprole), хлорпирифос, фипронил, малатион и др.), так и среди специфических акарицидов (тебуфенпирад). Тот же самый абамектин 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, так же 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide) подобного действия значительно расширился. Системным действием обладают вещества, относящиеся к разным химическим классам: фосфор-органическим 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-расселительни-цы многих видов тлей образуют новые колонии на молодых побегах и листьях.

Системные инсектициды используются 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 используются системные [инсектициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) класса [неоникотиноидов](http://www.pesticidy.ru/group_substances/neonicotinoids), в частности имидаклоприд. Препараты, проникающие в растения, долгое время сохраняются в них в действующих концентрациях, поэтому в целом продолжительность их защитного влияния больше, чем у [контактных](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance), особенно к [фосфорорганическим соединениям](http://www.pesticidy.ru/group_substances/organophosphorus_compound).

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). Согласно классификации по IRAC, инсектициды и акарициды подразделяются на следующие группы:

1. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы:

1А. Карбаматы (в Беларуси разрешены для применения два действующих вещества – метомил, пиримикарб).

1В. Фосфорорганические соединения (пиримифос-метил, диазинон, фозалон, диметоат, малатион, хлорпирифос).

2. Ингибиторы гамма-аминомасляной кислоты:

2А. Циклодиеновые органохлорины (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

2В. Фенилпиразолы (фипронил).

3. Препараты, нарушающие работу натрий-калиевых каналов в синапсах нервной системы насекомых:

3А. Синтетические пиретроиды (бифентрин, дельтаметрин, циперметрин, лямбда-цигалотрин, эсфенвалерат, тау-флювалинат и др.).

3В. Хлорорганические соединения (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

4. Конкурентные модуляторы никотиновых ацетилхолиновых рецепторов:

4А. Неоникотиноиды (таметоксам, ацетамиприд, имидаклоприд, клотианидин, тиаклоприд).

4В. Никотин.

4С. Сульфоксимины (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

4D. Бутенолиды (флупирадифурон).

4Е. Мезоиониксы (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

5. Аллостерические модуляторы никотиновых ацетилхолиновых рецепторов (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

6. Активаторы h-глютамина и гамма-аминомасляной кислоты (аверсектин С, абамектин и эмамектин бензоат).

7. Препараты, нарушающие развитие вредителя (метаморфоз):

7А. Аналоги ювенильного гормона (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 (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

8В. Хлоропикрин (в Беларуси не зарегистрирован).

8С. Фториды (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

8D. Бораты (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

8Е. Тартар эметик, или рвотное средство (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

8F. Изотиоцианаты (аллилизотиоцианат).

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

9B. Пиридины (пиметрозин).

9D. Пиропены (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

10. Ингибиторы роста клещей:

10А. Тетразины (клофентезин), а также вещества дифловидазин и гекситиазокс, которые отсутствуют в белорусском Государственном реестре средств защиты растений.

10В. Этоксазол (в Беларуси не зарегистрирован).

11. Бактериальные инсектициды, увеличивающие проницаемость стенок среднего отдела кишечника:

11А. *Bacillus thuringiensis*.

11В. *Bacillus sphaericus*.

12. Ингибиторы митохондриальной АТФ-синтазы:

12А. Диафентиурон (в Беларуси не зарегистрирован).

12В. Органотиновые митициды (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

12С. Эфирсульфиты (пропаргит).

12D. Тетрадифурон (в Беларуси не зарегистрирован).

13. Препараты, нарушающие процесс окислительного фосфорилирования (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

14. Блокаторы каналов никотиновых ацетилхолиновых рецепторов (на данный момент в Беларуси разрешенных препаратов нет, но в первом десятилетии XXI в. применялся препарат на основе бенсултапа).

15. Ингибиторы биосинтеза хитина (тип 0) (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

16. Ингибиторы биосинтеза хитина (тип 1) (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

17. Препараты, нарушающие процесс линьки у насекомых (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

18. Агонисты рецептора экдизона, ответственного за процесс линьки насекомого (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

19. Агонисты рецептора октопамина (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

20. Ингибиторы электронного транспорта в митохондриальном комплексе III:

20А. Гидраметилнон (в Беларуси не зарегистрирован).

20В. Ацехиноцил (в Беларуси не зарегистрирован).

20С. Флуакрипирим (в Беларуси не зарегистрирован).

20D. Бифеназат (в Беларуси не зарегистрирован).

21. Ингибиторы электронного транспорта в митохондриальном комплексе I:

21А. Пиразолы (тебуфенпирад), а также вещества феназахин, фенпирокситим, пиримидифен, пиридабен, тольфенпирад, которые отсутствуют в белорусском Государственном реестре средств защиты растений.

21В. Ротенон (в Беларуси не зарегистрирован).

22. Блокаторы натриевых каналов:

22А. Оксадиазины (индоксакарб).

22В. Семикарбазоны (метафлумизон).

23. Ингибиторы ацетил-СоА-карбоксилазы. К данной группе относится химический класс кетоенолы, или тетроновые кислоты (спиродиклофен, спиротетрамат).

24. Ингибиторы электронного транспорта в митохондриальном комплексе IV:

24А. Фосфиды (фосфид алюминия, фосфид цинка).

24В. Цианиды (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

25. Ингибиторы электронного транспорта в митохондриальном комплексе II:

25А. Производные бета-кетонитрила (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

25В. Карбоксанилиды (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

Группы 26 и 27 в настоящее время не назначены.

28. Активаторы рецептора рианидина, регулирующие нервную и мышечную активность насекомых. К данной группе относится химический класс антраниламиды (хлорантранилипрол, циантранилипрол).

29. Вещества, нарушающие функции хордотональных органов, но в отличие от 9-й группы они не действуют на транзиторный рецепторный ванилоидный канал (разрешенных препаратов в Беларуси нет).

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

Вышепредставленная классификация по мере появления новых действующих веществ и изучения механизмов действия и развития резистентности будет совершенствоваться, 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) 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 столетия 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 и 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 используются как добавка к пиретроидам для усиления их действия.

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

Синтез первого пиретроида (аллетрина) был осуществлен в 1949 г. Шехтером, Грином и Ла Форжем. С тех пор синтезировано более   
8000 пиретроидов, но лишь немногие из них выпускаются в промыш-ленных масштабах.

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

***По первой классификации***пиретроиды *первого поколения* – это [эфиры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%8D%D1%84%D0%B8%D1%80%D1%8B) [хризантемовой кислоты](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0&action=edit&redlink=1). Их получают взаимодействием [хлорангидрида](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%8B) хризантемовой кислоты со спиртовой компонентой в присутствии третичных [аминов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B) или [переэтерификацией](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%8D%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) этилового эфира хризантемовой кислоты в присутствии [натрия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9). Наиболее токсичные для насекомых соединения найдены среди эфиров циклопентенонов, замещенных [бензиловых спиртов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82) и N-оксиметилимидов. На основе пиретроидов первого поколения выпускаются препараты: [аллетрин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD), [фуретрин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D1%83%D1%80%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), [циклетрин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), [бартрин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), [неопинамин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1). Эти соединения обладают высокой инсектицидной активностью, но, как и природные [пиретрины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8B), 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D0%B5). В сельскохозяйственном производстве они не используются.

В результате многолетних исследований пиретринов в 1976–1977 гг. ученым удалось получить фотостабильные пиретроиды *второго поколения*, применение которых стало возможным в сельском хозяйстве. Это были пиретроиды на основе перметрина, циперметрина, дельтаметрина, фенвалерата.

Их синтез основан на использовании эфиров 3-замещенной   
2,2-диметилциклопропанкарбоновой (хризантемовой) кислоты или изостерической кислоты, потерявшей пропановый цикл, и соответствующего спирта, содержащего одну или две насыщенные связи (рис. 1).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *а* | *б* |
| Рис. 1. Структурные формулы кислот, на которых основан синтез  современных синтетических пиретроидов:  *а* – хризантемовая кислота; *б* – 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 R1 и R2 = Cl.



У циперметрина R1 и R2 = Cl.



У дельтаметрина R1 и R2 = Вr, R3 такой же, как R3 у циперметрина.

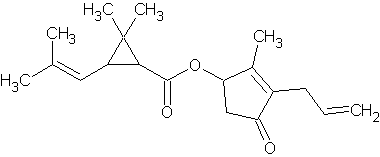
У фенвалерата X такой же, как R3 у циперметрина.

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.

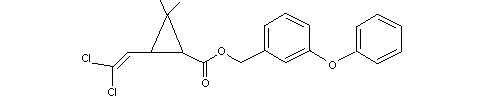
Все пиретроиды второго поколения значительно превосходят   
пиретрины по инсектицидным свойствам. (Так, оптически активный дельтаметрин активнее природного [пиретрина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8B) в 900 раз.) Их широко используют для борьбы с вредителями зерновых, технических, овощных, ягодных и плодовых культур. Кроме того, они находят применение против бытовых насекомых, для обработки тканей и тарных материалов. К их недостаткам относится высокая токсичность для пчел и рыб, отсутствие системного действия и низкая эффективность в качестве протравителей в борьбе с почвообитающими насекомыми.

К синтетическим пиретроидам *третьего поколения* относятся [цигалотрин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD), флуцитринат, флувалинат, тралометрин, цифлутрин, [фенпропатрин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1), бифентрин, циклопротрин, а также [этофенпрокс](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BD%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81&action=edit&redlink=1), который, в отличие от других пиретроидов, не содержит [сложноэфирной группы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%8D%D1%84%D0%B8%D1%80%D1%8B). Некоторые из этих пиретроидов обладают высокой активностью против клещей ([акарициды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B4%D1%8B)), меньшей токсичностью для пчел, птиц и рыб. Наибольшее распространение из пиретроидов третьего поколения нашел цигалотрин, который в 2,5 раз активнее дельтаметрина. В Беларуси, кроме цигалотрина, на пестицидном рынке также присутствуют препараты на основе флувалината, цифлутрина и бифентрина.

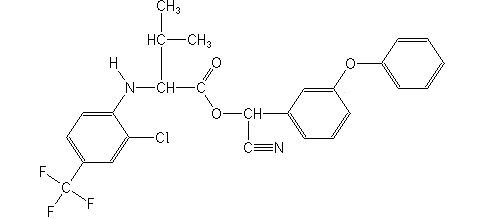
***По второй классификации*** к пиретроидам *первого поколения* относятся вещества, которые имеют общую формулу C*n*H*n*O*n* и в которых отсутствуют токсофорные и цианогруппы. Например, действующее вещество аллетрин имеет брутто-формулу C19H26O3, а его структурная формула имеет следующий вид:



К синтетическим пиретроидам *второго поколения* относятся вещества, в состав которых входит токсофорная группа. Токсофорная 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 C21H20Cl2O3, а его структурная формула имеет следующий вид:



Синтетические пиретроиды *третьего поколения* имеют в своем составе цианогруппу C≡N, наличие которой приводит к повышению инсектицидных свойств. При этом действующие вещества имеют общую формулу R–C≡N. Так, химическая формула тау-флювалината имеет вид C26H22ClF3N2O3, а структурная представлена ниже.



Синтетические пиретроиды – липофильные вещества, хорошо удерживаются кутикулой листьев, ограниченно проникая в них. Они нелетучи, на неживой поверхности могут сохраняться до 12 месяцев (перметрин). Синтетические пиретроиды нетоксичны для растений, период их полураспада на разных растениях составляет 2–20 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 недель. Основными метаболитами синтетических пиретроидов являются продукты их гидролиза (3-феноксибензойная 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 комбинируются с действующими веществами, которые относятся 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 шашек.

**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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%8C) 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 (ЛД50 теплокровных / ЛД50 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 (Ккум > 5). Исключение составляют Сумицидин, к. э., Децис, к. э. (Ккум 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 ЛД50.

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 тоже объясняется относительно низкая токсичность пиретроидов для теплокровных животных.

Однако, несмотря на все преимущества синтетических пиретроидов, сегодня 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.) обнаруживаются 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 оставалось 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. долларов. Площадь земель, обрабатываемых пиретроидами в период с 1996 по 2006 г., варьировалась от 175 до 245 млн. гектаров. В настоящее время продажи пестицидов на основе пиретроидов достигли наиболее высоких значений за всю историю.

В Беларуси разрешены к применению 28 препаратов из группы синтетических пиретроидов, основу которых составляют 12 дейст-вующих веществ: альфа-, бета-, зета-циперметрин, циперметрин, перметрин, дельтаметрин, бифентрин, лямбда-, гамма-цигалотрин, эсфенвалерат, тау-флювалинат и тефлутрин. Синтетические пиретроиды входят также в состав 13 препаратов, изготовляемых на основе двух действующих веществ (Сиванто Энерджи, КЭ, Амплиго, МКС; Борей, СК; Велес, КС; Декстер, КС; Кинфос, КЭ; Линкер, КЭ; Норил, КЭ; Нурелл Д, КЭ; Пиринекс Супер, КЭ; Простор, КЭ; Протеус, МД и Эфория, КС), и в состав комбинированных инсектицидных протравителей (Имидалит, ТПС и Форс Zea, КС).

**2.2. Фосфорорганические инсектициды**

История обнаружения токсических свойств фосфорорганических соединений (ФОСов) восходит к началу ХХ в. Широкое исследование этих веществ началось в 1930-х гг. в лаборатории Герхарда Шрадера в Германии. Вначале они обратили на себя внимание как 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 низкоэкологичных ДДТ, гексахлорана и других хлорорганических соединений (ХОСов). ФОСы оказались просты в синтезе и высокоэффективны против насекомых. В 1970-е гг. половина из 20 наиболее распространенных в мире инсектицидов принадлежала фосфорорганическим соединениям.

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

В настоящее время ассортимент препаратов из группы ФОСов, разрешенных к применению в Беларуси, выпускается на основе действующих веществ, среди которых преобладают производные тио- и дитиофосфорных кислот, общие формулы которых приведены ниже.



Радикалы R1 и R2 у большинства веществ представлены метильной группой (СН3) и только у диазинона, хлорпирифоса – этильной (С2Н5). Радикал R3 у всех соединений разный (алкильный, циклический, гетероциклический), что во многом и определяет специфику биологической активности, избирательности действия и поведения ФОСов в разных организмах и окружающей среде.

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

Из производных тиофосфорной кислоты более широко применяются препараты с пиримифос-метилом (Актеллик, КЭ), а у дитиофосфорной кислоты – на основе малатиона (Фуфанон, КЭ; Новактион, ВЭ) и диметоата (Би-58 Новый, КЭ).

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 холинорецепторами не разрушается, как обычно, а продолжает оказывать на них непрерывное воздействие. Накопление ацетилхолина в синаптической щели приводит к гипертрофированной возбудимости, нарушению функций различных органов и в конечном счете к отравлению организма. Отравление ФОСами способствует 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 ФОСы 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 ФОСов 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 ФОСами, 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, нарушение сна, судороги, кому. Клиническая картина интоксикации, вызванной различными ФОСами, во многом сходна. Различие проявляется в основном в быстроте проявления тех или иных симптомов отравления и тяжести их течения.

Диагностика отравлений ФОСами 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 ФОСов между маслом и водой обеспечивает их проникновение через различные биологические мембраны, хорошую резорбцию через неповрежденную кожу, проникновение в мозг через гематоэнцефалический барьер, способность подавлять активность не только внеклеточной, но и внутриклеточной ацетилхолинэстеразы.

Как и в случае с любым другим ядовитым веществом, отравление ФОСами может быть вызвано не всегда. Существует ряд факторов, способствующих отравлению ФОСами: возраст животного (молодняк и старые животные более чувствительны к ФОСам); функции органов (при хронической почечно-печеночной недостаточности действие ФОСов будет усиливаться); вид животного (кошки более чувствительны к ФОСам, чем собаки); индивидуальные особенности организма (сюда следует отнести не только физиологические параметры, но и приобретенные особенности: например, кастрированные бычки менее чувствительны к хлорпирифосу (Пиринекс, КЭ), чем быки-производители).

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

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

Многие из ФОСов значительно менее устойчивы во внешней среде и быстро разрушаются в почве, водоемах и пищевых продуктах, что обусловлено способностью гидролизоваться под влиянием различных факторов среды (щелочная среда, воздействие высокой температуры и т. д.). Разложение ФОСов протекает в течение нескольких суток при 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 ФОСы 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 высоко-  
токсичных пестицидов для использования в сельском хозяйстве.

Но дальнейшее изучение ФОСов 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, по некоторым данным, – до двух лет.

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

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

В свободном состоянии в крови и тканях ФОСы задерживаются на очень короткое время и обычно, при поступлении в организм в небольших 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 ФОСов. 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 ФОСы в большинстве своем являются веществами со слабой кумуляцией, еще не исключает возможности хронической интоксикации ими.

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

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

Фосфорорганические инсектициды, как правило, применяются 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 фосфор-органические инсектициды в виде концентратов эмульсий, водных эмульсий и гранул, которые вносятся 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.

ФОСы представляют собой либо твердые кристаллические вещества, либо прозрачные или желтовато-коричневые, часто маслянистые, жидкости. Многие из них имеют специфический неприятный запах. Большинство ФОСов 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 ФОСы хорошо растворимы в органических растворителях – ксилоле, толуоле, ацетоне, хлороформе и др.

ФОСы – это инсектициды контактного, кишечного и фумигантного действия. Фосфорорганические препараты сильнее действуют на постэмбриональные стадии развития насекомых и клещей (личинки, нимфы, взрослые особи) и слабее – на яйца. Все ФОСы, 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, способны проникать внутрь ткани листа и вызывать гибель минирующих вредителей. Кроме того, эти вещества обладают фумигационным действием. Продолжительность защитного действия 2–6 дней. Наиболее быстродействующее и малостойкое из них – пиримифос-метил (Актеллик, КЭ). Кишечное действие его выражено слабо, поэтому он эффективен только против гусениц младших возрастов. Более стойкие в окружающей среде ФОСы проявляют более длительное кишечное действие, и чем дольше они сохраняют свою активность, тем эффективнее против грызущих насекомых. Продолжительность их защитного действия нарастает в ряду веществ от 10–14 дней у диазинона до 40–70 дней у хлорпирифоса: диазинон → диметоат → фозалон → хлорпирифос.

Кроме того, среди ФОСов 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 токсическое 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 две-три недели. Эти свойства веществ являются очень важными, так как в современном ассортименте пестицидов отсутствуют другие инсектициды, обладающие таким действием.

В Беларуси разрешены к применению 14 препаратов из группы ФОСов, основу которых составляют 6 действующих веществ: пиримифос-метил, диазинон, фозалон, диметоат, малатион, хлорпирифос. Фосфорорганические инсектициды входят также в состав шести препаратов, изготовляемых на основе двух действующих веществ (Кинфос, КЭ; Линкер Д, КЭ; Норил, КЭ; Нурелл Д, КЭ; Пиринекс Супер, КЭ; Простор, КЭ).

2.3. Карбаматы

Карбаматы – производные эфиров, стойкие соединения с низким давлением пара и слаборастворимые 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 сегодня известно более тысячи производных карбаминовой кислоты. Около 50 из них широко используются как [инсектициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides), [фунгициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fungicide), [гербициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/herbicide) и нематициды.

Первые производные карбаминовой кислоты, которые имеют свойства [инсектицида](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides), были синтезированы в 1947 г. До начала 80-х гг. производство карбаматных [инсектицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) 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 их 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) веществ, связанной с инсектицидной активностью, многие карбаматы сегодня 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 – 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 ФМС (США) [карбосульфан](http://www.pesticidy.ru/active_substance/carbosulfan) (Эдвентидж, [Маршал](http://www.pesticidy.ru/insecticides/marshal)). Он разлагается в почве с образованием [карбофурана](http://www.pesticidy.ru/active_substance/carbofuran) и, по всей вероятности, именно [карбофуран](http://www.pesticidy.ru/active_substance/carbofuran) в конечном итоге воздействует на насекомых, тем более что спектр инсектицидной активности у обоих продуктов приблизительно одинаков. Сам же [карбосульфан](http://www.pesticidy.ru/active_substance/carbosulfan) в 10 раз менее токсичен, чем [карбофуран](http://www.pesticidy.ru/active_substance/carbofuran). 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 недель) защищать всходы, пока растения не окрепнут и повреждения их насекомыми будут не столь губительны (системное свойство). Карбофураном [обрабатывали семена](http://www.pesticidy.ru/dictionary/seed_treatment) 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 действием.

[Механизм действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) карбаматных [инсектицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) на членистоногих заключается в блокирующем действии на функции нервно-мышечной системы (они угнетают ацетилхолинэстеразу нервной системы путем карбомоилирования). Ацетилхолинэстераза 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 непрекращающуюся 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](http://www.pesticidy.ru/active_substance/propoxur) и [бендиокарба](http://www.pesticidy.ru/active_substance/bendiocarb) применяются в борьбе с синантропными насекомыми.

[Инсектициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) – производные карбаминовой кислоты, хотя и характеризуются широким спектром инсектицидной активности и длительным [защитным](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) действием, имеют ограниченное применение в связи с высокой [токсичностью](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) для теплокровных животных и человека.

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

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

Отравление карбаматами проявляется в виде интоксикации с характерными холинергическими симптомами, вызванными угнетением ферментной активности ацетилхолинэстеразы. Симптомы [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) могут быть диагностированы через несколько минут после воздействия и продолжаться 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/metabolism) 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 возможность их попадания в дыхательные пути и в пищевые продукты.

Клиническая картина интоксикации карбаматами определяется аккумуляцией АХЭ в нервных окончаниях. Симптомы интоксикации можно классифицировать по следующим трем группам: мускарино-  
подобные 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 поражения центральной нервной системы (головная боль, головокружение, беспокойство, потеря памяти, тонические или тонико-клонические судороги, нарушение 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.

На сегодняшний день из большого разнообразия веществ, применявшихся в ХХ 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-гетероцикли-ческих 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 материала.

История современных неоникотиноидов уходит в давние времена. Так, препараты на основе [никотин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/nicotine)а, получаемые путем настоев из махорки и табака, использовали достаточно давно. Первые химические никотины (анабазин и [никотин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/nicotine)) применяли в борьбе с насекомыми-вредителями до Второй мировой войны. Они имели большую [токсичность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) 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](http://www.pesticidy.ru/host/store). Таким образом, неоникотиноиды представляют собой такой же пример синтеза и использования новых никотинов, как пиретроиды – новых пиретринов. В настоящее время на основе [никотина](http://www.pesticidy.ru/active_substance/nicotine) выпускается четыре [инсектицида](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides), 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. ХХ столетия начали широко изучать в качестве инсектицидов производные пиридина – нитроимидазолидины. В Японии, в университете г. Гифа, в ре-зультате синтеза и испытания более двух тысяч веществ была обнаружена высокая инсектицидная активность соединений, содержащих   
6-хлорникотиниловую 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 ста-бильны в окружающей среде, чем амины. В результате чего 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., рекомендуемые для уничтожения блох, вшей, власоедов, паразитирующих на кошках и собаках.

Главным в химической структуре [имидаклоприда](http://www.pesticidy.ru/active_substance/imidacloprid), [ацетамиприда](http://www.pesticidy.ru/active_substance/acetamiprid) и [тиаклоприда](http://www.pesticidy.ru/active_substance/thiacloprid) является наличие пиридинового кольца с одним атомом хлора в 6-м положении. Кольцо благодаря метиленовому мостику связано с терминальной (электронодонорной этеновой или иминовой) группой, что, собственно, и обусловливает биологические особенности действия представителей данной группы инсектицидов.

На белорусском рынке [пестицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide) 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 относятся к группе более полных агонистов никотин-ацетилхолиновых рецепторов и эффективность их воздействия на специфические рецепторы 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance) с [карбаматами](http://www.pesticidy.ru/group_substances/carbamates), [пиретроидами](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides) и [фосфорорганическими](http://www.pesticidy.ru/group_substances/organophosphorus_compound) инсектицидами. Таким образом, 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 к ним (терминальная электронодонорная группа хорошо аккумулируется рецепторами, имеющимися у насекомых, и плохо – рецепторами, име-ющимися у человека и других млекопитающих) обусловливают 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 барьер 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 мозгу.

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 суток, в крови и печени его остаточные количества регистрируют через 30 суток. Тиаклоприд выводится в те-чение 7 суток.

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 выделения 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, вызывают рвоту 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 действием. Наличие системных свойств предоставляет возможность их использования не только посредством опрыскивания, но и предпосевной обработки посевного и посадочного материала (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 нео-  
никотиноидов 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 используется для защиты от обыкновенного паутинного клеща.

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

Неоникотиноиды относительно стабильны при высоких дневных температурах, имеют период защитного действия 14–21 день. В то же время ацетамиприд, обладая сильными [системным](http://www.pesticidy.ru/dictionary/system_pesticide)и свойствами (даже большими, чем у имидаклоприда), на поверхности растений малостоек и разрушается в течение 3–4 дней.

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

В рекомендованных нормах расхода неоникотиноиды не фитотоксичны.

Главным недостатком неоникотиноидов является 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 пчел, вызывают у них 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 всего лишь после года их применения. Клотианидин, имидаклоприд и тиаметоксам были запрещены Европейской комиссией в мае 2013 г. для применения на территории ЕС. Однако до сих пор ведутся дискуссии между пчеловодами и представителями сельского хозяйства, касающиеся этого запрета. Последние считают запрет неоправданным, так как он влияет на урожайность: обработка растений ведется в более поздние сроки, по завершении цветения, когда насекомые уже успевают нанести вред.

Вообще отравление неоникотиноидами трудно доказать. Смертельная доза имидаклоприда и клотианидина для медоносной пчелы составляет от 4 до 5 нанограмм на особь (в 10 000 меньше, чем у пестицида ДДТ). Проблема заключается в том, что отравление из-за очень малых количеств активного ингредиента в степени 1 нанограмм на 100 г массы тела (около 1000 пчел) очень трудно обнаружить.

Крупнейший на сегодняшний день несчастный случай с неоникотиноидами произошел весной 2008 г. в Германии. По данным опросов, в Баден-Вюртемберге пострадало около 11 500 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, находившиеся 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 – одна из возможных причин [синдрома разрушения колоний](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B9). Немецкие ученые обнаружили, что воздействие неоникотиноидов в низких концентрациях снижает содержание ацетилхолина в маточном молочке. Более же высокие дозы их нарушают работу микротрубочек железы, вырабатывающей маточное молочко, в которых и производится ацетилхолин.

Подозревается, 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 разрешен к применению 21 инсектицид из группы неоникотиноидов, основу которых составляют четыре действующих вещества: тиаметоксам, ацетамиприд, тиаклоприд, имидаклоприд. Они входят также в состав шести препаратов, изготовляемых на основе двух действующих веществ (Борей, СК; Велес, КС; Декстер, КС; Мовенто Энерджи, КС; Протеус, МД; Эфория, КС).

К тому же на основе вышепредставленных действующих веществ, а также на основе клотианидина на сегодняшний день имеется 24 протравителя инсектицидного и инсектно-фунгицидного действия. При этом преобладают препараты, действующим веществом которых является имидаклоприд, – 15 протравителей.

**2.5. Фенилпиразолы**

Данная группа веществ была разработана сравнительно недавно для борьбы с вредителями, устойчивыми к воздействию фосфорорганических, карбаматных соединений и пиретроидов.

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

До недавнего времени (Государственный реестр средств защиты растений, 2014) в Беларуси были зарегистрированы два препарата на основе фипронила (Регент и Регент 20Г) для борьбы соответственно с картофельным колорадским жуком и почвообитающими вредителями. Но в последнем Государственном реестре средств защиты растений (2017) присутствует только 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 3–4 недели, продолжая оказывать защитное действие.

[Механизм действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) фенилпиразолов заключается в блокировании гамма-аминомасляной кислоты, которая является важнейшим тормозным [нейромедиатор](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80)ом центральной нервной системы. Она выполняет в организме функцию ингибирующего медиатора центральной нервной системы. При выбросе ГАМК в [синаптическую щель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%81) происходит активация ионных каналов [ГАМК-A](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%90%D0%9C%D0%9A%D0%90-%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80) и [ГАМК-C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%90%D0%9C%D0%9A%D0%A1-%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80) [рецепторов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80), 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 использовании их в качестве противопаразитарного средства. 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 выраженно 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 часа), у них нарушается координация, затем наступает паралич и смерть в течение 4–60 часов.

Продолжительность защитного действия индоксакарба 10–15 дней.

Для данного инсектицида характерен эффект биоактивации, 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. Семикарбазоны**

Семикарбазоны (от [семикарбазид](https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1624485) и [гидразон](https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1464293)) – соединения общей структуры R2C=N-NH-CO-NH2, формально являющиеся продуктами конденсации семикарбазидов с карбонильными соединениями – альдегидами и кетонами.

Семикарбазоны – твердые, хорошо кристаллизующиеся вещества, имеющие, как правило, четкие температуры плавления. Данные вещества практически нерастворимы в воде, растворимы в низших спиртах, полярных органических растворителях и водных растворах сильных кислот.

При нагревании с кислотами семикарбазоны разлагаются, легко гидрируются по связи C=N, при нагревании в присутствии щелочей или алкоголятов щелочных металлов образуют углеводороды.

Семикарбазоны используют в аналитической химии для идентификации альдегидов и кетонов по температурам плавления образуемых ими семикарбазонов и для выделения в чистом виде альдегидов и кетонов (через образование, перекристаллизацию и гидролиз семикарбазонов).

Ряд семикарбазонов нашел применение в качестве лекарственных средств. Так, семикарбазон-5-нитрофурфурола ([фурацилин](https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1173007)) применяется как антисептик местного действия, [амбазон](https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/573204) (фарингосепт) – какместный бактериостатик.

В защите растений семикарбазоны используются в качестве [инсектицидов](https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/72030) (Альверде, КС (метафлумизон)) и [гербицидов](https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/43148) (дифлуфензопир).

В Беларуси из группы семикарбазонов разрешен один инсектицид –Альверде, КС – для применения на картофеле против колорадского жука.

Метафлумизон – это контактно-кишечное вещество, не обладающее системным действием. Механизм действия метафлумизона заключается в воздействии на ключевой энзим и блокировании прохождения ионов через регулируемый напряжением натриевый канал в нервной системе насекомого. В результате происходит блокирование прохождения импульсов возбуждения в нервной системе насекомого, что в конечном счете приводит к параличу и смерти вредителя. Этот механизм действия уникален и является причиной того, что метафлумизон был признан группой экспертов IRAC оригинальным веществом с но-вым механизмом действия и включен в новую группу IRAC 22В.

Сразу же после попадания действующего вещества в организм вредители прекращают питаться, таким образом культуре не наносится дальнейший вред (AntiFeeding-Effekt). Период защитного действия составляет 2–4 недели. Метафлумизон эффективен как при относительно низких, так и при температурах от 25 °С и выше, так как действующее вещество является практически нелетучим.

**2.8. Антраниламиды**

Первое действующее вещество из группы антраниламидов – 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, но и с колюще-сосущим ротовым аппаратом (трипсы, тли, белокрылки и др.).

Антраниламиды воздействуют на рианидин-рецепторы, регулирующие нервную и мышечную активность насекомых посредством изменения уровня 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.

Антраниламиды имеют [контактно-кишечное](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Intestinal_contact) действие и способны передвигаться трансламинарно, благодаря чему они достаточно стойки к смыванию осадками. К тому же циантранилипрол способен передвигаться по ксилеме (акропетально), что позволяет использовать его в качестве протравителя. Также антраниламиды обладают овицидным и [ларвицидным](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larvicide) действием, зависящим от времени, в которое проводится обработка. Период их защитного действия составляет 15–20 дней.

Антраниламиды имеют высокие показатели безопасности для полезных насекомых и насекомых-опылителей (пчелы, шмели, хищные клещи). Благодаря высокому селективному действию на рианидин-рецепторы, они являются низкотоксичными 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 – пестициды, получаемые при переработке (размоле, экстрагировании) ядовитых для вредителей растений.

Высушенные цветки некоторых видов ромашки использовались в качестве [инсектицида](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) еще в Древнем Китае и затем в средние века в Персии. В 30-х гг. XX столетия на основе извлечения пиретринов органическими растворителями из цветков ромашки начато производство препаратов пиретрума, которые впоследствии стали прародителями современных синтетических пиретроидов.

Кроме природных пиретринов, в пятидесятых годах ХХ столетия в мире широко производились и использовались [инсектициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) на основе дерриса, которые получали путем размола корней растения деррис. Он содержит вещество ротенон, обладающее сильным инсектицидным действием. Позже препараты дерриса изготовляли из ротенона, полученного из молотых корней путем экстракции. 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) 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 – алкалоид, который содержится в безлистном ежовнике (*Anabasis aphylla*) из семейства лебедовых.

Однако в современной практике защиты растений нашел применение только [никотин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/nicotine) в качестве [инсектицида](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides), разрешенного для применения в личном приусадебном хозяйстве. Никотин – это сильнодействующий [нейротоксин](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD), особенно ядовитый для [насекомых](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D0%B5).

Никотин – [алкалоид](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B) [пиридинового](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD) ряда, содержащийся в растениях семейства [пасленовых](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5) ([*Solanaceae*](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/Solanaceae)), преимущественно в листьях и стеблях [табака](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A2%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%BA) (концентрация в сухом веществе от 0,3 до 5 % по массе), [махорки](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9C%D0%B0%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%B0) (2–14 %), в меньших количествах в [томатах](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B), [картофеле](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BB%D1%8C), [баклажанах](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D1%8B) и зеленом [перце](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%86_%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D0%B9). Биосинтез никотина происходит в корнях, а накапливается он в листьях.

Наименование «никотин» происходит от латинского названия табака *Nicotiana tabacum*, которое, в свою очередь, придумано в честь [Жана Нико](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE,_%D0%96%D0%B0%D0%BD) – посла [Франции](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) при португальском дворе, который в 1560 г. отправил немного табака королеве [Екатерине Медичи](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B8,_%D0%95%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0), порекомендовав его как средство от мигрени.

Никотин был издавна известен в неочищенном виде. Первое упоминание о масле табака принадлежит французскому алхимику, последователю [Парацельса](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81), старательно искавшему возможность изучить растения, привезенные из Америки. В его работе «*Instruction sur l’herbe petum*» (1572) находится первое описание [перегонки](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F) листьев [табака](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A2%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%BA). Масло табака, упоминаемое в источниках XVII и XVIII вв. 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](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8F_%D0%9B%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%B2%D1%80). В качестве иллюстрации принципа разделения веществ и из-за медицинской значимости он детально описывает процесс, являющийся по существу [перегонкой с водяным паром](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F). 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](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%85%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BC%D0%B0), воспалением [селезенки](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D1%91%D0%BD%D0%BA%D0%B0) и [эпилепсией](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%AD%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%8F).

В 1809 г. французский химик-аналитик [Луи Николя Воклен](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%92%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BD,_%D0%9B%D1%83%D0%B8_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0) опубликовал работу, посвященную тщательному анализу виргинского табака. В рамках этой работы Воклен смог выделить достаточно чистый образец никотина, а также выделил [яблочную кислоту](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%AF%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), 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](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) свойства вещества связаны с примесью аммиака, в то время как [алкалоиды](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B) сами являются [основаниями](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)).

Никотин был открыт [германскими](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) химиками Посселтом и Райманном. В 1828 г. они выиграли ежегодный приз [Гейдельбергского университета](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%93%D0%B5%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82) за лучшую работу. Но многие химики отказывались верить, что алкалоид может быть [жидкостью](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%96%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), однако специально созданная комиссия перепроверила и подтвердила полученные результаты.

В 1843 г. была найдена [эмпирическая формула](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%AD%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0) 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](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D1%80,_%D0%90%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84). 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](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8_%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0) (*S*)-никотина был проведен в 1982 г. Исходным материалом служил оптически активный замещенный [пирролидин](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD), а [пиридиновый](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD) 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](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%81,_%D0%96%D0%B0%D0%BD_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5), который не только установил, что отравление было произведено никотином, но также разработал метод обнаружения [алкалоидов](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B), который с небольшими модификациями и сегодня применяется в [аналитической химии](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F). В расследование также был вовлечен французский химик [Матьё Орфила](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9E%D1%80%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0,_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B5_%D0%96%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%84), 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 Орфилу 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](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9B%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8). Исследуется возможность применения никотина и в других областях, например, в качестве [болеутоляющего](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA), средства от [синдрома дефицита внимания](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC_%D0%B4%D0%B5%D1%84%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%B0_%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B8_%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8), [болезни Альцгеймера](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8C_%D0%90%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B3%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B0), [болезни Паркинсона](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8C_%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0), [колита](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82), [герпеса](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BF%D0%B5%D1%81) и [туберкулеза](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A2%D1%83%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%91%D0%B7).

В современном сельскохозяйственном производстве используются производные никотина – неоникотиноиды.

**2.10. Авермектины**

Авермектины – 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 классифицируются как биопестициды.

Инсектицидные и акарицидные свойства авермектинов были выявлены еще в 1976 г. специалистами фирмы «Мерк Шарп Дом Компани» под руководством Сатоси Омура 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 Лэгг 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 две 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) нематод, а как репелленты дезориентируют их в поисках корней растения-хозяина в течение длительного времени.

Природный авермектин B1, 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. Второе направление – 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide) или через кишечник, они действуют на h-глю-тамин и гамма-аминомасляную кислоту, являющуюся в периферичес-кой 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 особей многих видов насекомых, клещей и нематод.

Авермектины эффективно действуют на вредителей при температурах 18–20 °С, а при температурах свыше 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 часов.

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 часа 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 выпускаются в концентрации 0,2 %. Таким образом достигается умеренная токсичность.

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 выпускаются на основе аверсектина С (Фитоверм, КЭ; Актофит, к. э.), абамектина (Крафт, ВЭ) и эмамектин бензоата (Проклэйм, ВРГ). 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 используются 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 (кетоенолы)**

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

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

В Беларуси на сегодняшний момент разрешены для применения два действующих вещества из данного класса – спиротетрамат и спиродиклофен.

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

Спиротетрамат обладает контактно-кишечным и системным действием, а спиродиклофен – только контактным.

**2.12. Пиридины**

Пиридин был известен еще [алхимикам](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F), но первое письменное описание этого вещества было сделано шотландским химиком [Томасом Андерсоном](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD,_%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%BA)&action=edit&redlink=1) в [1851 г.](https://ru.wikipedia.org/wiki/1851_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) Он обнаружил его при исследовании [костяного масла](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%BE), 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 более поздних работах других химиков. Позже изучением структуры пиридина занимались Томсен, Бамбергер и Пехманн, [Чамичан](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B0%D0%BD,_%D0%94%D0%B6%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BE) и Деннштедт. В 1879 г. А. Вышнеградский высказал мнение, что, может быть, все растительные основания являются производными пиридина или [хинолина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD), а в 1880 г. Кенигс предлагал даже [алкалоидами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4) называть только те растительные [основания](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)), которые могут рассматриваться как производные пиридина. Однако в настоящее время границы понятия «[алкалоиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B)» значительно расширились.

В настоящее время пиридины применяют в синтезе [красителей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C), [лекарственных веществ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), [инсектицидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B4), в [аналитической химии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) как растворители многих органических и некоторых неорганических веществ, для [денатурирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0%D1%82) [спирта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB).

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 обусловливает невозможность внедрения хоботка в растение сразу или в течение нескольких часов после питания.

**2.13. Сера**

С серой люди были знакомы еще задолго до того, как 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, вернувшись домой из дальних странствий, перво-наперво приказал окурить свое жилище серой. Во времена Средневековья алхимики считали, что любой металл состоит из серы и ртути, причем, чем меньше серы в нем содержится, тем он лучше и благороднее.

Словом, сера как элемент и как химическое вещество длитель-  
ное 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. Сейчас же 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 называют сульфофикацией. 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 ([SO2](http://www.pesticidy.ru/dictionary/sulfur_dioxide)) поглощается растениями из воздуха. Окисленная форма серы – 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 неактивна.   
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 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 (волосы, шерсть, копыта, рога, перья, 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 антитоксическое вещество, оказывающее также 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0) –N=C=S.

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

Изотиоцианаты встречаются в различных растениях, образуясь в них при гидролизе S-[гликозидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%B4%D1%8B) – [гликозинолатов](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1), катализируемом ферментом [мирозиназой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B0). В растениях семейства [капустных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5) – различных сортах капусты, [хрене](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%B5%D0%BD), семенах черной горчицы – содержится гликозилат [синигрин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%BD) (R = –CH2CH=CH2), образующийся при гидролизе [аллилизотиоцианат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82), обусловливающий жгучий вкус горчицы и хрена. На этом основано применение горчичников как раздражающего средства. Но этот гидролиз быстро протекает лишь при температуре не ниже 37 °С, поэтому горчичники непосредственно перед употреблением опускают на несколько секунд в воду указанной температуры и накладывают на кожу в нужном месте. Через 3–5 минут начинается покраснение и жжение кожи. Аллилизотиоцианат также применяют для приготовления мазей и горчичных пластырей. Он раздражает кожу и слизистые ткани, обладает кожно-нарывным и слезоточивым действием.

В давние времена люди, употреблявшие в пищу горчицу, заметили, что начало, придающее ей остроту, не содержится в семенах в свободном состоянии. 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 [мирозиназ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B0)у.

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 10 000 кг растительных кормов.

Было проведено много исследований для выявления из изотиоцианатов эффективных фумигантов. Некоторые изотиоцианаты растительного происхождения являются биологически активными соединениями. Так, например, [сульфорафан](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B0%D0%BD) в экспериментальных моделях проявляет широкий спектр активности, включая антибактериальную, противораковую и радиосенсибилизирующую.

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

Также их используют в виноделии. Дозы аллилгорчичного масла 0,9 мг/дм3 в сухих и 1,2 мг/дм3 в полусухих и полусладких винах в сочетании с сернистой кислотой оказывают фунги- и бактериостатическое действие. Но, например, в России аллилгорчичное масло не применяется, 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. Пиразолы**

К химическому классу пиразолов относится действующее вещество тебуфенпирад (Масай, ВРП), эффективное в отношении клещей.

Тебуфенпирад – это контактно-кишечный, акарицид, обладающий трансламинарным и локально-системным действием. Попадая в растение, он способен проникать через внутренние ткани с обработанной стороны листа к необработанной части. Тебуфенпирад ингибирует митохондриальное окислительное фосфорилирование, нарушает в митохондриях транспорт электронов. Он действует не только на подвижные стадии развития клеща, но и эффективен в период летней яйцекладки, являясь очень мощным овицидом. Тебуфенпирад работает в широком диапазоне температур (10–30 °C). Период защитного действия – до пяти недель.

**2.16. Тетразины**

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

В качестве акарицида используются 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*](http://dimetris.com.ua/wiki/%D0%BF%D0%B0%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%89), в том числе всех паутинных клещей. Клофентезин останавливает все стадии развития вредителя, имеет овицидные свойства, стерилизует самок, но не убивает взрослых особей. Взрослые особи умирают своей смертью. Внешне эффект может быть заметен спустя несколько дней. Поэтому рекомендуется применение его в смеси с любым из препаратов, которые уничтожают и взрослые формы, например с авермектинами. Клофентезин против клещей из других семейств малоэффективен.

**2.17. Эфирсульфиты**

Представителем данной группы является действующее вещество пропаргит, официально зарегистрированное в 1969 г. Механизм действия заключается в ингибировании митохондриальной АТФ-синтазы.

Пропаргит – это специфический [акарицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/acaricide) контактного действия, поражающий подвижные стадии развития клещей (личинка, нимфа и взрослая особь), но не действующий на стадию яйца. Пропаргит быстро проникает в восковое покрытие листьев растений, поэтому устойчив к осадкам. Период [защитного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) действия составляет 14–21 дней. Во избежание [фитотоксичности](http://www.pesticidy.ru/dictionary/phytotoxicity) следует применять пропаргит в условиях, способствующих быстрому обсыханию растений (низкая влажность, теплая погода). Пропаргит имеет достаточно большой [срок ожидания](http://www.pesticidy.ru/dictionary/expectation_term) в открытом грунте (45–60 дней), что связано с его резко выраженными кумулятивными свойствами и выраженной [кожно-резорб-тивной токсичность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/skin-resorptive_toxicity)ю.

В Беларуси на основе пропаргита зарегистрирован один акарицид – Омайт, СП, разрешенный для применения на сое, огурце, яблоне, вишне, винограде, хмеле, гвоздике и розе для борьбы с обыкновенным паутинным клещом.

**2.18. Бутенолиды**

Бутенолиды – это новый химический класс инсектицидов. Первым и пока единственным действующим веществом бутенолидов является флупирадифурон, который был разработан компанией «Bayer Crop-Science» в 2012 г. Сейчас 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 флупирадифурона, присутствует и у растительного алкалоида стемофолина, выделенного из растения *Stemona japonica*, произрастающего в основном в Юго-Восточной Азии. 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 флупирадифурон с отличным экологическим профилем ‒ высокой селективностью по отношению к насекомым-вредителям и толерантностью к большинству полезных насекомых.

На территории Республики Беларусь исследования по эффективности и возможности включения комбинированного инсектицида Сиванто Энерджи, КЭ, который в своем составе имеет флупирадифурон, в Государственный реестр средств защиты растений проводились в 2016–2018 гг. и уже в настоящее время вышеназванный препарат зарегистрирован для применения на озимом и яровом рапсе. В декабре 2018 г. ожидается его регистрация на капусте белокочанной против крестоцветных блошек, капустной тли, капустной совки и капустной белянки и на озимой пшенице против пьявиц.

**2.19. Родентициды**

Родентицид – химическое средство для борьбы с грызунами.

Родентициды – собирательное название средств защиты растений, состоящее из двух латинских слов: *rodent* – 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 применяться 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   
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. прошлого столетия для борьбы с грызунами применяли исключительно яды острого типа действия самых различных классов химических соединений и оценка их свойств проводилась главным образом по величине [летальной дозы](http://www.pesticidy.ru/dictionary/lethal_dose) в желудке для серой крысы. Наиболее пригодным для использования оказалось применение [нафтилтиокарбамида (крысида)](http://www.pesticidy.ru/active_substance/alpha_naphthylthiourea), [фосфида цинка](http://www.pesticidy.ru/active_substance/zinci_phosphidum) и, позже, глифтора в составе пищевых приманок. В России первый используется до сих пор, второй был на протяжении некоторого времени запрещен, но сейчас опять применяется с ограничениями, а последний вышел из обращения. В качестве родентицидов применяли также различные [фумиганты](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigant), наиболее широко применялся [бромистый метил](http://www.pesticidy.ru/active_substance/bromomethane) в малых концентрациях. В результате их быстрого действия численность грызу-  
нов 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/rodenticide) – 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](http://www.pesticidy.ru/active_substance/alpha_naphthylthiourea), [фосфид цинка](http://www.pesticidy.ru/active_substance/zinci_phosphidum));

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](http://www.pesticidy.ru/active_substance/warfarin), [этилфенацин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/etilfenatsin), [дифацинон](http://www.pesticidy.ru/active_substance/diphenacin), [трифенацин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/trifenacin), хлорфасинон, [тетрафенацин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/tetrafenacin), [бромадиолон](http://www.pesticidy.ru/active_substance/bromadiolon), [флокумафен](http://www.pesticidy.ru/active_substance/flokumafen), [бродифакум](http://www.pesticidy.ru/active_substance/brodifakum)).

По химическому строению родентициды бывают органическими и неорганическими ([фосфид цинка](http://www.pesticidy.ru/active_substance/zinci_phosphidum)).

К органическим родентицидам относятся антикоагулянты крови и производные тиомочевины ([крысид](http://www.pesticidy.ru/active_substance/alpha_naphthylthiourea)).

В свою очередь, антикоагулянты крови подразделяются на два поколения. К первому поколению относятся [варфарин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/warfarin) и индандионовый ряд ([этилфенацин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/etilfenatsin), [дифацинон](http://www.pesticidy.ru/active_substance/diphenacin), [трифенацин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/trifenacin), хлорфасинон, [тетрафенацин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/tetrafenacin)). К антикоагулянтам второго поколения относятся вещества кумаринового ряда ([бромадиолон](http://www.pesticidy.ru/active_substance/bromadiolon), [флокумафен](http://www.pesticidy.ru/active_substance/flokumafen), [бродифакум](http://www.pesticidy.ru/active_substance/brodifakum)).

В качестве «побочных» родентицидов используют также вещества, не входящие в состав пищевых приманок. В частности, препараты на основе [фосфина](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine) используются для [фумигации](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigation) зерноперерабатывающих предприятий; целью [фумиганта](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigant) являются насекомые, однако при такой [фумигации](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigation) погибают и грызуны, не успевшие покинуть обрабатываемое помещение.

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

[Механизмы действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) родентицидов различаются: [фосфид цинка](http://www.pesticidy.ru/active_substance/zinci_phosphidum) при смачивании кислотами образует токсичный газ ([фосфин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine)), вызывающий отравление грызуна; [крысид](http://www.pesticidy.ru/active_substance/alpha_naphthylthiourea) повреждает легочные сосуды и нарушает процессы [дыхания](http://www.pesticidy.ru/dictionary/spiro_1); [антикоагулянты](http://www.pesticidy.ru/group_substances/anticoagulants) снижают свертываемость крови, блокируя тромбин и вызывая повышенную кровоточивость у животного, приводящую к его гибели; хлор и другие удушающие газы поступают через дыхательные пути и вызывают острую асфиксию; [фосфин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine) при вдыхании всасывается в кровь через легочные капилляры, парализует нервную систему и нарушает многие процессы [метаболизма](http://www.pesticidy.ru/dictionary/metabolism), 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 относятся к производным кумарина и индандионов и, как отмечалось выше, подразделяются на два поколения. Данное подразделение основано на количестве доз, вызывающих гибель грызунов.

К первому поколению относятся: [варфарин (зоокумарин)](http://www.pesticidy.ru/active_substance/warfarin), [дифенацин (ратиндан)](http://www.pesticidy.ru/active_substance/diphenacin), [куматетралил](http://www.pesticidy.ru/active_substance/coumatetralyl), [этилфенацин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/etilfenatsin), [трифенацин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/trifenacin), [хлорфасинон](http://www.pesticidy.ru/active_substance/chlorophacinone). Для достижения [эффективности](http://www.pesticidy.ru/dictionary/effectiveness) приманка, включающая антикоагулянты первого поколения, должна поедаться мышевидными грызунами многократно.

К антикоагулянтам второго поколения относятся: [дифенакум](http://www.pesticidy.ru/active_substance/diphenacoum), [бродифакум](http://www.pesticidy.ru/active_substance/brodifakum), [дифетиалон](http://www.pesticidy.ru/active_substance/difethialone), [флокумафен](http://www.pesticidy.ru/active_substance/flokumafen), [бромадиолон](http://www.pesticidy.ru/active_substance/bromadiolon), [изоиндан (изопропилфацинон, тетрафенацин, изоцин)](http://www.pesticidy.ru/active_substance/isopropilfenacin). Антикоагулянты второго поколения, как и первого, обладают такими же [механизмом действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) и кумулятивными свойствами. Они эффективны как при однократном, так и при многократном потреблении приманки грызунами. Гибель грызунов наступает на 3–5-е сутки, что быстрее, чем от антикоагулянтов первого поколения.

Из антикоагулянтных [родентицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/rodenticide) наибольшую опасность для окружающей среды представляет [бродифакум](http://www.pesticidy.ru/active_substance/brodifakum).

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 способностью накапливаться в организме, что приводит к необратимым физиологическим и биологическим изменениям, а затем и к гибели грызуна. При поступлении в организм в несмертельных дозах, но многократно антикоагулянты тормозят синтез печенью протромбина, тромботронина и других факторов свертывания крови, в результате чего происходит кровоизлияние во внутренние органы и грызун погибает в течение 3–14 суток. [Механизм действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) этих [родентицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/rodenticide) заключается в ингибировании К1-редуктазы, что препятствует образованию активной формы витамина К1, 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](http://www.pesticidy.ru/active_substance/warfarin) 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 од-ном 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 домовой мыши к [варфарину](http://www.pesticidy.ru/active_substance/warfarin) стимулировало создание антикоагулянтных препаратов второго поколения, обладающих более острыми свойствами и действующими 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance) может возникнуть и к этим [родентицидам](http://www.pesticidy.ru/dictionary/rodenticide). [Резистентность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance) к антикоагулянтным препаратам может развиться уже через 5–10 лет после их постоянного использования.

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

Преимущество антикоагулянтов по безопасности для человека и домашних животных общепризнано и объясняется медленным действием таких препаратов и существованием противоядия (витамины группы К). Если [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) персонала [фосфидом цинка](http://www.pesticidy.ru/active_substance/zinci_phosphidum) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) фосфидом могут произойти даже в результате присутствия людей в одном помещении с этими препаратами, не говоря о прямых [отравлениях](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication).

**2.20. Моллюскоциды**

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

Ассортимент современных моллюскоцидов очень узок. Так, на сегодняшний день в Беларуси имеется всего один препарат для борьбы с моллюсками – Слизнеед, Г, на основе действующего вещества [метальдегид](http://www.pesticidy.ru/active_substance/metaldehyde).

Морфофизиологические особенности наземных моллюсков, резко отличающие их от прочих [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) 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 др. Однако эти соединения не получили широкого распространения ввиду больших норм расхода, высокой трудоемкости применения и низкой [эффективности](http://www.pesticidy.ru/dictionary/effectiveness).

Органические препараты [контактного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide) действия – [дуст](http://www.pesticidy.ru/dictionary/powder) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigation) 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 дру-гих странах для борьбы со слизнями стали применять препараты полимера уксусного альдегида – [метальдегида](http://www.pesticidy.ru/active_substance/metaldehyde), которые удачно сочетают в себе значительную контактную и кишечную токсичность для моллюсков с высокой [селективностью](http://www.pesticidy.ru/dictionary/selective_toxicity) действия. Кроме того, эти препараты не относятся к числу высокотоксичных соединений для человека и теплокровных животных.

Метальдегид также используется в виде сухого горючего. До сих пор продается в форме таблеток для маленьких печек и для предварительного разогрева примусов.

**2.21. 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* относятся многочисленные виды бактерий (*P. aeruginosa*, *P. alcaligenes*, *P. chloraphis*, *P. fluorescens*, *P. mendocina*, *P. monteilii*, *P. oryzihabitans*, *P. petrocinogena*, *P. putida*, *P. pseudoalcaligenes*, *P. stutzeri*), но патогенными для человека являются только три: *P. mallei* – возбудитель сапа, *P. aeruginosa* – вызывает разнообразные гнойно-воспалительные процессы, *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, растениях, телах животных, 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 грам-  
отрицательные 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 транс-порт внутрь бактериальной клетки. Большинство бактерий и грибов, в том числе фитопатогенных, продуцируют собственные сидерофоры, однако в отличие от пиовердинов они менее эффективно связываются с Fe3+-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, известные как стимулирующие рост растений и проявляющие антибактериальную, антифунгальную и антинематодную активность, способны продуцировать пиовердин Pm.

*Pseudomonas putida* отличается крайне разнообразным метаболизмом. Некоторые штаммы *Pseudomonas putida* используются 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](http://www.gastroscan.ru/handbook/118/4160) обусловлена их гораздо меньшей опасностью для человека (в отличие, например, от [*Pseudomonas aeruginosa* (синегнойной палочки)](http://www.gastroscan.ru/handbook/118/4161) и для окружающей среды (например, фитопатоген [*Pseudomonas syringae*](http://www.gastroscan.ru/handbook/118/4160#PSy) 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**

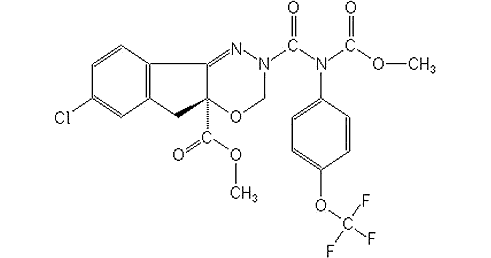
**АВАНТ**, **КЭ**

Действующее вещество: **индоксакарб** (мeтил (R,S)-7-хлор-2,3,4а,5-тетрагидро-2-[метоксикарбонил(4-трифторметоксифенил) карбамоил]-ин-дено[1,2-е][1,3,4]оксадиазин-4а(ЗН)-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: C22H17ClF3N3O7.

Структурная формула индоксакарба:



Индоксакарб относится 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 часа. У них нарушается координация, затем наступает паралич и смерть в течение 4–48 часов.

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 плодожорке. Ее [личинки](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) 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 биоактивации, когда с появлением влаги (роса, дождь, туман) высохшее на поверхности плодов и листьев действующее вещество возобновляет инсектицидную активность. [Механизм действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) действующего вещества исключает развитие перекрестной [резистентности](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance)*.* Индоксакарб в рекомендуемых нормах расхода не фитотоксичен. Он совместим со многими [акарицидами](http://www.pesticidy.ru/dictionary/acaricide), [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides)ами, 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 20 oC (мг/л) | | 0,2 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 88,1 | – |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,006 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 17 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 5 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 20 | Неустойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 3 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 22 | Неустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 6 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 268 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >5000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | >5,5 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 98 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | 340 | – |

Окончание табл. 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,65 | Умеренный |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,15 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,6 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,042 | – |
| Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (биомасса) (мг/л) | | 0,084 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль)  [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 0,11 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,094 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >625 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,006 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,125 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,9 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,015 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,3 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,005 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 плодовых (семечковые) | 0,5 | – |

Авант выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок капусты против белянок, совок, молей (0,2–0,25 л/га, двукратно); яблони против листогрызущих гусениц, яблонной плодожорки (0,35–0,4 л/га, двух-четырехкратно).

Период ожидания, сут: яблоня – 21, капуста – 7.

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

Относится к практически неопасным для пчел пестицидам (П-4).

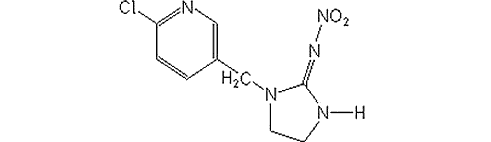
**АГРОЛАН**, **РП**

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

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

Химическая формула ацетамиприда: C10H11ClN4.

Структурная формула ацетамиприда:



Ацетамиприд относится к неоникотиноидам. В чистом виде это белое кристаллическое вещество. При рН 4–7 ацетамиприд гидролитически стабилен, при рН 9 и температуре 45 °С постепенно разлагается. Стабилен на солнечном свету.

Ацетамиприд является [инсектицидом](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) [контактно](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide)-[кишечного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intestinal_pesticide) действия. Также обладает трансламинарными и системными свойствами. Имеются данные о его овицидной активности. Благодаря трансламинарным и [системным](http://www.pesticidy.ru/dictionary/system_pesticide) свойствам [инсектициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) 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 час, а срок [защитного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) 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 20 oC (мг/л) | | 2950 | Высокая |
| Температура плавления (oC) | | 98,9 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,000173 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 3 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 2,6 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 3 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 20,9 |  |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 20,2 |  |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 34 | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | – | Стабильный |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 213 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 1,15 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 98 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | 741 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – *Salmonidae*) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >100 | Умеренный |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 19,2 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 49,8 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 5 | – |
| Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (биомасса) (мг/л) | | 1,0 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль –*Scenedesmus subspicatus*)) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 98,3 | Низкий |

Окончание табл. 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 8,09 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 9 | Высокий |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,07 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,06 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,1 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,6 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,02 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,2 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,004 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Нет данных |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 картофеле | 0,5 | – |

Агролан выпускается в форме растворимого порошка.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, однократно); в фазе бутонизации – начала цветения семенных посевов гороха против гороховой тли (0,25 кг/га, однократно при пороговой численности вредителя); в период вегетации посевов и посадок лука репчатого из семян и севка против луковой мухи (0,1 кг/га, однократно); посадок огурца защищенного грунта против тлей (0,07–0,1 кг/га, однократно), трипсов (0,2–0,25 кг/га, однократно).

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

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 малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

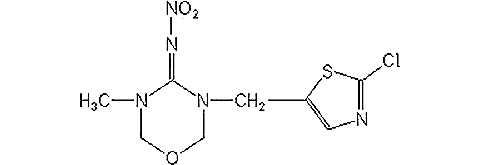
**АКТАРА**, **ВДГ**

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 %).

Химическая формула тиаметоксама: C8H10ClN5O3S.

Структурная формула тиаметоксама:



Тиаметоксам относится к неоникотиноидам. В чистом виде это светло-кремовый кристаллический порошок без запаха.

Тиаметоксам – [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) [системного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/system_pesticide) и [контактно](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide)-кишечного действия с [трансламинарной](http://www.pesticidy.ru/dictionary/translaminar_effect) активностью. Действующее вещество быстро поглощается растением и передвигается по ксилеме в необработанные части растений, воздействуя на никотиново-ацетилхолино-вые рецепторы [нервной системы насекомых](http://www.pesticidy.ru/dictionary/nervous_system_of_insects). Благодаря [трансламинарному эффект](http://www.pesticidy.ru/dictionary/translaminar_effect)у тиаметоксам эффективен против скрытноживущих и питающихся на нижней стороне листа [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests). Период его [защитного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) действия составляет 2–4 недели.

Наличие [системных](http://www.pesticidy.ru/dictionary/system_pesticide) свойств позволяет использовать препараты на основе тиаметоксама для обработки посевного и посадочного материала для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей на ранних этапах роста и развития.

В разрешенных нормах расхода тиаметоксам не фитоточсичен и не вызывает групповой [р](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance)езистентности.

Согласно исследованиям компании «Байер», метаболитом тиаметоксама является [клотианидин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/clothianidin), 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 часов. 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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 20 oC (мг/л) | | 4100 | Высокая |
| Температура плавления (oC) | | 139,1 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,0000066 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 50 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 121 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 39 | Среднеустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 459 | Устойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 296,5 | Устойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 2,7 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | – | Стабильный |
| Водное осаждение ДТ50 (дн.) | | 40 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >1563 | Умеренный |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 871 | – |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | >3,72 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 576 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | 2503 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >125 | Низкий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 20 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >100 | Умеренный |
| Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (биомасса) (мг/л) | | >90 | Низкий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | >100 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,005 | Высокий |

Окончание табл. 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >1000 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (мышь) | | 0,026 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,015 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (кролик) | | 0,5 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,2 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,01 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,4 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 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 картофеле | 0,05 | – |
| в винограде | 0,1 | – |
| в горохе | 0,05 | – |
| в капусте | 0,05 | – |
| в луке | 0,05 | – |
| в огурцах | 0,05 | – |
| в перце | 0,2 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,1 | – |
| в смородине | 0,1 | – |

Актара выпускается 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, однократно); гороха, зеленого горошка против гороховой тли, трипсов, гороховой плодожорки (0,1 кг/га, однократно); посадок картофеля против колорадского жука, тлей (0,06–0,08 кг/га,   
однократно); полива рассады капусты белокочанной в кассетах за   
1–2 дня до высадки в поле против крестоцветных блошек, весенней капустной мухи, стеблевого капустного скрытнохоботника (0,3 кг/100 м2, однократно, 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, однократно, 0,03%-ной рабочей жидкостью при высоте растений более 1 м; 0,4 кг/га, однократно, 0,02%-ной рабочей жидкостью при высоте растений менее 1 м; расход рабочей жидкости 100 мл/растение); опрыскивания в период вегетации посадок яблони, груши против яблонного цветоеда, жуков, тлей, виноградной подушечницы (0,12–0,14 кг/га, трехкратно), после цветения против пилильщиков (0,2 кг/га, однократно).

Период ожидания, сут: капуста белокочанная – 75, рожь и тритикале озимые, пшеница и ячмень яровые, яблоня, груша – 30, картофель – 20, горох, зеленый горошек – 15, томат защищенного грунта – 7.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

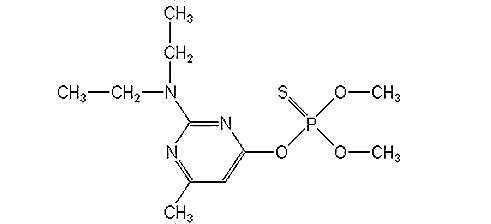
**АКТЕЛЛИК**, **КЭ**

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

Содержание пиримифос-метила в препарате: 500 г/кг (50 %).

Химическая формула пиримифос-метила: C11H20N3O3PS.

Структурная формула пиримифос-метила:



Пиримифос-метил относится к фосфорорганическим соединениям. Технический препарат – это коричневая жидкость со специфическим запахом, а чистый пиримифос-метил представляет собой жидкость соломенного или светло-коричневого цвета с небольшой летучестью. Практически нерастворим в воде, хорошо растворим во многих органических растворителях. Нестоек в кислой и щелочной средах (разрушается до нетоксичных продуктов). В воде сохраняет токсичность   
6–11 недель, исчезая из этой среды в результате испарения и фотолиза.

Пиримифос-метил – это [контактно-кишечный](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide) 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) – одно 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 токсофорной группы на активный центр фермента (фосфорилирование). В результате происходит накопление в тканях нервной системы медиатора ацетилхолина, что приводит к [отравлению](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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 пиримифос-метила против клещей и насекомых, дающих за сезон много поколений, у всех вредителей быстро развивается приобретенная групповая устойчивость.

В рекомендуемых нормах расхода препараты на основе пиримифос-метила не фитотоксичны.

Согласно данным производителя, срок [защитного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) действия при обработке зерна при хранении составляет 6–12 месяцев. В разрешенных нормах расхода препараты не изменяют органолептических свойств обработанной продукции.

Поведение пиримифосметила 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 20 oC (мг/л) | | 11 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 21 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | | 46 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 2,0 · 10–3 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 39 | Средне-устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 12 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 39 | Средне-устойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 0,2 | Быстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 117 | Устойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1414 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | >4,7 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >1695 | Умеренный |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,404 | Умеренный |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,023 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00021 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00008 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – *Rhapidocelis subcapitata*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 1,0 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | >0,22 | Высокий |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,004 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,15 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,01 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/дм3) | | 2,0 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,03 | – |

Окончание табл. 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,01 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Нет данных |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 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 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 сельдерее (зелень) | 0,5 | – |
| в сельдерее (корень) | 0,05 | – |
| в цитрусовых (мякоть) | 0,1 | – |
| в чае | 0,5 | – |

Актеллик выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (1,5 л/га, двукратно); гороха против гороховой тли (1 л/га, однократно); посадок капусты против блошек, хренового листоеда (1 л/га, двукратно), белянок, молей, совок (0,5 л/га, двукратно); посевов редиса против блошек (1 л/га, однократно); сельдерея против тлей (1 л/га, однократно); моркови против морковной мухи, листоблошек (1 л/га, двукратно); посадок огурца, томата и перца защищенного грунта против белокрылки, тлей, комариков, минирующей мухи, трипсов, клещей (3–5 л/га, двукратно); огурца, томата, перца и баклажана открытого грунта против белокрылки, тли, трипсов, клещей (0,3–1,5 л/га, двукратно); вишни против вишневой мухи   
(1,6–2,4 л/га, однократно), черемухового долгоносика (0,9 л/га, однократно); винограда против листоверток, мучнистого червеца (0,6–2,4 л/га, двукратно), листовой филлоксеры (3 л/га, двукратно, маточники подвойных сортов); погружение зеленых черенков смородины черной против вредных насекомых, клещей (однократно, на 2 минуты в 0,3%-ный раствор); опрыскивание в период вегетации посадок смородины, крыжовника против пилильщиков, пядениц, огневок, листоверток, галлиц, тлей, жуков (1,5 л/га, двукратно); малины, земляники против пилильщиков, пядениц, огневок, листоверток, галлиц, тлей, жуков (0,6 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: сельдерей, морковь, вишня (при обработке против долгоносика черемухового) – 30, горох – 25, картофель, капуста, огурец, томат, перец и баклажан открытого грунта, виноград, смородина, крыжовник, малина, земляника – 20, редис, вишня (при обработке против вишневой мухи) – 15, огурец, томат и перец защищенного грунта 3.

Также Актеллик, КЭ рекомендуется 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 часа 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 рыбо-  
хозяйственных 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).

**AROX МРОВКОТОКС**, **Г**

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

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

Информация о ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГРОЛАН**, **РП**.

Arox Мровкотокс выпускается в виде гранул.

Рекомендуется 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).

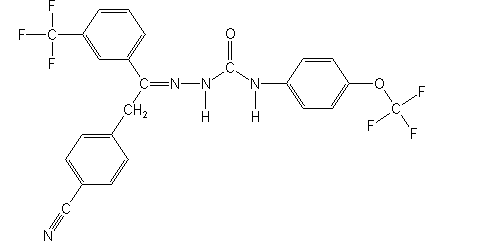
**АЛЬВЕРДЕ**, **КС**

Действующее вещество: **метафлумизон** ((EZ)-2'-[2-(4-цианофенил)-1-(α,α,α-трифторо-мета-толил)этилиден]-4-(трифторметокси)карбанило-гидразид).

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

Химическая формула метафлумизона: C24H16F6N4O2.

Структурная формула метафлумизона:



Метафлумизон – это контактно-кишечное вещество, не обладающее системным действием. Механизм действия метафлумизона заключается в воздействии на ключевой энзим и блокировании прохождения ионов через регулируемый напряжением натриевый канал в нервной системе насекомого. В результате происходит блокирование прохождения импульсов возбуждения в нервной системе насекомого, что в конечном счете приводит к параличу и смерти вредителя. Этот механизм действия уникален и является причиной того, что метафлумизон был признан группой экспертов IRAC оригинальным веществом с новым механизмом действия и включен в новую группу IRAC 22В.

Сразу же после попадания действующего вещества в организм вредители прекращают питаться, таким образом культуре не наносится дальнейший вред (AntiFeeding-Effekt).

Метафлумизон – вещество инсектицидноего действия, эффективное против имаго колорадского жука и в отношении личинок всех возрастов. Оно быстро проникает в восковый слой листьев, поэтому обладает высокой дождестойкостью.

Период защитного действия составляет 2–4 недели.

В рекомендованных нормах метафлумизон не фитотоксичен.

Отсутствует перекрестная резистентность к карбаматам, неоникотиноидам, органофосфатам и пиретроидам.

Метафлумизон эффективен как при относительно низких, так и при температурах от 25 °С и выше, так как действующее вещество является практически нелетучим.

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

Таблица 5. **Поведение метафлумизона** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 506,4 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 0,0018 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 175,5 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 1,24 · 10–5 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 15,65 | Неустойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >4000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 5,2 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 2025 | Низкий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,343 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,331 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 0,31 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 146 | Низкий |

Окончание табл. 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет данных |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Да, известно, что вызывает |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | Нет, известно, что не вызывает |
| нейротоксичность |  | Нет данных |
| раздражение дыхательных путей |  | Нет данных |
| раздражение кожи |  | Нет данных |
| раздражение глаз |  | Нет данных |
| мутагенность |  | Нет данных |

Альверде выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,25 л/га, однократно).

Период ожидания 30 суток.

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

Относится к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

**АМПЛИГО**, **МКС**

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-диметилциклопропан-карбоновой кислоты и (R)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты) + **хлорантранилипрол** (3-бром-4'-хлор-1-(3-хлор-2-пири-дил)-2'-метил-6'-(метилкарбамоил)пиразол-5-карбоксанилид).

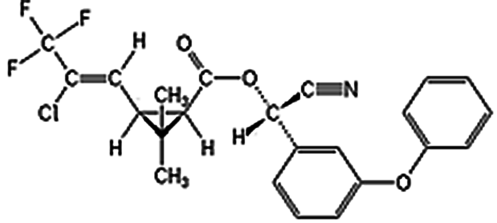
Содержание лямбда-цигалотрина в препарате: 50 г/л (5 %).

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

Химическая формула лямбда-цигалотрина: C23H19ClFNO3.

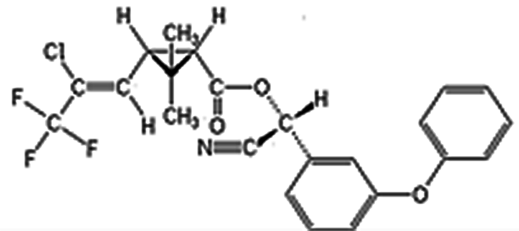
В 1977 г. фирма ICI открыла новый пиретроид – цигалотрин. Данный продукт может содержать 16 различных изомерных форм, образующихся за счет Е- или Z-формы у винильной связи, цис- или транс-формы у циклопропанового кольца, R- или S- – у углерода в первом положении. Принятый метод получения дает продукт,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

Структурная формула лямбда-цигалотрина:



(S)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (Z)-(1R)- цис-3-(2-хлор-3,3,3-

трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропан-карбоновой кислоты



(R)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-

трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты

На основании экономических соображений фирмой создан препарат, содержащий одну энантиомерную пару RαS и SαR цигалотрина, – [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) 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 часа после обработки значительной части популяции.

Лямбда-цигалотрин обладает и репеллентными свойствами. Является слабым акарицидом, действуя на [личинок](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) и взрослых особей клещей, не допуская возрастания их численности.

Период защитного действия 10–15 суток. Препараты на основе лямбда-цигалотрина обладают быстрой начальной [токсичностью](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) и высокой фотостабильностью и, как следствие, имеют длительное [защитное](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) действие на поверхности растений. В рекомендованных дозах не фитотоксичны.

Рассматриваемое действующее вещество совместимо с большинством [инсектицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) и [фунгицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fungicide) и может применяться в баковых смесях, если это целесообразно.

В личном приусадебном хозяйстве зарегистрированы препараты на основе лямбда-цигалотрина для борьбы с [вредителями](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) картофеля (колорадский жук), капусты (капустная совка, белянки, капустная моль, крестоцветные блошки), плодовых семечковых культур (плодожорки, моли, клещи).

Клиническая картина острого [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) лямбда-цигалотрина представляет собой клинические признаки интоксикации пиретроидного [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) (воздействие на центральную и периферическую нервную систему): дискоординация движений, саливация, тремор, нарушение дыхания, снижение мышечного тонуса.

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

Таблица 6. **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 20 oC (мг/л) | | 0,005 | – |
| Температура плавления (oC) | | 49,2 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура вспышки (oC) | | 83 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,0002 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 25 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 65 | Средне-устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 25 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 187 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 112 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 40 | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Очень  устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 12 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 20 | Высокий |

Продолжение табл. 6

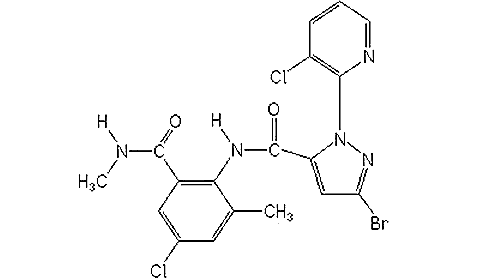
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >632 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | 0,06 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >3950 | Низкий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | >5300 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – сине-жаберный солнечник, или солнечный окунь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00021 | Высокий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00025 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00036 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,3 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >0,3 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >0,31 | Умеренный |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,000003 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,038 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >1000 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,005 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,002 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,0075 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,05 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,001 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 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 |

Окончание табл. 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в винограде | 0,15 | – |
| в горохе | 0,01 | – |
| в капусте | 0,01 | – |
| в картофеле | 0,01 | – |
| в луке | 0,02 | – |
| в моркови | 0,01 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,03 | – |
| в томатах | 0,01 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,03 | – |

Химическая формула хлорантранилипрола: C18H14BrCl2N5O2:

Структурная формула хлорантранилипрола:



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

Это вещество, представляющее собой мелкий порошок белого цвета без запаха, которое быстро разлагается на свету.

Технический продукт нелетуч, имеет низкую вязкость.

[Механизм действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism): хлорантранилипрол воздействует на рианодин-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.

Хлорантранилипрол имеет [контактно-кишечное](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Intestinal_contact) действие и обладает трансламинарным свойством, благодаря чему достаточно стойкий к смыванию осадками. Также он обладает овицидным и [ларвицидным](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larvicide) действием, зависящим от времени, в которое проводится обработка. Максимальный эффект наблюдается при внесении в период начала откладывания [яиц](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum) или по отложенным яйцам до фазы черной головы. Ови-ларвицидное действие наблюдается во время прогрызания 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. Хлорантранилипрол действует мгновенно, обеспечивая отсутствие повреждения плодов.

Период защитного действия хлорантранилипрола 15–20 дней.

Хлорантранилипрол 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 хлорантранилипрола в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 7.

Таблица 7. **Поведение хлорантранилипрола в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 483,15 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC) (мг/л) | | 1,02 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 209 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 6,3 · 10–9 | Нелетучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 210 | Устойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 0,31 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 5000 | Низкий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 5000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | 5,1 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 2250 | Низкий |

Окончание табл. 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 13,8 | Умеренно |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0116 | Высокий |
| Острая оральная (7-дневная) токсичность (водные растения – ряска горбатая) [Э](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html)К50 (боимасса) (мг/л) | | 2,0 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль)  [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 2,0 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 4,0 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 1000 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 2,0 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,2 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,2 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 1,5 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,007 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Нет, известно, что не вызывает |
| тератогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 выпускается в форме микрокапсулированной суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок капусты кочанной против капустной моли, белянок, капустной совки, капустной тли (0,3–0,4 л/га, двукратно); яблони против листогрызущих гусениц, тлей, яблонной плодожорки (0,35–0,4 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: капуста кочанная – 14, яблоня – 10.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

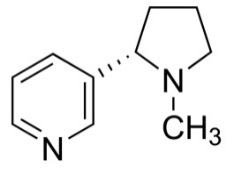
**АНТИТЛИН (содо-табачная пыль)**, **П**

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

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

Химическая формула никотина: C10H14N2.

Структурная формула никотина:



Никотин – основной алкалоид листьев табака. В чистом виде представляет собой водо- и жирорастворимую маслянистую жидкость с горьким вкусом, легко [смешивается](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) с [водой](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0). 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 г/см3). Молекула никотина состоит из [пиридинового](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD) и [пирролидинового](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD) циклов. Пирролидиновый цикл принимает конформацию «конверт» с транс-расположением пиридинового цикла и N-[метильной](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB) группы.

Являясь [основанием](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)), никотин при реакции с [кислотами](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) образует [соли](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%8C) (обычно, твердые и водорастворимые). Сорбция никотина через [биологические мембраны](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0) зависит от [pH](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C) 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](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9C%D0%BE%D0%B7%D0%B3) через [гематоэнцефалический барьер](http://encyclopaedia.bid/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%93%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE-%D1%8D%D0%BD%D1%86%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%B5%D1%80).

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. послал 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 впервые синтезирован. В начале XX в. в России широко применялась табачная пыль, содержащая никотин в качестве [инсектицида](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides), для борьбы с [вредителями](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) запасов. Она особенно хорошо стала применяться для борьбы с [вредителями](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) сельского хозяйства с 1924 г. в Саратовской области. В это время количество используемой табачной пыли с табачных фабрик города Саратова доходило до 72 000 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) заключается в имитации ацетилхолина. Никотин активно вызывает появление новых нервных импульсов, которые вызывают судороги и смерть.

Никотин можно совмещать со многими другими [инсектицидами](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) и [фунгицидами](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fungicide), включая [серу](http://www.pesticidy.ru/active_substance/sulfur) и [препараты меди](http://www.pesticidy.ru/group_substances/copper_pesticides).

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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/lethal_dose) 0,5–1 мг/кг.

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

Картина хронического [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) – 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. 8.

Таблица 8. **Поведение никотина** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | | Значение | Пояснение |
| Молекулярная масса | | | 162,23 | – |
| Растворимость в воде (мг/л) | | | 1 000 000 |  |
| Температура плавления (oC) | | | 79 | – |
| Температура кипения (oC) | | | 247 | – |
| Температура вспышки (oC) | | | 101 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | | 5620 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | | 2 | Неустойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | 50 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | 50 | – |
| Острая оральная токсичность (птицы – неизвестные виды) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | >17,8 | Высокий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | 4,0 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | | 2,9 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | | 0,242 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | | 0,2 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | | 0,0001 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (человек) | | | 0,0001 | – |
| Действие на человека | | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Да, известно, что вызывает |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 |

Антитлин (содо-табачная пыль) выпускается в форме порошка.

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

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

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

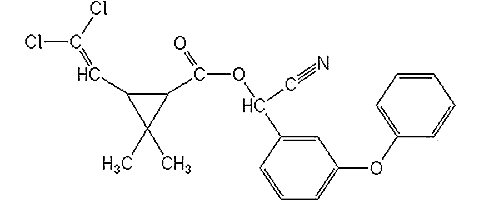
**АРРИВО**, **КЭ**

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

Содержание действующего вещества в препарате: 250 г/л (25 %).

Химическая формула циперметрина: C22H19Cl2NO3.

Структурная формула циперметрина:



На пестицидном рынке действующее вещество появилось приблизительно в 1977 г. Циперметрин используется (в том числе в смесях с другими активными компонентами) в сельском и личных приусадебных хозяйствах для борьбы с вредными насекомыми и в практике медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции для борьбы с вредными и синантропными насекомыми.

Циперметрин – 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 – против жесткокрылых. Быстро гидролизуется в щелочной среде, более стабилен в кислой среде. Устойчив к тепловому воздействию.

На основе циперметрина получены вещества, содержащие несколько отдельных [изомеров циперметрина](http://www.pesticidy.ru/dictionary/cypermethrin_isomers): [альфа-циперметрин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/alpha-cypermethrin), [бета-циперметрин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/beta-cipermetrin) и [зета-циперметрин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/zeta-cypermethrin).

Циперметрин – [контактно-кишечный](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Intestinal_contact) [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) с высокой начальной активностью. Обладает овицидным действием. Парализует нервную систему как [личинок](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva), так и взрослых насекомых. В сублетальных дозах ингибирует откладку яиц у имаго и питание у личинок. [Системным](http://www.pesticidy.ru/dictionary/system_pesticide) 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 недели, в глинистой – 10 недель. Через 4–8 недель обнаруживается 1–5 % исходных количеств, через 8–12 месяцев остаточные количества не обнаруживаются. Период полураспада на растениях составляет 14–17 дней. Хорошо подавляет устойчивые к фосфорорганическим [инсектицидам](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) популяции тлей. При попадании в организм членистоногих циперметрин, как и другие [пиретроидные соединения](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides), 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](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroid), но особенно сильно циперметрин и [дельтаметрин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/deltamethrin), так как они содержат в спиртовой компоненте цианогруппу. Деполяризация вызывает повторные разряды и тем самым обусловливает синаптические нарушения. Срок [защитного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) действия составляет 10–15 дней. По данным некоторых научных исследований за 2003 г., считается, что препараты на основе циперметрина не вызывают [резистентности](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance). Однако, согласно литературным источникам, пиретроиды, и циперметрин в частности, попадая в организм насекомых, подвержены действию окислительных 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 показали, что циперметрин в 0,0043%-ной концентрации уменьшает накопление белкового и общего азота в листьях в течение пятидесяти дней после обработки и влияет на образование аскорбиновой кислоты.

Циперметрин можно смешивать с другими [пестицидами](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide), но в каждом конкретном случае следует провести предварительную проверку на совместимость, так как циперметрин не совместим со щелочными [пестицидами](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide). В кислой среде умеренно стоек, в щелочной легко гидролизуется.

Препараты на основе циперметрина применяются 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication): хореатозы, судорожные припадки, саливация, нарушение походки, координации движений, клинические судороги, заторможенность.

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

Таблица 9. **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 (oC) | | 41,2 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | | ~300 °С | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,00023 | Летучий |
| Период распада  в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 60 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 68 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 69 | Среднеустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 273 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 126 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 13 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 179 | Устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 17 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 287 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | 3,28 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >10000 | Низкий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | >5620 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – *Salmo gairdneri*) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,0028 | Высокий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,0128 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,02 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >100 | Умеренный |

Окончание табл. 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,05 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,2 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,02 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,006 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,04 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 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 |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в бахчевых | 0,2 | – |
| в винограде | 0,5 | – |
| в горохе | 0,1 | – |
| в капусте | 0,01 | – |
| в картофеле | 0,05 | – |
| в молоке коров | 0,05 | – |
| в моркови | 0,05 | – |
| в мясе, печени, почках крупного рогатого скота, овец, свиней, птицы | 0,2 | – |
| в огурцах | 0,2 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,05 | – |
| в рыбе | 0,0015 | – |
| 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 | – |

Арриво выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука, картофельной коровки (0,1–0,16 л/га, двукратно), картофельной моли (0,16 л/га, двукратно); семенных участков картофеля против тлей (0,48 л/га, четырехкратно); семенных посевов крестоцветных против рапсового цветоеда (0,14–0,24 л/га, трехкратно); посадок капусты против белянок, молей, совок (0,16 л/га, двукратно); моркови против морковной мухи, листоблошек (0,5 л/га, двукратно); огурца и томата защищенного грунта против белокрылки (1,2–1,6 л/га, двукратно); огурца, томата и перца защищенного грунта против тлей, трипсов (0,64–0,8 л/га, двукратно); в весенний период посадок томата против подгрызающих совок (0,24–0,32 л/га, однократно); в период вегетации посадок яблони против плодожорки, листоверток (0,16–0,32 л/га, трехкратно); винограда против листоверток (0,26–0,38 л/га, трехкратно).

Период ожидания, сут: капуста, яблоня, виноград – 25, картофель, морковь, томат – 20, огурец, томат и перец защищенного грунта – 3.

Арриво, КЭ рекомендуется для опрыскивания против вредителей запасов, кроме клещей, незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,8 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2; допуск людей и загрузка складов через 24 ч после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (1,6 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2); зерна злаковых и семян бобовых (24 мл/т, расход рабочей жидкости до 500 мл/т зерна; запрещается использование зерна на продовольственные и фуражные цели).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

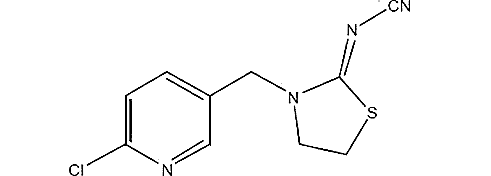
**АСПИД**, **СК**

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: C10H9CIN4S.

Структурная формула тиаклоприда:



Тиаклоприд – 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 обусловливает особенности действия молекулы на нервную систему вредителей.

Тиаклоприд, как и другие неоникотиноиды, связывается с пост-  
синаптическими никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами центральной [нервной системы насекомых](http://www.pesticidy.ru/dictionary/nervous_system_of_insects). 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 двое-трое суток. Период защитного действия около одного месяца. 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 скармливании животным высоких доз тиаклоприда наблюдалось нарушение функции щитовидной железы (понижение уровня трииодстимулирующего 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 если в течение 4–6 часов с момента внесения ожидаются осадки.

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

Таблица 10. **Поведение тиаклоприда** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 252,72–258,2 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 184–185 | Умеренная |
| Температура плавления (oC) | | 136 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 3,0 · 10–7 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 15,5 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 1,3 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 18 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 8,9 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 45 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | |  | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Стабильный |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 28 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 444 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html)(мг/л) | | 0,481 | – |
| Острая оральная токсичность (немой перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 49 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (немой перепел) (мг/кг) | | >2250 | – |
| Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 30,2 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 85,1 | Умеренный |
| Острая оральная (7-дневная) токсичность (водные растения – ряска горбатая) [Э](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html)К50 (боимасса) (мг/л) | | 95,4 | Низкий |

Окончание табл. 10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 60,6 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 17,32 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 105 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,01 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,005 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,03 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,07 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,004 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,4 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 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 ягодах | 1,0 | – |

Аспид выпускается в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации; посадок яблони против яблонного цветоеда, листогрызущих вредителей (чешуекрылые, жуки листоеды), яблонного плодового пилильщика, яблонной плодожорки (0,2–0,3 л/га, трехкратно), зеленой яблонной тли (0,3 л/га, трехкратно).

Период ожидания, сут: яблоня –20.

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

Относится к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

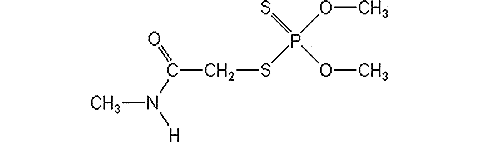
**БИ-58 Новый**, **к**. **э**.

Действующее вещество: **диметоат** (О,О-диметил-S-(N-метилкарба-мидометил)дитиофосфат).

Содержание действующего вещества в препарате: 400 г/л (40 %).

Химическая формула диметоата: C5H12NO3PS2.

Структурная формула диметоата:



История [инсектицида](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) диметоат 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 явления показали, что особенно перспективными являются следующие соединения: О,О-диэтил-S-(N-изопропил-карбамидометил)дитиофосфат, О,О-диметил-S-(N-изопропил-карбамидо-метил)дитиофосфат, О,О-диметил-S-(N-метилкарбамидометил)-дитио-фосфат. Инсектицидное значение одного из них было трезво 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. Фирмой «Монтекатини» 18 октября 1955 г. 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 «Гейги». Эта фирма 21 июля 1954 г. 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) разработала дальше 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/system_pesticide) [инсектициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) против [личинок](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) овода.

В чистом виде диметоат представляет собой бесцветные кристаллы с приятным запахом.

Технический продукт – желто-коричневое масло со слабым запахом. Диметоат легко растворяется во многих органических растворителях (ацетоне, дихлорэтане, хлороформе, метаноле), трудно – в петролейном эфире и лигроине.

В кислой среде (рН 1–5) диметоат устойчив к гидролизу, в щелочной быстро разлагается. Термически нестоек и при нагревании изомеризуется.

Диметоат наряду с умеренной [токсичностью](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) для теплокровных животных проявляет сильное [контактно-кишечное](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide) инсектицидное действие. Обладает системными свойствами. 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](http://www.pesticidy.ru/group_substances/organophosphorus_compound), 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide), 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 10–15 дней, а с поверхности растений препарат исчезает в течение 2–3 суток.

Систематическое применение вызывает у [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) приобретенную групповую устойчивость.

В рекомендованых концентрациях препарат не фитотоксичен. Может вызывать ожоги листьев декоративных растений и хмеля, а также культур в условиях защищенного грунта. Препарат можно комбинировать с фунгицидами, имеющими кислую и нейтральную реакцию рН.

Ранее выпускались [инсектициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) на основе диметоата в виде [гранул](http://www.pesticidy.ru/dictionary/granules). Препарат на суперфосфате и диметоате применяли против проволочников путем внесения в почву с семенами при посеве или путем рассева [гранул](http://www.pesticidy.ru/dictionary/granules) в рядки в питомниках. На сегодняшний день гранулированные препараты на основе диметоата не зарегистрированы.

Диметоат имеет 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 минут после введения смертельных и токсических доз у крыс и мышей развиваются тремор, торможение, фибриллярные подергивания, слюнотечение. Становится хриплым и затрудняется [дыхание](http://www.pesticidy.ru/dictionary/spiro_1). У кошек наблюдается нарушение координации движений, обильное слюнотечение, тремор; у кроликов – слабость шейных мышц. При четырехчасовой ингаляции аэрозоля (концентрация 60–80 мг/м3) токсические явления выражаются неярко; у кошек пары не вызывают симптомов [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) при концентрации вещества в 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 фосфорорганическими [пестицидами](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide). Описано происшествие с человеком, который опрыскивал деревья [инсектицидом](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) без соблюдения техники безопасности. В последующие сутки после [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) у рабочего были замечены 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 заторможенности активности холинэстеразы.

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

Таблица 11. **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 20 oC (мг/л) | | 39800 | Высокая |
| Температура плавления (oC) | | 50,5 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,247 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 2,6 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 2,6 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 7,2 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 10,2 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 175 | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 68 | Средне-устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 15,2 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 230–245 | Умеренный |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 135 | Умеренный |
| Острая оральная токсичность (кошка) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 100 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | 1,68 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 10,5 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | 14,8 | – |
| Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 30,2 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,4 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 2,0 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,04 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка  мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 15,0 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль)  [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 90,4 | Низкий |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 32,0 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,12 | Высокий |

Окончание табл. 11

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 31,0 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,001 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,001 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,01 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,003 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 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 капусте | 0,02 | – |
| в картофеле | 0,02 | – |
| в грибах | 0,02 | – |
| в маслинах | 0,02 | – |
| в огурцах | 0,02 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,02 | – |
| в свекле сахарной и столовой | 0,02 | – |
| в томатах | 0,02 | – |
| в цитрусовых | 0,02 | – |
| в ягодах | 0,02 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,02 | – |

Би-58 Новый выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации семенных посадок картофеля против моли картофельной (1,5–2 л/га, двукратно), тлей (2–2,5 л/га, двукратно); свеклы столовой против клопов, тли листовой, цикадок, мухи и моли минирующих, мертвоедов, блошек, клещей (0,5–0,8 л/га, двукратно); зернобобовых против плодожорки гороховой, огневки бобовой, тлей (0,5–1 л/га, двукратно); семенных посевов овощных против тлей, клопов, трипсов, клещей (0,5–1 л/га, двукратно); до и после цветения посадок яблони, груши против листоверток, молей, листогрызущих гусениц, плодожорок, тлей, медяниц, щитовок, ложнощитовок, жуков, клещей (0,8–2 л/га, двукратно); после цветения посадок сливы против клещей, тлей, пилильщиков (1,2–2 л/га, однократно); в период вегетации посадок винограда против клещей, червецов, листоверток (1,2–3 л/га, двукратно); посадок смородины в питомниках и маточниках против тлей, галлиц, листоверток (1,2–1,6 л/га, двукратно); малины в питомниках против тлей, галлиц, цикадок, клещей (0,6–1,2 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: яблоня, груша, слива – 40, свекла столовая, зернобобовые – 30, картофель (семенные посадки), виноград – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

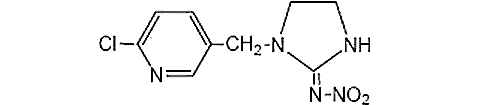
**БИОТЛИН, ВРК**

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 %).

Химическая формула имидаклоприда: C9H10ClN5O2.

Структурная формула имидаклоприда:



В чистом виде имидаклоприд – это 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 недели теплой солнечной погоды его следов не обнаруживается.

Имидаклоприд связывается с постсинаптическими никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами центральной [нервной системы насекомых](http://www.pesticidy.ru/dictionary/nervous_system_of_insects), в результате чего у них развиваются параличи и конвульсии, приводящие их к гибели. Срок [защитного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) 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](http://www.pesticidy.ru/active_substance/thiamethoxam), 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 ненужные им вещества. В то же самое время вследствие высокой трансламинарной активности и долгого срока полураспада имидаклоприд нельзя применять на зеленных культурах – сосудистые системы их запасающих (и съедобных для людей) органов – неотъемлемые части материнского растения.

Имидаклоприд – это контактно-кишечное вещество, обладающее трансламинарными и системными свойствами. Благодаря этим свойствам [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides)ы 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 наесться 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 в пресинаптических.

К имидаклоприду не возникает групповая устойчивость. Так, на сегодняшний день 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 применяются 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 организм 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) имидаклопридом возникает затрудненное дыхание, заторможенные движения, незначительный тремор, шатающаяся походка, сужение глазных щелей.

По данным некоторых исследователей, опасность имидаклоприда для теплокровных гораздо больше, чем указывается в фирменных руководствах. У людей может 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. 12.

Таблица 12. **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 20 oC (мг/л) | | 610 | Высокая |
| Температура плавления (oC) | | 144 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 4,0 · 10-7 | Нелетучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 191 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 187 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 174 | Устойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 717 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 0,2 | Быстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Стабильный |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 129 | Медленно |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 131 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >5000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | >0,069 | – |
| Острая оральная токсичность (немой перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 31 | Высокий |
| Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 211 | Низкий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 9,02 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 85 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 1,08 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка  мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,046 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль)  [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | >10 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – *Scenedesmus subspicatus*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 10 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,0037 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 10,7 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,06 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,06 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,08 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,03 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,02 | – |

Окончание табл. 12

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| 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 |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в баклажанах | 0,5 | – |
| в перце | 1,0 | – |
| в капусте | 0,5 | – |
| в картофеле | 0,5 | – |
| в огурцах | 1,0 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,5 | – |
| в свекле сахарной и столовой | 0,5 | – |
| в черной смородине | 3,0 | – |
| в томатах | 0,5 | – |
| в ягодах | 3,0 | – |

Биотлин выпускается в форме водорастворимого концентрата.

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

Относится 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**.

Биская выпускается в форме масляной дисперсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,2–0,3 л/га, однократно); гороха посевного против гороховой плодожорки, тлей (0,3 л/га, однократно).

Период ожидания, сут: горох посевной – 28, картофель – 14.

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

**БОРЕЙ, СК**

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-диметилциклопропан-карбоновой кислоты и (R)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (Z)-(1S)-цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропанкарбо-новой 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 **АМПЛИГО**, **МКС**.

Информация о тиаклоприде представлена при характеристике препарата **БИОТЛИН, ВРК**.

Борей выпускается в форме суспензионного концентрата.

Борей, СК рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,06–0,1 л/га, однократно).

Период ожидания 20 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**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-диметилциклопропан-карбоновой 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 выпускается в форме микроэмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,05 л/га, однократно).

Период ожидания 20 суток.

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

Относится к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

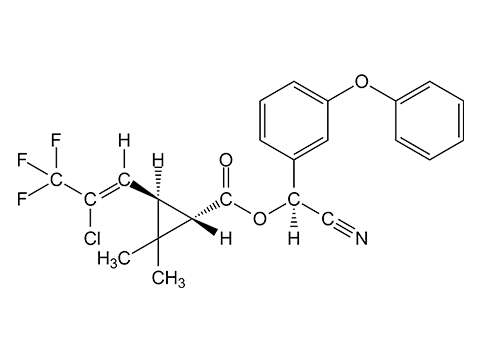
**ВАНТЕКС,** **МКС**

Действующее вещество: **гамма-цигалотрин** ((R)-а-циано-3-феноксибензил-(Z)-(1S-3S)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-ди-метилциклопропанкарбоксилат).

Содержание гамма-цигалотрина в препарате: 60 г/л (6 %).

Химическая формула гамма-цигалотрина: C23H19ClF3NO3.

Структурная формула гамма-цигалотрина:



В начале двухтысячных годов «Dow AgroSciences» (США) и «Cheminova» (Дания) объединили свои усилия в создании современных [инсектицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides), 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, чем другие пиретроидные вещества к тому моменту. С 2003 г. гамма-цигалотрин используется 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 – [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides), имеющий, в отличие от лямбда-цигалотрина, один биологически активный изомер. Он эффективно подавляет развитие насекомых-вредителей из отрядов перепончатокрылых, жесткокрылых, двукрылых, прямокрылых и чешуекрылых ([личинки](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) и [имаго](http://www.pesticidy.ru/dictionary/imago)). 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, деполяризацию клеточных мембран и блокаду проводимости нервных импульсов. Действующее вещество обладает быстрым действием. Гибель попавших под обработку насекомых начинается менее чем через 30 минут после применения препарата («нокдаун-эффект»). Эффективен в широком интервале температур (от 8 до 35 °С). Период защитного действия гамма-цигалотрина составляет 2–3 недели.

Гамма-цигалотрин совместим с большинством [инсектицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) и [фунгицидов](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fungicide) и при необходимости может применяться в баковых смесях. Перед применением рекомендуется проверить компоненты баковой смеси на совместимость.

Клиническая картина интоксикации характеризуется симптомами отравления [пиретроидами](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides) (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. 13.

Таблица 13. **Поведение гамма-цигалотрина** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| Молекулярная масса | | 449,85 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 0,000002 | – |
| Температура плавления (oC) | | 55,6 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,000345 | Летучий |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | | 28–37 | Неустойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 50 | Высокий |
| Кожная токсичность [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (крыса) (мг/кг) | | 1500 | Умеренно |
| Ингаляционная токсичность (крыса через 4 часа) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | 0,028–0,04 | Очень опасно |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,002 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,001 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,0005 | – |
| ОДК в почве, мг/кг | | 0,04 | – |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в картофеле | 0,02 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,1 | – |

Препарат Вантекс выпускается в форме микрокапсулированной суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,04–0,07 л/га, двукратно); посевов и посадок лука репчатого из семян и севка против луковой мухи (0,06 л/га, однократно); моркови против морковной листоблошки (0,06 л/га, однократно); посадок яблони, груши против листогрызущих гусениц, плодожорок (0,2–0,35 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: лук репчатый из семян и севка – 74, морковь – 70, картофель – 40, яблоня, груша – 21.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

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 200–400 л/га, плодовых – 1000–1500 л/га, при авиационной обработке – 25–100 л/га.

**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).

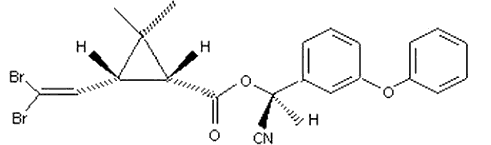
Содержание дельтаметрина в препарате: 20 г/л (2 %).

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

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

Химическая формула дельтаметрина: C22H19Br2NO3.

Структурная формула дельтаметрина:



Дельтаметрин впервые получен в 1971 г.

Технический дельтаметрин – 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](http://www.pesticidy.ru/pesticides/insecticides). 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 обусловливает высокую эффективность препаратов на основе дельтаметрина.

Дельтаметрин, как и другие [пиретроиды](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides), 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) 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 используются в практике медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции для борьбы с вредными и синантропными насекомыми.

Кумулятивные свойства дельтаметрина не выражены. Изучение деградации [пиретроидов](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides) 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 гидролизуется 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 суток после введения однократной дозы, в жире – в течение 14 суток и более.

Были отмечены следующие клинические признаки острого [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) крупного рогатого скота пиретроидами, содержащими дельтаметрин: угнетение, отказ от корма, повышение температуры тела (41,5–42 °С), 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 нервно-рефлекторной и кожной возбудимости, параличи. При несмертельных дозах клинические симптомы проходят через 7–14 суток.

Клиническая картина острого [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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. 14.

Таблица 14. **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 20 oC (мг/л) | 0,0002 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | 101 | – |
| Температура кипения (oC) |  | Разлагается до кипения |

Продолжение табл. 14

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Температура вспышки (oC) | | 42 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,0000124 | – |
| Период распада  в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 13 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 26 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 21 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 87 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 60 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 48 | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Очень устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 65 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 87 | Высокий |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 33 | Высокий |
| Острая оральная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 2000 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Кожная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | 0,6 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2250 | Низкий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | >5620 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00026 | Высокий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | ˂0,032 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00056 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,0041 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 9,1 | Умеренный |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,0000017 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,0015 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >1290 | Низкий |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,01 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,006 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,01 | – |

Окончание табл. 14

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| 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 |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в винограде | 0,01 | – |
| в зернобобовых | 0,01 | – |
| в капусте | 0,01 | – |
| в картофеле | 0,01 | – |
| в огурцах | 0,01 | – |
| в моркови | 0,01 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,01 | – |
| 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 жире животном | 0,5 | – |
| в молоке | 0,02 | – |
| в мясе | 0,02 | – |
| в печени | 0,05 | – |
| в почках | 0,05 | – |

Велес выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,2–0,3 л/га, однократно).

Период ожидания 30 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ВИЗАРД 200 РП**

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

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

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГРОЛАН,** **РП**.

Визард 200 выпускается в форме растворимого порошка.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, однократно).

Период ожидания 20 суток.

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

Относится к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

**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 выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,2–0,3 л/га, однократно); посадок яблони против яблонного цветоеда, листогрызущих вредителей, яблонного плодового пилильщика (0,25–0,35 л/га, двукратно).

Период ожидания 20 суток.

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

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

**ВИТАН,** **КЭ**

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-фенокси-бензил-(1R,1S,цис,транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил)циклопропил-карбоксилат).

Содержание действующего вещества в препарате: 250 г/л (25 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АРРИВО,** **КЭ**.

Выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации семенных участков картофеля против тлей (0,48 л/га, четырехкратно); посадок картофеля против колорадского жука, картофельной коровки   
(0,1–0,16 л/га, двукратно), моли картофельной (0,16 л/га, двукратно); семенных посевов крестоцветных против рапсового цветоеда   
(0,14–0,24 л/га, трехкратно); посадок капусты против белянок, молей, совок (0,16 л/га, двукратно); моркови против листоблошек, морковной мухи (0,5 л/га, двукратно); огурца и томата защищенного грунта против белокрылки (1,2–1,6 л/га, двукратно); огурца, томата и перца защищенного грунта против тлей, трипсов (0,64–0,8 л/га, двукратно); в весенний период посадок томата против подгрызающих совок   
(0,24–0,32 л/га, однократно); в период вегетации посадок яблони против плодожорки, листоверток (0,16–0,32 л/га, трехкратно); винограда против листоверток (0,26–0,38 л/га, трехкратно).

Витан, КЭ можно применять для опрыскивания против вредителей запасов (кроме клещей) незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,8 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2; допуск людей и загрузка складов через 24 часа после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (1,6 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2); зерна злаковых и семян бобовых (24 мл/т, расход рабочей жидкости до 500 мл/т зерна; запрещается использование зерна на продовольственные и фуражные цели).

Период ожидания, сут: капуста, яблоня, виноград – 25, картофель, морковь, томат – 20, огурец, томат и перец защищенного грунта – 3.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ВОЛИАМ ТАРГО,** **СК**

Действующее вещество: **абамектин** (смесь авермектинов В1а (80 %) и B2b (20 %)) + **хлорантранилипрол** (3-бром-4'-хлор-1-(3-хлор-2-пиридил)-2'-метил-6'-(метилкарбамоил) пиразол-5-карбоксанилид).

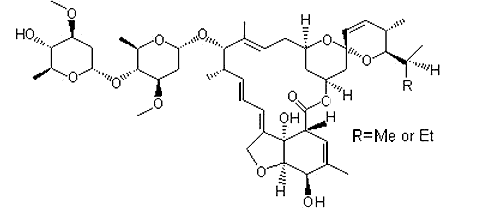
Содержание хлорантранилипрола в препарате: 45 г/л (4,5 %).

Содержание абамектина в препарате: 18 г/л (1,8 %).

Информация о хлорантранилипроле представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО,** **МКС**.

Химическая формула абамектина: C48H72O14 + C47H70O14.

Структурная формула абамектина:



Абамектин впервые был получен в 1985 г. Он относится к авермектинам – [инсектицидам](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) и [акарицидам](http://www.pesticidy.ru/dictionary/acaricide), которые продуцируются из почвенных бактерий *Streptomyces avermitilis*. Абамектин является естественным продуктом брожения этой бактерии.

Действующее вещество абамектин – это смесь авермектинов В1а и В1b в соотношении 4:1. Он представляет собой кристаллический порошок белого или желтоватого цвета без запаха. Практически нерастворим в воде, растворим в ряде органических растворителей.

Абамектин это [контактно-кишечное вещество](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide) с быстрой [трансламинарной](http://www.pesticidy.ru/dictionary/translaminar_effect) активностью. При этом контактное действие непродолжительное, так как быстро исчезает с поверхности листового аппарата (период полураспада около 4 часов), а кишечное, благодаря трансламинарным свойствам, может достигать трех недель.

Абамектинвермектины 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/acaricide). Через сутки клещи теряют активность, полная гибель наступает через 2–3 дня. У абамектина имеются и нематицидные свойства.

По одним данным, абамектин 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 суток.

Абамектин опасен при попадании на кожу, вдыхании паров, раздражает слизистую глаз. При [отравлении](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) нельзя давать барбитураты, поскольку они повышают активность ГАМК.

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

Таблица 15. **Поведение абамектина** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 866,6 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 1,21–2,21 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 165,6 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность  невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,0037 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 30 | Средне-устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 28,7 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 1,0 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 95,3 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 1,0 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 1,5 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 138 | Очень  устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 89 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 8,7 | Высокий |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 13,6 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 330 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 0,051 | – |

Продолжение табл. 15

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 77,0 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | 48,6 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0036 | Высокий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,52 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00012 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,01 | – |
| Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (биомасса) (мг/л) | | 3,9 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | >1,59 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 21,3 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,0022 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 33 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,0025 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,002 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,005 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,01 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,001 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,05 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,00004 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет, известно, что не вызывает |
| тератогенность |  | Да, известно, что вызывает |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 |

Окончание табл. 15

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| 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 | – |

Волиам Тарго выпускается в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок капусты белокочанной против белянки, моли, капустной совки, крестоцветных блошек, капустной тли (0,8 л/га, двукратно); огурца защищенного грунта против трипсов, клещей (0,8–1 л/га, двукратно, расход 0,08–0,1%-ной рабочей жидкости 1000 л/га); томата защищенного грунта против пасленового минера, клещей(0,8–1 л/га, двукратно, расход 0,08–0,1%-ной рабочей жидкости 1000 л/га); груши и яблони против медяниц, яблонной плодожорки, плодовых клещей (0,6–0,8 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: капуста белокочанная, груша, яблоня – 30, томат защищенного грунта – 3, огурец защищенного грунта – 2.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ГИГАНТ,** **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 **АГРОЛАН,** **РП**.

Гигант выпускается в форме растворимого порошка.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, однократно); огурца защищенного грунта против тлей (0,1 кг/га, однократно), трипсов (0,25 кг/га, однократно).

Период ожидания, сут: картофель – 14, огурец защищенного грунта – 7.

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

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

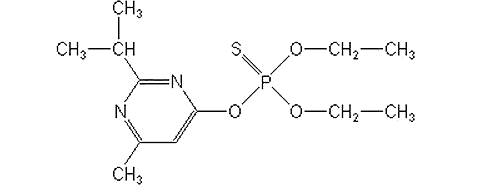
**ГРИЗЛИ,** **Г**

Действующее вещество: **диазинон** (O,О-диэтил-О-(2-изопропил4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 40 г/кг (4,0 %).

Химическая формула диазинона: C12H21N2O3PS.

Структурная формула диазинона:



Открыто вещество было 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-кетокарбоновой 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 – это бесцветное масло со слабым запахом.

Технический продукт представляет собой масло от желтого до желто-коричневого цвета.

Хорошо растворяется в большинстве органических растворителей (ацетоне, бензоле, ксилоле, этаноле, хлороформе), легко гидролизуется в щелочной и кислой среде.

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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides), 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide), 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/seed_treatment) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests). Внесенный в почву диазинон хорошо поглощается корневой системой сельскохозяйственных культур и поступает во всходы растений, защищая их от [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) 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 применяются 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/wettable_powder)), 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 негенотоксичен, не проявляет выраженного тератогенного и эмбриотоксического эффекта в модельных опытах на животных.

Начальные симптомы [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) фосфорорганическими [инсектицидами](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) 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. 16.

Таблица 16. **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 20 oC (мг/л) | | 60 | – |
| Температура плавления (oC) | |  | Не определяется |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 11,97 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 9,1 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 9,1 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 18,4 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 209 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 61 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 50 | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 138 | Устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 10,4 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1139 | Умеренный |
| Кожная токсичность [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (крыса) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >5,0 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1,44 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | 8 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 3,1 | Умеренный |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,7 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,001 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00056 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 6,4 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >10 | Низкий |

Окончание табл. 16

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0042 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,09 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 65 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,0002 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,002 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,025 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,004 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,2 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,0001 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно не определено |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 капусте | 0,1 |  |
| в картофеле | 0,1 | – |
| в луке | 0,1 | – |
| в моркови | 0,08 | – |
| в свекле сахарной, столовой | 0,1 | – |
| в томатах | 0,5 | – |
| 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 яйцах | 0,01 | – |

Гризли выпускается в форме гранул.

Рекомендуется 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 рыбо-  
хозяйственных водоемов на 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

**ГРИНДА**, **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 **АГРОЛАН**, **РП**.

Гринда выпускается в форме растворимого порошка.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации гороха посевного против гороховой тли, трипсов, гороховой плодожорки   
(0,25 кг/га, двукратно); посадок картофеля против колорадского жука (0,04–0,06 кг/га, однократно); лука репчатого из семян против луковой мухи (0,1 кг/га, одно-двукратно); посадок огурца защищенного грунта против тлей (0,07 кг/га, однократно, расход рабочей жидкости 1000 л/га).

Период ожидания, сут: лук репчатый из семян – 59, картофель – 55, горох посевной – 43, огурец защищенного грунта – 3.

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

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

**ДАКФОСАЛ**, **ТАБ**

Действующее вещество: **фосфид алюминия**.

Содержание фосфида алюминия в препарате: 570 г/кг (57 %).

Химическая формула фосфида алюминия: AlP.

Структурная формула фосфида алюминия: алюминия фосфид .

Фосфористый водород (фосфин) впервые был применен в практике [фумигации](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigation) в 1934 г. Высокая пожароопасность ограничивала его использование, пока в 1953 г. в Германии не разработали форму применения этого [фумиганта](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigant) в виде [таблеток](http://www.pesticidy.ru/dictionary/tablets) фосфида алюминия.

Фосфид алюминия – это белое или светло-желтое вещество. Практически нерастворим в большинстве органических растворителей. При взаимодействии фосфида алюминия с влагой воздуха или продукции он быстро разлагается с выделением фосфида водорода ([фосфин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine)) и гидроксида алюминия. Фосфин – это газ, который и является токсическим веществом. Гидроокись алюминия – порошок светло-серого цвета, который удаляется аспирацией или сепарированием и не влияет на качество продукции.

Реакция разложения фосфида алюминия происходит по формуле

АlР + 3Н2O → Аl(ОН)3 + PH3.

Препараты на основе фосфида алюминия выпускаются в виде прессованных [таблеток](http://www.pesticidy.ru/dictionary/tablets), 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 зависимости от условий через 1–4 часа после контакта с влагой. [Таблетки](http://www.pesticidy.ru/dictionary/tablets) или [гранулы](http://www.pesticidy.ru/dictionary/granules) полностью разлагаются за 12–48 часов. 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

NH4NH2CO2 → 2NH3 + CО2.

Замедленное разложение [гранул](http://www.pesticidy.ru/dictionary/granules) и [таблеток](http://www.pesticidy.ru/dictionary/tablets) также снижает взрывоопасность, так как постепенное выделение фосфина исключает образование больших концентраций газа, но в то же время вызывает необходимость длительной экспозиции.

[Фосфин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine) высокотоксичен для насекомых, так же как и для других форм жизни животных и людей. Он действует на все разновидности вредителя, насекомых или грызунов, воздействуя на их дыхание.

[Фосфин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine) действует на [нервную систему насекомых](http://www.pesticidy.ru/dictionary/nervous_system_of_insects), парализуя ее. В свою очередь, паралич спиралевидных мускулов насекомых прерывает активное дыхание путем препятствования передачи электронов от кислорода к внутренним органам. По этой причине кислород должен присутствовать в адекватных количествах, чтобы сделать фосфин токсичным, иначе низкое содержание кислорода в атмосфере приводит к низкой смертности.

Устойчивость к воздействию фосфина в различных степенях была отмечена у некоторых видов насекомых [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) запасов во всем мире. Клеточные мембраны насекомых препятствуют попаданию в клетку молекул фосфина. Устойчивость к воздействию фосфина происходит, вероятно, из-за уменьшенного восприятия или активного исключения 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigant) алюминия являются в порядке убывания кожееды рода *Trogoderma*, [амбарный долгоносик](http://www.pesticidy.ru/pest/sitophilus_granarium), [суринамский мукоед](http://www.pesticidy.ru/pest/oryzaephilus_surinamensis), [фасолевая зерновка](http://www.pesticidy.ru/pest/acanthoscelides_obtectus), [малый мучной хрущак](http://www.pesticidy.ru/pest/tribolium_confusum), [личинки](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) табачного жука.

В настоящее время в Беларуси зарегистрировано три препарата, содержащих фосфид алюминия (Дакфосал, ТАБ; Фостоксин, ТАБ, пеллеты; Фумифаст, ТАБ).

Они могут применяться против [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/chemical_sense_organs) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) – 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) фосфином могут быть острые и хронические. Острое отравление подразделяется, в свою очередь, на легкую, среднюю и тяжелую степени. В легких случаях острого [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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 фосфина 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. 17.

Таблица 17. **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 20 oC (мг/л) | | 260 | Умеренная |
| Температура плавления (oC) | | 1000 | – |
| Температура разложения (oC) | | 500 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 1,0 · 10–5 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 0,2 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 0,23 | Неустойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 8,7 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >460 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 11 | – |
| Острая оральная токсичность (немой перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 49 | Высокий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,009 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,37 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 0,058 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,24 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 66,3 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,019 | – |

Окончание табл. 17

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,032 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,4 | – |
| [ОДУ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,005 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,0001 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет данных |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 |
| 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 выпускается в форме таблеток.

Рекомендуется для фумигации против вредителей запасов незагруженных складских помещений (5 г/м3 при температуре воздуха выше 15 °С, 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 °С, 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).

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных водоемов на 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-метил-карбамидометил)дитиофосфат).

Содержание диметоата в препарате: 400 г/л (40,0 %).

Информация о диметоате представлена при характеристике препарата **Би-58 Новый**, **к**. **э**.

Данадим Эксперт выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации семенных посадок картофеля против моли картофельной (1,5–2 л/га, двукратно), тлей (2–2,5 л/га, двукратно); свеклы столовой против клещей, клопов, тли листовой, цикадок, мухи и моли минирующих, мертвоедов, блошек (0,5–0,8 л/га, двукратно); семенных посевов зернобобовых (люпин, горох, вика) против плодожорки гороховой, тлей, мухи стеблевой минирующей, огневки бобовой (0,8–1 л/га, однократно); семенных посадок овощных (капуста, свекла столовая, морковь) против тлей, клопов, трипсов, клещей (0,5–1 л/га, двукратно); посадок яблони, груши против листоверток, плодожорок (2 л/га, двукратно), жуков (1,5 л/га, двукратно); после цветения посадок сливы против клещей, тлей, пилильщиков (1,2–2 л/га, однократно); в период вегетации посадок винограда против клещей, червецов, листоверток (1,2–3 л/га, двукратно); смородины в питомниках и маточниках против тлей, галлиц, листоверток (1,2–1,6 л/га, двукратно); малины в питомниках против клещей, тлей, галлиц, цикадок (0,6–1,2 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: яблоня, груша, слива – 40, свекла столовая, зернобобовые (люпин, горох, вика) – 30, картофель (семенные посадки), виноград – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ДЕКСТЕР,** **КС**

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-диметилциклопропан-карбоновой кислоты и (R)-α-циано-3-феноксибензилового 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 **АМПЛИГО,** **МКС**.

Информация об ацетамиприде представлена при характеристике препарата **АГРОЛАН,** **РП**.

Декстер выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька, тлей (0,15–0,2 л/га, однократно); рапса озимого против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников, стручкового капустного комарика (0,15–0,2 л/га, двукратно); рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, стручкового капустного комарика, капустной моли (0,15–0,2 л/га, четырехкратно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 41, рапс озимый и яровой – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ДЕЦИС ПРОФИ, ВДГ**

Действующее вещество: **дельтаметрин** ((S)-L-циано-3-фенокси-бензил(1R,3R)-3-(2,2-дибромвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбокси-лат).

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

Информация о дельтаметрине представлена при характеристике препарата **ВЕЛЕС, КС**.

Децис Профи выпускается в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,03 кг/га, двукратно), моли картофельной (0,02 кг/га, двукратно); гороха против гороховой тли, клубеньковых долгоносиков (0,02 кг/га, двукратно); посевов крестоцветных культур против блошек (0,03–0,05 кг/га, двукратно); посадок капусты против блошек, белянок, молей, совок, тлей (0,03 кг/га, однократно); посевов моркови против мухи морковной, листоблошек (0,03 кг/га, однократно); посадок томата против колорадского жука (0,02–0,03 кг/га, однократно), подгрызающих совок (0,03–0,05 кг/га, однократно); яблони, груши против плодожорки, листоверток, тлей, медяниц (0,05–0,1 кг/га, двукратно); винограда против листоверток (0,04–0,06 кг/га, двукратно).

Децис Профи, ВДГ также рекомендуется 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 суток); прискладской территории (0,04 г/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2).

Период ожидания, сут: горох, крестоцветные культуры, томат, яблоня, груша, виноград – 30, картофель, капуста, морковь – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ДЕЦИС ЭКСПЕРТ, КЭ**

Действующее вещество: **дельтаметрин** ((S)-L-циано-3-феноксибензил (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 выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок капусты кочанной (белокочанная, краснокочанная, савойская) против крестоцветных блошек (0,075–0,125 л/га, одно-двукратно), тли капустной (0,125 л/га, одно-двукратно); яблони против яблонного цветоеда (0,075–0,125 л/га, одно-двукратно), тлей (0,125 л/га, одно-двукратно).

Период ожидания, сут: картофель, капуста кочанная (белокочанная, краснокочанная, савойская) – 21, яблоня – 20.

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

Относится к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

**ЗЕМЛИН, Г**

Действующее вещество: **диазинон** (O,О-диэтил-О-(2-изопропил4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 50 г/кг (5,0 %).

Информация о дельтаметрине представлена при характеристике препарата **Гризли,** **Г**.

Землин выпускается в форме гранул.

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

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных водоемов на 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-метил-карбамидометил)дитиофосфат).

Содержание диметоата в препарате: 400 г/л (40,0 %).

Информация о диметоате представлена при характеристике препарата **Би-58 Новый**, **к. э.**

Зиппер выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов рапса ярового против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда   
(0,8–1 л/га, однократно).

Период ожидания 30 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

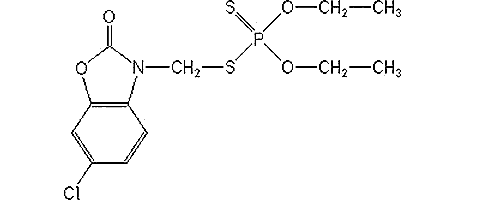
**ЗОЛОН, КЭ**

Действующее вещество: **фозалон** (О,О-диэтил-(S-2,3-дигидро-6-хлор-2-оксобензоксазол-3-илметил)-дитиофосфат).

Содержание фозалона в препарате: 350 г/л (35,0 %).

Химическая формула фозалона: C12H15ClNO4PS2.

Структурная формула фозалона:



Годом официального рождения фозалона является приблизительно 1965 г. Фозалон хорошо растворим в ацетоне, хлороформе, метаноле и других органических растворителях. Устойчив в кислой и нейтральной средах, под действием щелочей гидролизуется.

Технический продукт фозалона – подвижная жидкость коричневого цвета, которая хорошо смешивается с водой, но в ней практически нерастворима.

Большим преимуществом препаратов на основе фозалона является сохранение высокой [эффективности](http://www.pesticidy.ru/dictionary/effectiveness) при низкой температуре воздуха (10–12 °С), когда другие препараты из группы [фосфорорганических соединений](http://www.pesticidy.ru/group_substances/organophosphorus_compound) неактивны.

Фозалон – кишечно-контактный [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) и [акарицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/acaricide) с высокой начальной токсичностью и продолжительным защитным действием. Обладает глубинным эффектом. Фозалон проникает через кутикулярные слои растений и накапливается в кожуре плодов и кутикуле листьев. Передвижения препарата по растению практически не происходит.

Препараты на основе фозалона высокотоксичны против грызущих, сосущих и минирующих [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests), малотоксичны для ложногусениц пилильщиков. Гибель насекомых происходит в течение двух суток с момента обработки. Защитное действие препарата на основе фозалона, по разным литературным данным, длится от 15 до 30 дней.

Фозалон является ядом нервно-паралитического действия. Действующее вещество одинаково действует на организм членистоногих и теплокровных животных, фосфорилируя жизненно важные ферменты – эстеразы. Действие фозалона заключается в подавлении нормальных функций холинэстеразы – фермента, который является передатчиком нервного импульса. В процессе воздействия происходит связывание холинэстеразы, она теряет активность и больше не может вызывать и осуществлять гидролиз ацетилхолина. При блокировке холинэстеразы пестицидом происходит накопление свободного ацетилхолина в синаптической щели. Вследствие этого нарушается нормальное прохождение нервных импульсов, возникает судорожная активность мышц (тремор), переходящая в паралич.

Систематическое применение фозалона может привести к развитию приобретенной групповой устойчивости у насекомых и клещей.

В рекомендованных нормах фозалон не фитотоксичен.

Фозалон нельзя применять совместно со щелочными препаратами.

У него выражена [кожно-резорбтивная токсичность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/skin-resorptive_toxicity).

Поведение фозалона в окружающей среде и его физическая и   
эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 18.

Таблица 18. **Поведение фозалона в окружающей среде и его физическая**

**и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 367,8 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 1,4 | – |
| Температура плавления (oC) | | 46,9–48,0 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,0156 | – |
| Температура вспышки (oC) | | 151 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 2 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 2 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 7,2 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 3,8 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 321 | Устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 4 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 120 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1530 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 1,26 | – |
| Острая оральная токсичность (цыплята) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 503 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | 1659 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,63 | Умеренный |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,056 | Высокий |

Продолжение табл. 18

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00074 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00014 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – *Scenedesmus subspicatus*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 1,1 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 0,1 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 4,4 | – |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 22,5 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,01 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,002 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (кролик) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,001 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,01 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Нет данных |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 |  | Нет данных |

Окончание табл. 18

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в винограде | 0,2 | – |
| в зернобобовых | 0,2 | – |
| в капусте | 0,2 | – |
| в картофеле | 0,1 | – |
| в баклажанах | 0,2 | – |
| в грибах | 0,2 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,2 | – |
| в томатах | 0,2 | – |
| в мякоти цитрусовых | 0,2 | – |
| в дынях | 0,2 | – |
| в ягодах дикорастущих | 0,01 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,2 | – |
| в продуктах животноводства | 0,01 | – |

Золон выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука, картофельной моли (1,5–2 л/га, двукратно); гороха (кроме зеленого горошка) против гороховой тли (1,4 л/га, однократно); в период вегетации посадок капусты против капустной тли (1,6–2 л/га, двукратно, запрещается обработка ранних сортов); томата, баклажана против колорадского жука, хлопковой совки (1,5–2 л/га, двукратно); яблони, груши против плодожорки, листоверток, листогрызущих гусениц, въедливой древесницы, тлей, клещей (2–4 л/га, двукратно); сливы, вишни против плодожорок, тлей, клещей (0,8–2, л/га, двукратно); винограда против листоверток, пестрянки, клещей (1–2,8 л/га, двукратно).

Также рекомендуется Золон, КЭ для опрыскивания против вредителей запасов незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,8 мл/м2, расход рабочей жидкости до 50 мл/м2; допуск людей и загрузка складов через 15 суток после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (1,6 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2).

Период ожидания, сут: капуста, яблоня, груша, слива, вишня, виноград – 40, картофель, горох, томат, баклажан – 30.

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

Относится к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

**ИМИДОР**, **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 **БИОТЛИН**, **ВРК**.

Имидор выпускается в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1 л/га, однократно); огурца и томата защищенного грунта против белокрылки тепличной (0,6–0,7 л/га, однократно); огурца защищенного грунта против тлей (0,3 л/га, однократно); яблони против листогрызущих гусениц, тлей (0,2–0,25 л/га, однократно).

Период ожидания, сут: картофель, яблоня – 20, огурец и томат защищенного грунта – 3.

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

**ИНТА-ВИР**, **ТАБ**

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-фенокси-бензил-(1R,1S,цис,транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил) циклопропил-карбоксилат).

Содержание действующего вещества в препарате: 37,5 г/кг (3,75 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АРРИВО**, **КЭ**.

Инта-вир выпускается в форме таблеток.

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

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**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 о имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БИОТЛИН**, **ВРК**.

Препарат Искра золотая выпускается в форме водорастворимого концентрата.

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

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**КАЙЗО**, **ВГ**

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-диметилциклопропан-карбоновой 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: 50 г/кг (5 %).

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

Кайзо выпускается в форме водорастворимых гранул.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1–0,15 кг/га, одно-двукратно); посадок яблони против яблонного цветоеда, листогрызущих гусениц, клещей (0,4 кг/га, четырехкратно), яблонного плодового пилильщика, яблонной плодожорки, тлей (0,4–0,8 кг/га, двух-четырехкратно).

Период ожидания 14 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**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**.

Калипсо выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против яблонного цветоеда, яблонной запятовидной щитовки, листогрызущих гусениц, яблонной плодожорки (0,2–0,3 л/га, одно-двукратно).

Период ожидания 7 суток.

Относится 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-феноксибензилового эфира (Z)-(1R)- цис-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпропенил)-2,2-диметилциклопропан-карбоновой 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: 50 г/л (5 %).

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

Каратэ Зеон выпускается в форме микрокапсулированной суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1–0,15 л/га, двукратно); посевов гороха (кроме зеленого горошка) против гороховой тли, трипсов, гороховой плодожорки (0,1 л/га, двукратно); посадок капусты против белянок, молей, капустной совки, крестоцветных блошек (0,1 кг/га, двукратно); томата против колорадского жука (0,1 л/га, двукратно); яблони против плодожорки, листовертки, клещей (0,4–0,8 л/га, двукратно); маточников вишни против пилильщиков, тлей, клеща паутинного (0,4 л/га, двукратно); посадок винограда против листоверток, клещей (0,32–0,48 л/га, двукратно); маточников смородины против листоверток, клещей (0,3–0,4 л/га, двукратно); крыжовника против пилильщиков, тлей, паутинного клеща (0,3 л/га, двукратно); малины против листоверток, тлей, паутинного клеща (0,4 л/га, двукратно); земляники против листоверток, тлей, паутинного клеща (0,5 л/га, двукратно); неплодоносящих садов против американской белой бабочки (0,2–0,4 л/га, двукратно).

Каратэ Зеон, МКС рекомендуется 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 суток после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (0,8 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2).

Период ожидания, сут: горох, томат, виноград – 30, картофель, капуста, яблоня – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**КЕРБЕР**, **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 о имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БИОТЛИН**, **ВРК**.

Кербер выпускается в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1–0,2 л/га, однократно); среднепоздних и поздних сортов капусты белокочанной (0,2 л/га, одно-двукратно).

Период ожидания, сут: капуста белокочанная (среднепоздние и поздние сорта) – 30, картофель – 20.

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

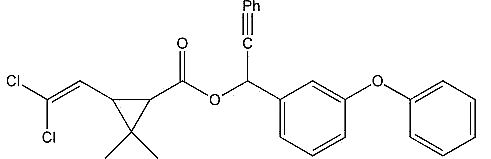
**КИНМИКС**, **КЭ**

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 нерастворим в воде, хорошо растворяется в органических растворителях. Разлагается в щелочной среде, в кислотной и нейтральной стабилен.

Бета-циперметрин – [контактно](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide)-кишечный [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) широкого спектра действия. Применяется против [личинок](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) и взрослых особей насекомых с грызущим и колюще-сосущим ротовым аппаратом. Период защитного действия 14–16 суток.

Попадая в организм членистоногих, бета-циперметрин, как и все изомеры [циперметрина](http://www.pesticidy.ru/active_substance/cypermethrin) и другие синтетические [пиретроиды](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides), связывается с липофильным окружением мембраны со стороны внутренней створки натриевого канала нервных клеток. В результате происходят деполяризация мембраны и замедление открытия или закрытия натриевого канала. В таком модифицированном пиретроидном канале скорость тока ионов натрия изменяется в зависимости от конкретного соединения. Благодаря цианогруппе, содержащейся в бета-циперметрине, возникает сильное деполяризующее истечение ионов натрия, вызывающее повторные разряды, что обусловливает синаптические нарушения.

Острое отравление человека бета-циперметрином сопровождается тремором, нарушением координации движений, клоническими судорогами.

Поведение бета-циперметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 19.

Таблица 19. **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 20 oC (мг/л) | 0,051 | – |
| Температура плавления (oC) | 66,2 | – |
| Температура кипения (oC) | 286 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | 0,00018 | Летучий |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 10 | Неустойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | 166 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | >5000 | Умеренный |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | 1,97 | – |
| Острая оральная токсичность (*Phasianidae*) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | 5000 | Низкий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – сине-жаберный солнечник (*Cyprinidae*)) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | 0,0214 | Высокий |

Окончание табл. 19

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00026 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 56,2 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,0018 | Высокий |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01–0,02 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,02 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,006 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,04 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,01 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно не определено |
| тератогенность |  | Нет данных |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 капусте | 0,01 | – |
| в картофеле | 0,05 | – |
| в бахчевых | 0,2 | – |
| в моркови | 0,05 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,05 | – |
| в томатах, огурцах | 0,2 | – |
| в подсолнечнике (семена, масло) | 0,2 | – |
| в цитрусовых | 0,2 | – |
| в шампиньонах | 0,1 | – |
| в перце | 0,2 | – |
| в ягодах | 0,01 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,1 | – |
| в молоке коров | 0,05 | – |
| в мясе, печени, почках крупного рогатого скота, овец, свиней, птицы | 0,2 | – |
| в рыбе | 0,0015 | – |
| в яйцах | 0,1 | – |

Кинмикс выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,15–0,2 л/га, двукратно); посадок капусты против белянок, моли, совок (0,2–0,3 л/га, двукратно); до цветения и после уборки урожая посадок вишни, сливы, черешни против тли (0,32–0,48 л/га, двукратно); в период вегетации посадок винограда против листоверток, филлоксеры листовой (0,48–0,72 л/га, двукратно); крыжовника против пилильщиков, тлей (0,24–0,48 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: виноград – 30, картофель, капуста, вишня, слива, черешня, крыжовник – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**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 **БИ-58 Новый**, **к. э.**

Кинфос выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации гороха против гороховой тли (0,15–0,25 л/га, однократно), гороховой плодожорки (0,25 л/га, однократно); посадок яблони против яблонного цветоеда, яблонной плодожорки (0,25–0,4 л/га, однократно), листогрызущих гусениц, тлей (0,15–0,4 л/га, однократно).

Период ожидания, сут: яблоня – 40, горох – 30.

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

**КЛИМАТ серная дымовая шашка**

Действующее вещество: **сера**.

Содержание серы в препарате: 750 г/кг (75 %).

Химическая формула серы: S.

Сера – 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 нерастворима 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 с температурой плавления. Она устойчива только при температуре выше 96 °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 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.

Сера обладает свойствами типичных неметаллов. Со многими металлами она 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 ее физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 20.

Таблица 20. **Поведение серы в окружающей среде**

**и ее физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 32,06 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 0,063 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 112,8–117 | – |
| Температура кипения (oC) | | 444,6 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,098 | Летучий |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 30 | Средне-устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 28,1 | Неустойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 0,2 | Быстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Очень  устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | |  | Стабильный |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | >5,43 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | >2000 | Умеренный |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >0,063 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >0,063 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – *Selanastrum subspicatus*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 50 | Низкий |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | >0,063 | Умеренный |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка  мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >646 | Низкий |

Окончание табл. 20

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | >100 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >2000 | Низкий |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) | |  | Не определена |
| СНП (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 ацетилхолин- эстеразы |  | 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 |

Климат серная дымовая шашка выпускается в форме дымовой шашки.

Рекомендуется 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).

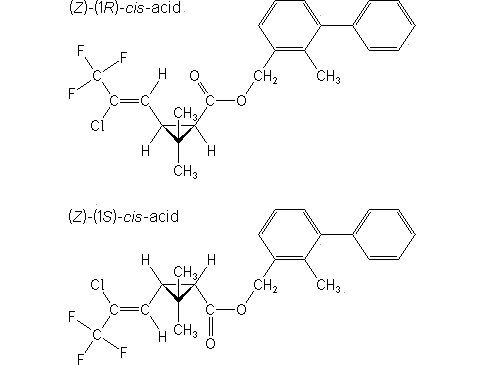
**КЛИПЕР, КЭ**

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 %).

Химическая формула бифентрина: C23H22ClF3O2.

Структурная формула бифентрина:



Впервые бифентрин 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 контактно-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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests), на которые плохо действуют или не действуют вовсе [пиретроиды](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests). Это позволяло защитить заготовленную древесину от весенней (короеды, долгоносики) и летней (короеды, усачи, златки) фенологических групп стволовых [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) на весь период хранения и транспортировки древесины. Препараты не оказывали влияния на цветовые качества заготовленной древесины.

Поведение бифентрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 21.

Таблица 21. **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 20 oC (мг/л) | | 0,001 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 69,3 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура разложения (oC) | | 285 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,0178 | Летучий |
| Температура вспышки (oC) | | 151 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 26 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 106,4 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 84,6 | Средненеустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 381,9 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 381 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 12 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Очень устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 251 | Медленно |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 54,5 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Кожная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | 1,01 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1800 | Умеренный |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2150 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | 4450 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00015 | Высокий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – *Salmo gairdneri*) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,000012 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,0016 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0003 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль*– Scenedesmus subspicatus*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 50 | Низкий |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 10 | Низкий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,000003 | Высокий |

Окончание табл. 21

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,015 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >8 | Высокий |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака, человек) | | 0,015 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,03 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,005 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,015 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,0015 | – |
| Действие  на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Да, известно,  что вызывает |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 | – |

Клипер выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1 л/га, двукратно); посадок огурца защищенного грунта против трипсов, клещей, белокрылки тепличной (1,2 л/га, двукратно, расход рабочей жидкости 1000 л/га); томата защищенного грунта против белокрылки тепличной, клещей   
(0,6–1,2 л/га, двукратно, расход рабочей жидкости 1000 л/га).

Период ожидания, сут: картофель – 20, томат защищенного грунта – 5, огурец защищенного грунта – 3.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**КОМАНДОР,** **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 о имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БИОТЛИН,** **ВРК**.

Командор выпускается в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1 л/га, однократно).

Период ожидания 20 суток.

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

**КОНФИДОР ЭКСТРА,** **ВДГ**

Действующее вещество: **имидаклоприд** (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 **БИОТЛИН,** **ВРК**.

Конфидор Экстра выпускается в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,03–0,04 кг/га, однократно); томата защищенного грунта против белокрылки тепличной, минера пасленового (0,17–0,2 кг/га, однократно); огурца защищенного грунта (0,1 кг/га, однократно), белокрылки тепличной, трипсов (0,17–0,2 кг/га, однократно).

Период ожидания, сут: картофель – 20, томат и огурец защищенного грунта – 3.

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

**КОРАГЕН,** **к. с.**

Действующее вещество: **хлорантранилипрол** (3-бром-4'-хлор-1-(3-хлор-2-пиридил)-2'-метил-6'-(метилкарбамоил) пиразол-5-карбоксанилид).

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

Информация о хлорантранилипроле представлена при характеристике препарата **АМПЛИГО,** **МКС**.

Кораген выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,04–0,06 л/га, двукратно); капусты белокочанной против капустных моли и совки, репной белянки   
(0,1–0,2 л/га, двукратно); яблони против листогрызущих гусениц, яблонной плодожорки (0,15–0,3 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: капуста белокочанная – 70, яблоня – 69, картофель – 20.

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

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

**КРАФТ, ВЭ**

Действующее вещество: **абамектин** (смесь авермектинов В1а (80 %) и B2b (20 %)).

Содержание абамектина в препарате: 36 г/л (3,6 %).

Информация об абамектине представлена при характеристике препарата **ВОЛИАМ ТАРГО,** **СК**.

Крафт выпускается в форме водной эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок плодовых семечковых против плодовых клещей (0,4–0,6 л/га, двукратно); груши против грушевых медяниц (0,4–0,6 л/га, двукратно).

Период ожидания 30 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

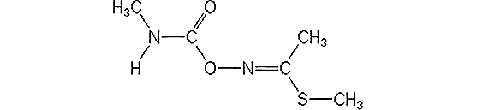
**ЛАННАТ 20 Л, РК**

Действующее вещество: **метомил** (S-мeтил-N-(метилкарбамои-локси)тиоацетимидат, смесь (Z)- и (E)-изомеров).

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

Химическая формула метомила: C5H10N2O2S.

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 гидролизуется (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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) 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 дезинсекции препараты на основе метомила применяются 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 дозах 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 собаках породы гончая. 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 двухгодичном эксперименте отмечались гистопатологические поражения почек и селезенки животных, получавших метомил в дозах 400 и 1000 мг/кг корма. Гистологические изменения в печени и костном мозгу 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 месяцев 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. 22.

Таблица 22. **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 20 oC (мг/л) | 55000 | Высокая |
| Температура плавления (oC) | 78,0–79,6 | – |
| Температура кипения (oC) |  | Разлагается до кипения |

Продолжение табл. 22

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,72 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 7 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 6,97 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 25,3 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | |  | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Стабильный |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 3,7 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 30–34 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 0,215 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 24,2 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | >518,8 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – солнечный окунь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,63 | Умеренный |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,036 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0076 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0016 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 60 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,16 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 19 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,0025 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,0025 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,001 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в винограде | 0,05 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,2 | – |

Окончание табл. 22

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| 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 |

Ланнат 20 Л выпускается в форме растворимого концентрата.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок капусты белокочанной против капустной тли (0,8 л/га, двукратно), белянок, совок, молей (1–1,2 л/га, двукратно); яблони против листогрызущих гусениц, тлей (1,3–1,8 л/га, четырехкратно), яблонной плодожорки, яблонного пилильщика (1,8–2,2 л/га, четырехкратно).

Период ожидания 14 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ЛИНКЕР Д, КЭ**

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-фенокси-бензил-(1R,1S,цис,транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил)циклопропил-карбоксилат) + **хлорпирифос** (О-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-О,О-диэтил-тиофосфат).

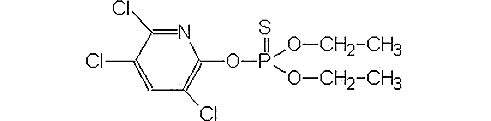
Содержание циперметрина в препарате: 50 г/л (5 %).

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

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АРРИВО,** **КЭ**.

Химическая формула хлорпирифоса: C9H11Cl3NO3PS.

Структурная формула хлорпирифоса:



В чистом виде хлорпирифос – это белое кристаллическое вещество.

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

Попадая в организм, хлорпирифос фосфорилирует определенные субстраты. Таким субстратом является белковый фермент, содержащийся в нервных тканях, – ацетилхолинэстераза, играющая важную роль в передаче нервного импульса и локализующаяся в основном у рецепторов на постсинаптической мембране синапса и частью в мембране аксона – отростка нейрона.

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](http://www.pesticidy.ru/group_substances/organophosphorus_compound) 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 недель.

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

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

Вещество обладает фумигантной активностью.

[Фитотоксичность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/phytotoxicity) 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide), за исключением медьсодержащих соединений и щелочных препаратов.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции препараты на основе хлорпирифоса применяются 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) могут быть представлены болью в животе, ослаблением зрения, судорожными явлениями. При [отравлениях](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) средней степени появляется бессонница и тяжесть в организме.

Поведение хлорпирифоса в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 23.

Таблица 23. **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 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 41,5–43,5 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 1,43 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 50 | Средне-устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 76 | Средне-устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 21 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 250 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 105 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 29,6 | Медленно |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 25,5 | Неустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 36,5 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 66 | Высокий |

Продолжение табл. 23

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >1250 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 0,1 | – |
| Острая оральная токсичность (обыкновенный перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 13,3 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | 203 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0013 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00014 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00004 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0001 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0046 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,48 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,043 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,059 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 129 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (мышь) | | 0,01 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,003 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,2 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,002 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,0002 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,3 | – |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в винограде | 0,4 | – |
| в картофеле | 0,005 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,5 | – |
| в рапсе (масло, зерно) | 0,05 | – |
| в цитрусовых | 0,3 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,2 | – |

Окончание табл. 23

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 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 |

Линкер Д выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против листогрызущих гусениц, яблонной плодожорки, тлей, клещей (1,5 л/га, двукратно).

Период ожидания 40 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ЛОМБАРДО, КЭ**

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-диметилциклопропан-карбоновой 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: 50 г/л (5 %).

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

Ломбардо выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,15 л/га, двукратно); посадок яблони против листогрызущих гусениц, яблонного плодового пилильщика, яблонной плодожорки (0,4–0,8 л/га, двукратно).

Период ожидания 20 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

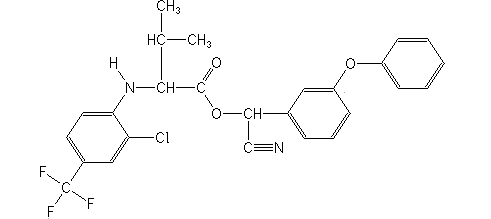
**МАВРИК ВИТА, ВЭ**

Действующее вещество: **тау-флювалинат** (N-(α,α,α-трифтор-2-хлор-n-толил)-D-валина (RS)-3-фенокси-α-цианобензиловый эфир).

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

Химическая формула тау-флювалината: C26H22ClF3N2O3.

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 нерастворим в воде, растворяется в органических растворителях, особенно в ароматических углеводородах, дихлорметане и спиртах.

Устойчив при нагревании, разлагается при высоких значениях рН (период полураспада при гидролизе (25 °С) 30 дней при рН 3 и 6,   
1–2 часа при рН 9; на солнечном свету (препарат в виде тонкой пленки) ~ 2 дня; в супесчаной почве при аэробных условиях ~ 1 день).

Тау-флювалинат обладает [контактно-](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide)[кишечным действием](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intestinal_pesticide) в отношении насекомых и клещей. Он, как и другие [пиретроид](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides)ные 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide), за исключением препаратов со щелочной реакцией.

Не обладает репеллентным действием для пчел.

Острое отравление действующим веществом сопровождается головной болью, снижением двигательной активности, тахикардией.

Поведение тау-флювалината в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 24.

Таблица 24. **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 20 oC (мг/л) | | 0,00103 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | –14,1 | – |
| Температура разложения (oC) | | 200 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,00000009 | Нелетучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 4 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 31 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 3,51 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 135 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (полевой) | 41,4 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 4 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 22,5 | Неустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 48 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 546 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | >0,56 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2510 | Низкий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | 455 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,000794 | Высокий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – черный толстоголов) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,000064 | – |

Окончание табл. 24

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,0089 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00021 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль *– Scenedesmus subspicatus*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >42 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 12 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >500 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,005 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,1 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,05 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в питьевой воде (мкг/л) | | 0,01 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,002 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,01 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,001 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Да, известно,  что вызывает |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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, известно,  что не 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 | – |

Маврик Вита выпускается в форме водной эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,2–0,3 л/га, однократно); посадок яблони против яблонного цветоеда, тлей (0,2–0,4 л/га, одно-трех-кратно), яблонного плодового пилильщика и плодожорки, минирующих молей, листоверток, пядениц, медяниц, щитовок, клещей   
(0,4–0,6 л/га, одно-трехкратно).

Период ожидания, сут: яблоня – 30, картофель – 20.

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

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

**МАГТОКСИН**, **таблетки**, **пеллеты**, **пластины**, **ленты**

Действующее вещество: **фосфид магния**.

Содержание фосфида магния в препарате: 660 г/л (66 %).

Химическая формула фосфида магния: Mg3P2.

Структурная формула фосфида магния:



Фосфид магния – это металлический фосфид, представляющий собой желтые кристаллы. Под действием влаги, присутствующей в окружающей среде (водяного пара) и влаги продукции, из фосфида магния выделяется газ [фосфин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine), свойства которого определяют [токсичность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) действующего вещества:

P2Mg3 + 6H2O → 2PH3 + 3Mg(OH)2.

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](http://www.pesticidy.ru/active_substance/aluminum_phosphide) фосфид магния вступает в реакцию при более низких температурах. Это свойство позволяет эффективно проводить [фумигацию](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigation) там, где невозможно применение фосфида алюминия. При низкой температуре зерновой насыпи следует увеличивать экспозицию [фумигации](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigation), чтобы завершилась химическая реакция.

Среднее содержание фосфина через 3, 10, 15, 20 и 24 дня после начала [дегазации](http://www.pesticidy.ru/dictionary/degassing) при 5–8 °С составляет 1,44; 1,21; 0,84; 0,46 и 0,06 мг/кг соответственно. Через 27 суток 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](http://www.pesticidy.ru/host/store) к выделяемому газу [фосфин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine)у. Наиболее устойчивы к нему в порядке убывания: кожееды рода *Trogoderma*, [амбарный долгоносик](http://www.pesticidy.ru/pest/sitophilus_granarium), [суринамский мукоед](http://www.pesticidy.ru/pest/oryzaephilus_surinamensis), [фасолевая зерновка](http://www.pesticidy.ru/pest/acanthoscelides_obtectus), [малый мучной хрущак](http://www.pesticidy.ru/pest/tribolium_confusum), [личинки](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva) табачного жука.

В Беларуси на данный момент зарегистрирован один препарат – Магтоксин – на основе фосфида магния, разрешенный для [фумигации](http://www.pesticidy.ru/dictionary/fumigation) незагруженных и загруженных складских помещений.

Газ [фосфин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/phosphine) очень ядовит для животных и человека. Симптомы [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) фосфином могут быть острые и хронические. Острое отравление может быть в легкой, средней и тяжелой степени. В легких случаях острого [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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](http://www.pesticidy.ru/insecticides/general_information/magtoxin_tab) в [таблетках](http://www.pesticidy.ru/dictionary/tablets) 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

NH4NH2CO2 → 2NH3 + CО2.

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. 25.

Таблица 25. **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 (oC) | | >750 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура разложения (oC) | | 500 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 1,0 · 10–5 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 0,24 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 0,22 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 0,69 | – |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 10,4 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 460 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) | | >11 | – |
| Острая оральная токсичность (немой перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 49 | Высокий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0093 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >663,5 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,022 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,038 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,01 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,4 | – |
| [ОДУ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,005 | – |

Окончание табл. 25

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 выпускается в форме таблеток, пеллет, пластин, лент.

Рекомендуется для фумигации против вредителей запасов незагруженных складских помещений (5 г/м3 при температуре 10–16 °С, экспозиция – 5 сут; 3 г/м3 при температуре 17–35 °С, 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/м3 при температуре 0–7 °С, 10 г/м3 при температуре 8–12 °С, 8 г/м3 при температуре 13–16 °С, 5 г/м3 при температуре 17–24 °С, 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/м3 при температуре   
17–24 °С, 3 г/м3 при температуре 25 °С, 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/м3 при температуре 17–24 °С, 3 г/м3 при температуре 25 °С 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 (5–12,5 г/м3, 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 г/м3, экспозиция – 2 сут; сдача в эксплуатацию при содержании фосфина не выше ПДК).

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

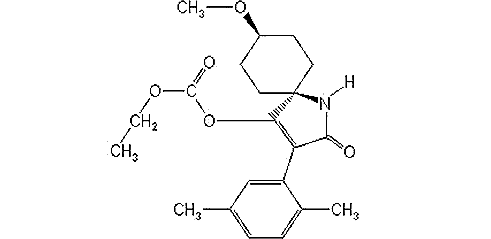
**МОВЕНТО,** **КС**

Действующее вещество: **спиротетрамат** (цис-4-(этоксикарбони-локси)-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: C21H27NO5.

Структурная формула спиротетрамата:



В чистом виде спиротетрамат – это светло-бежевый порошок.

Спиротетрамат представляет новый химический класс – тетроновые кислоты (кетоенолы). 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 (базипетально) путям. 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 недели 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. 26.

Таблица 26. **Поведение спиротетрамата** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 373,45 | – |
| Растворимость в воде 20 oC (мг/л) | | 29,9 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 142 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 5,6 · 10–6 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 1 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 1 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 1 | Неустойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 3 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 47,6 | Среднеустойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 4,3 | – |
| Острая оральная токсичность (птица – неизвестный вид) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 2000 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 42,7 | Умеренный |

Окончание табл. 26

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 100 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 1000 | Умеренный |
| 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 выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок огурца защищенного грунта против тепличной белокрылки, обыкновенного паутинного клеща, табачного трипса, тлей (0,8–1 л/га, трехкратно, 0,08–0,1%-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, табачного трипса (1,5 л/га, трехкратно, 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 л/га, двух-трехкратно, 0,08–0,1%-ной рабочей жидкостью с интервалом в   
7–14 дней при высоте растений до 1 м и начальном заселении вредителем, расход рабочей жидкости 1000 л/га), тепличной белокрылки (1,5 л/га, трехкратно, 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).

Период ожидания, сут: томат защищенного грунта – 3, огурец защищенного грунта – 2.

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

**МОВЕНТО ЭНЕРДЖИ,** **КС**

Действующее вещество: **имидаклоприд** (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-азаспиро[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 **БИОТЛИН,** **ВРК**.

Информация о спиротетрамате представлена при характеристике препарата **МОВЕНТО,** **КС**.

Мовенто Энерджи выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок капусты белокочанной против капустной тли (0,4–0,6 л/га, двукратно, с интервалом в 7–14 суток); плодовых семечковых против тлей   
(0,6–0,8 л/га, двукратно); груши против медяниц (0,6–0,8 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: капуста кочанная – 21, плодовые семечковые, в том числе груша, – 20.

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

Относится к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

**МОДЕРН,** **КЭ**

Действующее вещество: **диметоат** (О,О-диметил-S-(N-метил-карбамидометил)дитиофосфат).

Содержание действующего вещества в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о диметоате представлена при характеристике препарата **БИ-58 Новый,** **к. э.**

Модерн выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации свеклы столовой против свекловичных блошек, свекловичной листовой тли, свекловичной минирующей мухи, свекловичного долгоносика (0,7 л/га, однократно); посадок яблони против яблонного цветоеда, листогрызущих гусениц, тлей, клещей (0,8–2 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: яблоня – 40, свекла столовая – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**МОСПИЛАН, 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 **АГРОЛАН,** **РП**.

Моспилан выпускается в форме растворимого порошка.

Рекомендуется для опрыскивания в фазе бутонизации – начала цветения семенных посевов гороха против гороховой тли (0,2–0,25 кг/га, однократно при пороговой численности вредителя); в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, однократно); до начала плодоношения огурца защищенного грунта против тлей (0,07–0,1 кг/га, однократно), трипсов (0,2–0,25, однократно); в период вегетации посадок яблони против яблонного цветоеда, тлей (0,15–0,2 кг/га, двукратно), яблонного плодового пилильщика и плодожорки (0,2 кг/га, двукратно).

Период ожидания, сут: горох (семенные посевы), яблоня – 20, картофель – 14, огурец защищенного грунта – 7.

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

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

**МУРАВЬЕД, КЭ**

Действующее вещество: **диазинон** (O,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 600 г/л (60,0 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ,** **Г**.

Муравьед выпускается в форме концентрата эмульсии.

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

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

**МУРАВЬИН, Г**

Действующее вещество: **диазинон** (O,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 50 г/кг (5,0 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ**, **Г**.

Муравьин выпускается в форме гранул.

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

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

**МУХОЕД, Г**

Действующее вещество: **диазинон** (O,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 40 г/кг (4,0 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ,** **Г**.

Мухоед выпускается в форме гранул.

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

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

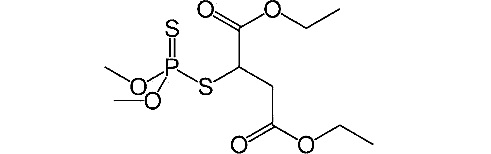
**НОВАКТИОН, ВЭ**

Действующее вещество: **малатион** (О,О-диметил-S-(1,2-дикарб-этоксиэтил)дитиофосфат).

Содержание малатиона в препарате: 440 г/л (44 %).

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-диметилдитио-фосфорной кислоты как экспериментальный [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) под названием Т.М.4049. Позднее этот продукт получил название малатон. В 1953 г. он был переименован в малатион.

Независимо от Кассади («Америкен 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 получается препарат с примесью триметилдитиофосфата, который повышает его [токсичность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) 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.

Препараты на основе малатиона – это контактные инсектициды и акарициды с высокой начальной токсичностью и кратковременным защитным и глубинным действием. Продолжительность защитно –   
5–10 суток.

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

Имеются данные о [синергизме](http://www.pesticidy.ru/dictionary/synergism) малатиона и синтетических пиретроидов.

Под влиянием окислителей малатион превращается 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) малатиона для [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) и низкая для других организмов.

Так, в организме теплокровного животного вследствие высокой активности карбоксиэстераз разрушение молекул малатиона идет в первую очередь в направлении гидролиза **СО2**–**С=О(**–**О)**-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 данным из последних источников, в определенных условиях малатион может подвергаться изомеризации (МеО–Р=S → МеS–P=O) с образованием дитиофосфата, у которого [токсичность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/toxicity) 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 специфичного 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 может вызывать [фитотоксические](http://www.pesticidy.ru/dictionary/phytotoxicity) реакции у сельскохозяйственных культур. Малатион не изменяет запаха и вкуса продуктов.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции препараты на основе малатиона применяются 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 Всемирная организация здравоохранения расходует тысячи тонн препаратов на основе малатиона.

Большое преимущество малатиона – 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 (основного 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) людей. Например, ребенок выпил 8 мл   
50%-ного раствора малатиона в ксилоле, но выжил благодаря интенсивной терапии атропином. Был случай [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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. 27.

Таблица 27. **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 20 oC (мг/л) | | 145–148 | Умеренная |
| Температура плавления (oC) | | –20,0 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | | 173 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 3,1 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 0,17 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 0,17 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 1 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 0,63 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 98 | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 6,2 | Неустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 0,4 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1178 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | >5 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 359 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | 554 | – |
| Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,018 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,091 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0007 | Высокий |

Продолжение табл. 27

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00006 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0015 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 13 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,16 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 306 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,03 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,02 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,3 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 2,0 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,05 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,05 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,015 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно не определено |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин-эстеразы |  | 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 |
| 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 | – |

Окончание табл. 27

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| МДУ в продукции (мг/кг) | 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 | – |

Новактион выпускается в форме водной эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации гороха против бобовой огневки, гороховых плодожорки и зерновки, тлей   
(0,7–1,6 л/га, двукратно); посадок капусты против белянок, совок, молей, мух, тлей (0,8–1,6 л/га, двукратно); огурца открытого грунта против клещей, тлей, трипсов, белокрылки, ростковой мухи (0,8–1,6 л/га, двукратно); огурца защищенного грунта против клещей, тлей, трипсов, белокрылки (3,1–4,7 л/га, однократно); томата открытого грунта против клещей, тлей, белокрылки (0,8–1,6 л/га, двукратно); томата защищенного грунта против клещей, тлей, белокрылки, пасленовой минирующей мухи (3,1–4,7 л/га, трехкратно); яблони, груши против клещей, тлей, медяниц, щитовок, ложнощитовок, плодожорок, листоверток, пилильщиков, долгоносиков (1,3 л/га, двукратно); вишни, черешни, сливы против тлей, плодожорок, пилильщиков, долгоносиков, вишневой мухи (1,3 л/га, двукратно); неплодоносящих садов против клещей, тлей, медяниц, листоверток, молей (1,3 л/га, четырехкратно); посадок винограда против клещей, мучнистого червеца (1,3 л/га, двукратно); смородины против тлей, щитовок, ложнощитовок, медяниц, галлиц, пилильщиков, листоверток, почковой, листовой и побеговой молей (1,3 л/га, двукратно); крыжовника против пилильщиков, огневок, листоверток, пядениц (1,3 л/га, двукратно); до цветения и после сбора урожая малины (1,3 л/га, двукратно, в питомниках и маточниках без ограничений); в период вегетации посадок земляники против клещей, белокрылки, пилильщиков, малинно-земляничного долгоносика (1,3 л/га, двукратно); погружения саженцев плодовых, ягодных в   
1–2%-ную рабочую жидкость против галлового клеща (однократно); опрыскивание сельскохозяйственных культур, дикой растительности в период массового отрождения личинок саранчовых (2,6–3,9 л/га).

Также Новактион, ВЭ рекомендуется 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 суток 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 суток 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: горох, капуста, огурец и томат открытого грунта, яблоня, груша, вишня, черешня, слива, виноград, смородина, крыжовник, земляника – 20, огурец и томат защищенного грунта – 5.

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

**НОРИЛ, КЭ**

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-фенокси-бензил-(1R,1S,цис,транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил)цикло-пропил-карбоксилат) + **хлорпирифос** (О-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-О,О-диэтилтиофосфат).

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

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

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АРРИВО,** **КЭ**.

Информация о хлорпирифосе представлена при характеристике препарата **ЛИНКЕР Д, КЭ**.

Норил выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов пшеницы яровой против злаковых тлей, пьявицы (0,2 л/га, однократно); кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька (0,2 л/га, однократно).

Период ожидания, сут: кукуруза – 65, пшеница яровая – 58.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**НУРЕЛЛ Д, КЭ**

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-фенокси-бензил-(1R,1S,цис,транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил)цикло-пропил-карбоксилат) + **хлорпирифос** (О-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-О,О-диэтилтиофосфат).

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

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

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АРРИВО, КЭ**.

Информация о хлорпирифосе представлена при характеристике препарата **ЛИНКЕР Д, КЭ**.

Нурелл Д выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против плодожорок, листоверток, молей, тлей, клещей (1,5 л/га, двукратно).

Период ожидания 40 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

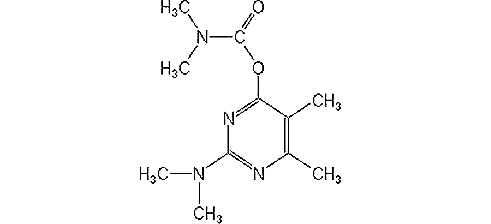
**ПИРИМИКС Р. С.**, **гель**

Действующее вещество: **пиримикарб** (2-диметиламино-5,6-диметил-пиримидинил-4-диметилкарбамат).

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

Химическая формула пиримикарба: C11H18N4O2.

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 афицид, рекомендуется 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 минут после опрыскивания. Защитный эффект продолжается 10–14 дней. Можно применять за 2–3 часа до выпадения осадков. Наиболее результативное воздействие проявляется при температуре выше 15 оС. В почве сохраняется 6–10 недель.

Механизм действия заключается в ингибировании действия ацетилхолинэстеразы, что ведет к накоплению ацетилхолина в синапсах нервной системы, нарушению передачи нервных импульсов и в конечном 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 (златоглазка, кокцинеллиды).

Поведение пиримикарба в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 28.

Таблица 28. **Поведение пиримикарба** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 238,39 | – |
| Температура плавления (oC) | | 90,5–91,6 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 3100 | Высокая |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,43 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 86 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 86 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 9 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 314 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 86 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 6 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Очень устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 195 | Медленно |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 111–142 | Умеренный |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 68 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html)(мг/л) | | 0,86 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1805 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | 60 | – |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – ушастый окунь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 55 | – |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 29 | – |
| Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >100 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,017 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0009 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html)(рост) (мг/л) | | 140 | Низкий |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 50 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 4,0 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >60 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,035 | – |

Окончание табл. 28

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,3 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов санитарно-бытового назначения (мг/дм3) | |  | Не допускается |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде рыбохозяйственных водоемов (мг/дм3) | | 0,0007 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| ингибирование ацетил- холинэстеразы |  | 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 капусте |  | Не допускается |
| в горохе |  | 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 |

Пиримикс Р. С. выпускается в форме геля.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов свеклы столовой против свекловичной тли (0,8–1 л/га, однократно); семенных посадок картофеля против тлей (1 л/га, пятикратно); посадок капусты белокочанной против капустной тли (0,8–1 л/га, однократно); огурца защищенного грунта против тлей (1–2 л/га, однократно   
0,1%-ной рабочей жидкостью); яблони против зеленой яблонной тли (1 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: свекла столовая, картофель (семенные посадки), капуста белокочанная, яблоня – 20, огурец защищенного грунта – 3.

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

Относится 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 **ЛИНКЕР Д,** **КЭ**.

Пиринекс выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок плодовых семечковых против листогрызущих гусениц, плодовых клещей, яблонного плодового пилильщика (1,5 л/га, однократно).

Период ожидания 30 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-хозяйственных 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).

**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** (О-(3,5,6-трихлорпиридил-2)-О,О-диэтилтиофосфат).

Содержание бифентрина в препарате: 20 г/л (2 %).

Содержание хлорпирифоса в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **КЛИПЕР,** **КЭ**.

Информация о хлорпирифосе представлена при характеристике препарата **ЛИНКЕР Д,** **КЭ**.

Пиринекс Супер выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов гороха посевного против клубеньковых долгоносиков (0,5 л/га, однократно); гороха посевного против тлей (0,75–1 л/га, однократно); посадок картофеля против колорадского жука (1–1,25 л/га, однократно); посадок капусты белокочанной против капустных блошек (0,5–0,75 л/га, однократно), капустных белянки, совки и тли (0,75–1 л/га, одно-двукратно); моркови против морковной мухи (0,75–1 л/га, однократно), морковной листоблошки (0,5–0,75 л/га, однократно); яблони против яблонного цветоеда и плодожорки, минирующих молей, листоверток, пядениц, тлей, клещей (1,5 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: яблоня – 42, капуста белокочанная, морковь – 30, горох посевной, картофель, капуста кочанная – 30.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

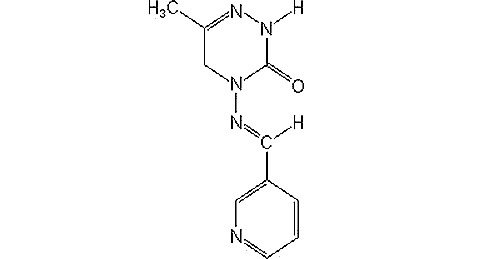
**ПЛЕНУМ, ВДГ**

Действующее вещество: **пиметрозин** (E)-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: C10H11N5O.

Структурная формула пиметрозина:



Пиметрозин относится к химическому классу пиридинов. В чистом виде это белый порошок.

Пиметрозин – контактно-кишечный инсектицид, имеющий трансламинарные и системные свойства. Он является нейроингибитором питательной активности, воздействуя одновременно на пищеварительную и нервную системы. 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 оС), 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 фитосейулюса (*Phytoseiulus*). Однако обладает незначительной токсичностью в отношении макролофуса (*Macrolophus*).

Поведение пиметрозина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 29.

Таблица 29. **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 20 oC (мг/л) | | 270 | Умеренная |
| Температура плавления (oC) | | 217 |  |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура разложения (oC) | | 190 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 4,2 · 10–3 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 14 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 12,5 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 35,5 | Средне-устойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt90.html) (лабораторный при 20 oC) | 32 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 185 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 6,8 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 6,2 | Очень  устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 83 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 5820 | Низкий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 1,8 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | >5200 | – |
| Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >100 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >11,7 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 87 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,025 | – |

Окончание табл. 29

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 61,7 | Умеренный |
| Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (биомасса) (мг/л) | | 106 | Низкий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 21,6 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | >117 | Низкий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >250 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,03 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,02 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (кролик) | | 0,1 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Да, известно,  что вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 |
| 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 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 | – |

Пленум выпускается в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок огурца защищенного грунта против тепличной белокрылки, трипсов (0,6 кг/га, двукратно с интервалом в 7–10 дней, расход рабочей жидкости 1000 л/га), тлей (0,3–0,4 кг/га, двукратно с интервалом в 7–10 дней, расход рабочей жидкости 1000 л/га).

Период ожидания 3 суток.

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

Относится 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 выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против яблонного цветоеда (0,2–0,3 л/га, однократно).

Период ожидания 7 суток.

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

**ПРОВОТОКС, Г**

Действующее вещество: **диазинон** (O,О-диэтил-О-(2-изопропил-4-метилпиримидил-6)тиофосфат).

Содержание диазинона в препарате: 40 г/кг (4,0 %).

Информация о диазиноне представлена при характеристике препарата **ГРИЗЛИ,** **Г**.

Провотокс выпускается в форме гранул.

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

**ПРОКЛЭЙМ,** **ВРГ**

Действующее вещество: **эмамектина бензоат** (смесь эмамектина бензоата B1a и эмамектина бензоата B1b. Содержание компонента B1a не менее 90 %).

Содержание эмамектина бензоата в препарате: 50 г/кг (5 %).

Химическая формула эмамектина бензоата: C56H81NO15 (B1a) + + C55H79NO15 (B1b).

Структурная формула эмамектина бензоата:

|  |
| --- |
| эмамецтин бензоат |

Эмамектина бензоат представляет собой кристаллический порошок от белого до грязно-белого цвета с органическим запахом. При нагревании до 300 °С разлагается. Гидролитически стабилен при 25 °С и pH 5–8. Быстро распадается на свету и в земле, поэтому не накапливается в окружающей среде.

Эмамектина бензоат – это полуферментированный и полусинтезированный инсектицид. Эмамектин, являющийся промежуточным звеном, синтезируется при определенных условиях с использованием авермектина в качестве сырья и затем реагирует с бензойной кислотой. Таков процесс получения препарата эмамектина бензоат.

Эмамектина бензоат является несистемным [инсектицидом](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) кишечно-контактного действия. Он легко поглощается сельскохозяйственными культурами. Так, в течение двух часов 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.

[Механизм действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) эмамектина бензоата заключается в воздействии на два участка центральной нервной системы насекомого: он связывает рецепторы гамма-аминомасляной кислоты в синапсе и глутаматные h-рецепторы 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 часа вредитель перестает питаться и насекомое в течение   
1–4 суток погибает. При соблюдении регламентов применения эмамектина 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*).

Эмамектина бензоат эффективен при высоких температурах (выше 35 °С) и большом количестве осадков.

Поведение эмамектина бензоата в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 30.

Таблица 30. **Поведение эмамектина 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 20 oC (мг/л) | 24,0 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | 141–146 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | 0,004 | Летучий |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | 53–70 | Высокий |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | 120–165 | Высокий |
| Кожная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | 4,4 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | 46,0 | Высокий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | 570 | – |
| Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | 0,174 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | 0,001 | Высокий |
| Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | 10 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | 1000 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | 0,003 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | 0,07 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | 0,005 | – |

Окончание табл. 30

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,001 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно, что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 выпускается в форме водорастворимых гранул.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок капусты белокочанной против капустной моли и совки, белянок   
(0,2–0,3 кг/га, двукратно).

Период ожидания 7 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ПРОСТОР, КЭ**

Действующее вещество: **бифентрин** (2-метил-3-илметил(Z)-(1RS, 3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметилциклопропан-карбоксилат) + **малатион** (О,О-диметил-S-(1,2-дикарбэтоксиэтил) дитиофосфат).

Содержание бифентрина в препарате: 20 г/л (2 %).

Содержание малатиона в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **КЛИПЕР, КЭ**.

Информация о малатионе представлена при характеристике препарата **НОВАКТИОН,** **ВЭ**.

Простор выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания против вредителей запасов, в том числе клещей, зерна продовольственного, семенного, фуражного и семян бобовых культур (0,015 л/т, рабочей жидкости – 0,1–1 л/т; допуск людей и загрузка складов после проветривания в течение суток и при содержании препарата в воздухе рабочей зоны не выше ПДК; использование зерна на фуражные и продовольственные цели при содержании остатков препарата не выше МДУ); незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий перед загрузкой зерна (0,015 л/100 м2, расход рабочей жидкости в помещениях с непоглощающей поверхностью 5 л на 100 м2, в помещениях с поглощающей поверхностью – до 15 л на 100 м2; допуск людей и загрузка складов после проветривания в течение суток и при содержании препарата в воздухе рабочей зоны не выше ПДК); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (0,03 л на 100 м2, расход рабочей жидкости до 15 л на 100 м2).

**ПРОТЕУС, МД**

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: 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 выпускается в форме масляной дисперсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,5–0,75 л/га, двукратно).

Период ожидания 21 сутки.

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

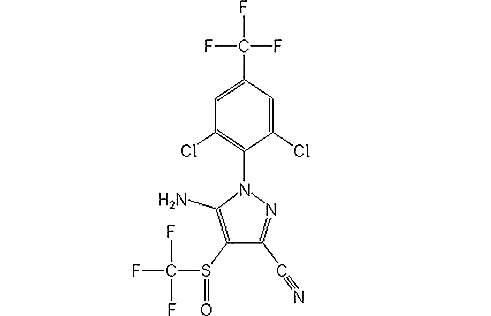
**РЕГЕНТ 20Г, Г**

Действующее вещество: **фипронил** (5-амино-[2,6-дихлор-4-(трифтор-метил)фенил]-4-[(1R,S)-(трифторметил)сульфинил]-1H-пиразол-3-карбо-нитрил).

Содержание фипронила в препарате: 20 г/кг (2 %).

Химическая формула фипронила: C12H4Cl2F6N4OS.

Структурная формула фипронила:



Фипронил синтезирован в 1987 г. В 1993 г. на основе фипронила появился первый коммерческий препарат для медицинской дезинсекции – [гель](http://www.pesticidy.ru/dictionary/gel) Голиаф (отравленные приманки).

В чистом виде фипронил представляет собой бесцветный кристаллический порошок с плесневым запахом. Термически стабилен, в присутствии металлов не разрушается, при рН 5–7 не гидролизуется, стабилен; при рН 9 гидролизуется за 28 дней на 50 %.

Фенилпиразолы – это контактно-кишечные вещества, не имеющие системного действия. [Механизм действия](http://www.pesticidy.ru/dictionary/action_mechanism) фипронила заключается в блокировании гамма-аминомасляной кислоты, которая является важнейшим тормозным [нейромедиатор](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80)ом центральной нервной системы. Она выполняет в организме функцию ингибирующего медиатора центральной нервной системы. При выбросе ГАМК в [синаптическую щель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%81) происходит активация ионных каналов [ГАМК-A](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%90%D0%9C%D0%9A%D0%90-%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80) и [ГАМК-C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%90%D0%9C%D0%9A%D0%A1-%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80) [рецепторов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80), приводящая к ингибированию нервного импульса. В результате насекомые перестают питаться, теряют подвижность (или слегка передвигаются несколько часов) и погибают.

Фипронил эффективен против [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) из отрядов прямокрылых и жесткокрылых, а также почвообитающих [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests). 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. На сегодняшний день он разрешен для применения только в гранулированном виде для борьбы с почвообитающими вредителями.

В 2003 г. ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) рекомендовала фипронил в качестве основного препарата для борьбы с пустынной саранчой.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции препараты на основе фипронила применяются для уничтожения синантропных тараканов и муравьев на объектах различных категорий: жилые, производственные, лечебно-профилактические, детские, пищевые.

В ветеринарии фипронил применяется 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 сульфорид – 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. 31.

Таблица 31. **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 20 oC (мг/л) | | 3,78 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 200–203 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,002 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 142 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 142 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 65 | Среднеустойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 0,33 | Быстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Очень устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 68 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 92–97 | Высокий |
| Кожная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 354 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 0,36 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 11,3 | Высокий |

Окончание табл. 31

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,015 | – |
| Острая (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,248 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,19 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,068 | – |
| Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00014 | Высокий |
| Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (биомасса) (мг/л) | | 0,16 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль – *Scenedesmus subspicatus*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 0,068 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,00417 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >500 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,0002 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,0002 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,009 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,05 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,001 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,0001 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболе-вания |  | Возможно, точно не определено |
| тератогенность |  | Нет данных |
| ингибирование ацетил-холинэстеразы |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| нейротоксичность |  | Да, известно,  что вызывает |
| раздражение дыха-тельных путей |  | Нет данных |
| раздражение кожи |  | Да, известно,  что вызывает |
| раздражение глаз |  | Да, известно,  что вызывает |
| мутагенность |  | Нет данных |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в картофеле | 0,005 |  |

Регент 20Г выпускается в форме гранул.

Рекомендуется для внесения в рядки при посадке картофеля против проволочников (5–7 кг/га, однократно).

Период ожидания 60 сут.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**РЕКСФЛОР,** **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 **АГРОЛАН**, **РП**.

Рексфлор выпускается в форме растворимого порошка.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,06 кг/га, однократно); в фазе бутонизации – начала цветения семенных посевов гороха против гороховой тли (0,2–0,25 кг/га, однократно при пороговой численности вредителя); в период вегетации посадок огурца защищенного грунта против тлей (0,07 кг/га, однократно), трипсов (0,25 кг/га, однократно).

Период ожидания, сут: горох (семенные посевы) – 20, картофель – 14, огурец защищенного грунта – 3.

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

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

**РОГОР-С,** **КЭ**

Действующее вещество: **диметоат** (О,О-диметил-S-(N-метил-карбамидометил)дитиофосфат).

Содержание действующего вещества в препарате: 400 г/л (40 %).

Информация о диметоате представлена при характеристике препарата **БИ-58 Новый, к. э.**

Рогор-С выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации семенных посадок картофеля против моли картофельной (1,5–2 л/га, двукратно), тлей (2–2,5 л/га, двукратно); свеклы столовой против клещей, клопов, тли листовой, цикадок, мухи и моли минирующих, мертвоедов, блошек (0,5–0,8 л/га, двукратно); гороха, зеленого горошка, вики против плодожорки гороховой, тлей, мухи стеблевой минирующей, огневки бобовой (0,5–1 л/га, однократно); семенных посевов овощных (капуста, свекла столовая, морковь) против тлей, клопов, трипсов, клещей (0,5–1 л/га, двукратно); до и после цветения посадок яблони, груши против листогрызущих гусениц, яблонной плодожорки, яблонного пилильщика, жуков, тлей, медяниц, щитовок, ложнощитовок, клещей (1–1,5 л/га, двукратно); после цветения посадок сливы против клещей, тлей, пилильщиков (1,2–2 л/га, однократно); в период вегетации посадок винограда против клещей, червецов, листоверток (1,2–3 л/га, двукратно); смородины в питомниках и маточниках против тлей, галлиц, листоверток (1,2–1,6 л/га, двукратно); малины в питомниках против клещей, тлей, галлиц, цикадок (1,2–1,6 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут**:** яблоня, груша, слива – 40, свекла столовая, горох, зеленый горошек – 30, картофель (семенные посадки), виноград – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**СИВАНТО ЭНЕРДЖИ, КЭ**

Действующее вещество: **флупирадифурон** (4-((6-хлоро-3-пиридил-метил)(2,2-дифторэтил)амино)фуран-2(5H)-он) + **дельтаметрин** ((S)-L-циано-3-феноксибензил(1R,3R)-3-(2,2-дибромвинил)-2,2-диметил-цикло-пропанкарбоксилат)).

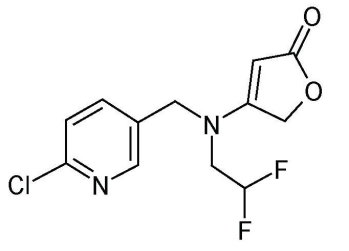
Содержание флупирадифурона в препарате: 75 г/л (7,5 %).

Содержание дельтаметрина в препарате: 10 г/л (1,0 %).

Информация о дельтаметрине представлена при характеристике препарата **ВЕЛЕС,** **КС**.

Химическая формула флупирадифурона: C12H11ClF2N2O2.

Структурная формула флупирадифурона:



Флупирадифурон при чистоте вещества от 99,4 % ‒ это белый порошок со слабым нехарактерным запахом. Данное действующее вещество открыто в 2012 г. в лаборатории компании «Bayer CropScience». На разработку флупирадифурона потребовалось десять лет научных исследований. В 2014 г. новое действующее вещество впервые поступило на мировой пестицидный рынок. В Гондурасе и Гватемале оно было зарегистрировано под торговой маркой Sivanto Prime. Флупиради-фурон был зарегистрирован в США 15 января 2015 г., и уже через пару месяцев инсектицид Sivanto 200 SL стал доступным на рынке Америки. Агентство по охране окружающей среды США (EPA), которое зарегистрировало флупирадифурон, особо выделило его превосходный профиль в отношении полезных насекомых, в частности пчел. Как инсектицид флупирадифурон необычен, поскольку лабораторные исследования показывают, что это соединение практически нетоксично для взрослых пчел. Исследования не выявили отрицательного влияния на общую производительность пчелиных семей и способность к зимовке по сравнению с необработанными колониями. В 2015 г. флупирадифурон был запущен 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. Флупирадифурон 9 де-кабря 2015 г. был включен в список зарегистрированных активных ингредиентов службы контроля пестицидов в ЕС, который будет действовать до 9 декабря 202  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 относится к группе 4D. Флупирадифурон действует на активную группу никотиновых рецептов 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 ротовым аппаратом, так и с колюще-сосущим. 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 их 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 пестицидами, 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 ‒ к водным растениям и водорослям. Что касается почвенных микроорганизмов, то флупирадифурон в кон-центрации 3,34 мг/кг почвы оказывает на них незначительное отрицательное действие. В почве пестицид деградирует с образованием 6-хлор-никотиновой 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. 32.

Таблица 32. **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 20 oC (г/дм3) | | 3,2 | – |
| Температура плавления (oC) | | 69 | – |
| Температура кипения (oC) | | 270 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 57,1 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 130 | Устойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 0,35 | Быстро |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 122,8 | – |

Сиванто Энерджи выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов озимого рапса против рапсового цветоеда, стеблевого и семенного скрытнохоботников (0,5–0,6 л/га, двукратно); ярового рапса против рапсового цветоеда, семенного скрытнохоботника, стручкового капустного комарика (0,5–0,6 л/га, однократно).

Период ожидания, сут: рапс озимый – 79, рапс яровой – 65.

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).

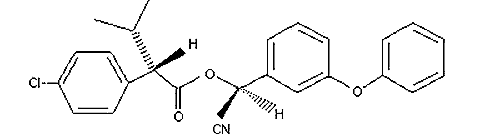
**СУМИ-АЛЬФА, КЭ**

Действующее вещество: **эсфенвалерат** (изомер фенвалерата (S)-3-метил-2-(4-хлорфенил)-масляной кислоты (S)-α-циано-3-фенокси-бензиловый эфир).

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

Химическая формула эсфенвалерата: C25H22ClNO3.

Структурная формула эсфенвалерата:



Эсфенвалерат разработан фирмой «Сумитомо» (Япония).

Действующее вещество – это вязкая желто-коричневая жидкость или твердое вещество. На свету не разлагается.

Эсфенвалерат – вещество контактно-кишечного действия с высокой начальной токсичностью. Оказывает репеллентное, парализующее и антифидантное действие. Период защитного действия до 15 суток.

В рекомендованных дозах не фитотоксичен.

Имеет нейротоксическое действие на животных, проявляющееся в саливации, хореатетозах, судорожных припадках.

При остром [отравлении](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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. 33.

Таблица 33. **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 20 oC (мг/л) | | 0,001 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 60 | – |
| Температура кипения (oC) | | 151–167 | – |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,0000012 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 44 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 41 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 44 | Среднеустойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 10 | Среднебыстро |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 71 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 7,9 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >5000 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1312 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | >5000 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – неизвестные виды) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,0001 | Высокий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00025 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – неизвестные виды) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0009 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,000052 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,0065 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,06 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 10,6 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,02 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,02 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,05 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,1 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,003 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,05 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,0004 | – |

Окончание табл. 33

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно не определено |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 капусте | 0,05 | – |
| в картофеле | 0,1 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,1 | – |
| в молоке | 0,01 | – |
| в мясе и мясопродуктах | 0,01 | – |

Суми-альфа выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,15 л/га, двукратно); в фазе бутонизации – начала цветения посевов гороха (кроме зеленого горошка) против гороховой тли (0,15 л/га, однократно при пороговой численности вредителя); посадок капусты против белянок, молей, совок (0,2 л/га, однократно); моркови против листоблошек (0,25 л/га, двукратно); яблони против листоверток, плодожорки (0,5–1 л/га, однократно); винограда против листоверток (0,4–0,6 л/га, однократно).

Период ожидания, сут: виноград – 45, капуста, яблоня – 30, картофель, горох, морковь – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**СЭМПАЙ, КЭ**

Действующее вещество: **эсфенвалерат** (изомер фенвалерата (S)-3-метил-2-(4-хлорфенил)-масляной кислоты (S)-α-циано-3-фенокси-бензиловый эфир).

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

Информация об эсфенвалерате представлена при характеристике препарата **СУМИ-АЛЬФА, КЭ**.

Сэмпай выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,15–0,2 л/га, двукратно); посадок капусты против белянок, молей, совок (0,2 л/га, однократно).

Период ожидания, сут: капуста – 30, картофель, – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ТАБАГОР (горчично-табачная пыль)**, **П**

Действующее вещество: **никотин** 3-(N-метилпирролидил-2)пири-дин) + **аллилизотиоцианат** (2-пропенилизотиоцианат, аллилгорчичное масло).

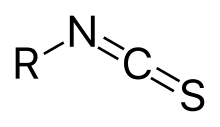
Содержание никотина в препарате: не менее 6 г/кг (не менее 0,6 %).

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

Информация о никотине представлена при характеристике препарата **АНТИТЛИН (содо-табачная пыль)**, **П**.

Химическая формула аллилизотиоцианата: CH2=CHCH2NCS.

Структурная формула аллилизотиоцианата:

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Isothiocyanate_group.svg?uselang=ru)

Аллилизотиоцианат относится к химическому классу изотиоцианатов. Изотиоцианаты (горчичные масла) – это органические соединения, содержащие [функциональную группу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0) – N=C=S.

[Аллилизотиоцианат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82) в чистом виде – бесцветная или светло-желтая 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%B4%D1%8B) – [гликозинолатов](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1), катализируемом ферментом [мирозиназой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B0). В растениях семейства [капустных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5) – различных сортах капусты, [хрене](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%B5%D0%BD), семенах черной горчицы – содержится гликозилат [синигрин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%BD) (R = –CH2CH=CH2), образующий при гидролизе [аллилизотиоцианат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82), обусловливающий 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 10 000 кг растительных кормов.

Было проведено много исследований для выявления у 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-хлор-этиловый эфир, 2-бромметилэтиловый эфир, аллилбромид, 2-бром-этилацетат.

Также аллилизотиоцианат используют в виноделии. Он в сочетании с сернистой кислотой оказывает фунги- и бактериостатическое действие. Но, например, в России это вещество 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 горчичной фабрике). Попадая на кожу, вызывает жжение, зуд, а при более длительном воздействии – образование пузырей. Известны случаи разлитой экземы и развития сенсибилизации.

Физическая характеристика аллилизотиоцианата представлена в табл. 34.

Табагор (горчично-табачная пыль) выпускается в форме порошка.

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

Таблица 34. **Физическая характеристика аллилизотиоцианата**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Пояснение |
| Молекулярная масса (г/моль) | 99,15 |  |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | 2 | – |
| Температура плавления (oC) | 100,5 | – |
| Температура кипения (oC) | 151–152 | – |

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

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

**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 выпускается в форме порошка.

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

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

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

**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**.

Табачная пыль выпускается в форме порошка.

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

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 малоопасным для пчел пестицидам (П-3).

**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 **КЛИПЕР,** **КЭ**.

Талстар выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок огурца и томата защищенного грунта против белокрылки (0,15 л/га, двух-трехкратно); яблони (0,4–0,6 л/га, четырехкратно).

Период ожидания, сут: яблоня – 30, огурец и томат защищенного грунта – 7.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**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 **БИОТЛИН**, **ВРК**.

Танрек выпускается в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,1–0,2 л/га, однократно); яблони против тлей (0,2–0,25 л/га, четырехкратно); до цветения посадок смородины против крыжовниковой тли (0,2 л/га, однократно).

Период ожидания, сут: смородина – 60, яблоня – 21, картофель – 20.

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

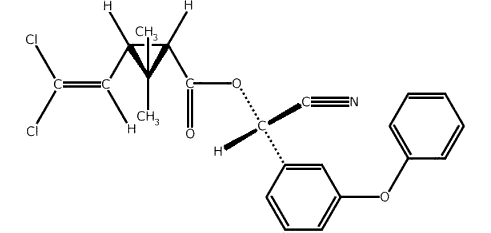
**ТАРЗАН, ВЭ**

Действующее вещество: **зета-циперметрин** (смесь энантиомеров   
(S)-α-циан-3-феноксибензил(1RS,3RS)-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметил-циклопропанкарбоксилата и S-α-циан-3-феноксибензил(1RS,3RS)-(2,2-диметилциклопропанкарбоксилата)).

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

Химическая формула зета-циперметрина: C22H19Cl2NO3.

Структурная формула зета-циперметрина:



Зета-циперметрин впервые синтезирован в 1984 г.

Зета-циперметрин – это жидкость темно-коричневого цвета. В кислой и нейтральной средах умеренно стоек, в щелочной – легко гидролизуется. Растворим в большинстве органических растворителей. Стабилен при температуре менее 50 °С в течение года.

Зета-циперметрин – вещество контактно-кишечного действия. При попадании в организм членистоногих он, как и другие [пиретроидные соединения](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides), со стороны внутренней створки натриевого канала нервных клеток связывается с липофильным окружением мембраны. В итоге происходят деполяризация мембраны и существенное замедление открытия или закрытия натриевого канала. Деполяризация вызывает повторные разряды и тем самым обусловливает синаптические нарушения. Период защитного действия 14–18 суток.

Зета-циперметрин в 2,5–3,0 раза более токсичен для насекомых, чем [циперметрин](http://www.pesticidy.ru/active_substance/cypermethrin).

К зета-циперметрину не развивается приобретенная устойчивость.

Зета-циперметрин сильно адсорбируется органическим веществом почвы, быстро распадается в ней (от 2 до 14 недель).

При остром [отравлении](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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. 35.

Таблица 35. **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 20 oC (мг/л) | | 0,039 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | –3 | – |
| Температура кипения (oC) | | 360 | – |
| Температура вспышки (oC) | | 181 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,000253 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 49 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 60 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 10 | Среднеустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 56,7 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 3,05 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 25 | Неустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 2 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 86 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 1,26 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >5124 | Низкий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | >601 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00069 | Высокий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,000015 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00014 | Высокий |
| Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0128 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность  зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html)(рост) (мг/л) | | >1 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,002 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 37,5 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,04 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,125 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,02 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,006 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,01 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,01 | – |

Окончание табл. 35

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно не определено |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 капусте | 0,01 | – |
| в картофеле | 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 шампиньонах | 0,1 | – |
| в томатах | 0,2 | – |
| в ягодах | 0,01 | – |
| в цитрусовых | 0,2 | – |
| в перце | 0,2 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,1 | – |
| в молоке | 0,05 | – |
| в мясе и мясопродуктах | 0,2 | – |
| в рыбе | 0,0015 | – |
| в яйцах | 0,1 | – |

Тарзан выпускается в форме водной эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,07 л/га, двукратно); посадок капусты против капустной тли (0,1–0,25 л/га, двукратно); яблони против яблонного пилильщика, яблонной плодожорки, листогрызущих гусениц (0,2 л/га, четырехкратно); в период вегетации 1-е опрыскивание в конце цветения (опадение 2/3 лепестков), 2-е опрыскивание через 2 недели после цветения посадок сливы, алычи против сливовых пилильщиков, сливовой плодожорки (0,2 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: капуста, яблоня, слива, алыча – 25, картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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). Так, в хозяйствах на семи коллективных и государственных пасеках Республики Татарстан в результате применения на сельхозугодиях 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.

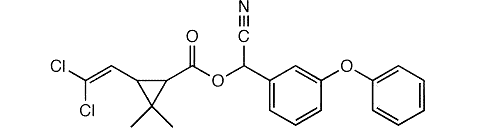
**ФАСКОРД, КЭ**

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (1R)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлоро-винил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты).

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

Химическая формула альфа-циперметрина: C22H19Cl2NO3.

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 – [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) [контактно](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide)-[кишечного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intestinal_pesticide) действия для борьбы с широким кругом насекомых. Обладает репеллентными и антифиндинговыми свойствами. Эффективен на всех стадиях развития насекомых. Период защитного действия 15–20 суток. 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 применяются для уничтожения [синантропных](http://www.pesticidy.ru/dictionary/synanthropus) тараканов, блох, мух, постельных клопов, муравьев на объектах различного назначения (пищевые, производственные, жилые), комаров ([личинки](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva), [имаго](http://www.pesticidy.ru/dictionary/imago)) в водоемах подвальных помещений.

На полезных насекомых (хищных видов и паразитов) оказывает значительно меньшее воздействие, чем другие [инсектициды](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides).

При [отравлении](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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. 36.

Таблица 36. **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 20 oC (мг/л) | | 0,004 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 80,5–81,5 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,00034 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 35 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC): | 100 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой): | 35 | Среднеустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC): | 166 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой): | 210 | – |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 101 | Устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 21 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 57 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,593 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2025 | Низкий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0028 | Высокий |

Окончание табл. 36

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – черный толстоголов) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00003 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0003 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00003 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html)(рост) (мг/л) | | 0,1 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,033 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >100 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,015 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,04 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,002 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,002 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,002 | – |
| Действие  на человека | канцерогенность |  | Нет данных |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно не определено |
| тератогенность |  | Нет данных |
| ингибирование ацетилхолин-эстеразы |  | 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 картофеле | 0,05 | – |
| в кукурузе (зерно, масло) | 0,05 | – |
| в свекле столовой | 0,05 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,005 | – |
| в томатах | 0,005 | – |
| в грибах и ягодах дикорастущих | 0,005 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,005 | – |

Фаскорд выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов озимых зерновых культур против подгрызающих совок (0,1 л/га, однократно); пшеницы яровой и озимой, ячменя ярового, овса против злаковых мух, пьявиц, листовых пилильщиков, злаковых тлей, трипсов и минера, хлебных блошек, цикадок (0,1 л/га, двукратно); льна-долгунца на технические цели против льняной блохи (0,1 л/га, однократно); посадок картофеля против колорадского жука (0,07–0,1 л/га, двукратно); посевов свеклы сахарной, кормовой и столовой против свекловичных блошек, свекловичной щитоноски (0,1 л/га, однократно); семенных посевов клевера лугового против клеверных семяедов, ситонов, фитономусов, цикадок, клопов, тлей (0,2 л/га, однократно); в период бутонизации семенных посевов люцерны против долгоносиков, клопов, тлей (0,15–0,2 л/га, однократно); в период вегетации посевов рапса против крестоцветных блошек, рапсового цветоеда (0,1–0,15 л/га, двукратно); посадок капусты белокочанной против белянок, молей, совок (0,1–0,15 л/га, двукратно); винограда против листоверток, филлоксеры листовой (0,16–0,24 л/га, двукратно).

Период ожидания, сут: люцерна (семенные посевы) – 40, виноград – 30, озимые зерновые культуры, пшеница яровая и озимая, ячмень яровой, овес, картофель, свекла сахарная, кормовая и столовая, клевер луговой (семенные посевы), рапс, капуста белокочанная – 20.

Также Фаскорд, КЭ рекомендуется 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 зерно-хранилищ 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 суток после обработки; запрещается использование зерна на продовольственные и фуражные цели).

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

Относится к среднеопасным для пчел пестицидам (П-2).

**ФАСТАК, КЭ**

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (1R)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлоро-винил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты).

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

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **ФАСКОРД, КЭ**.

Фастак выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,05–0,1 л/га, двукратно); посадок яблони против долгоносиков, яблонного цветоеда, листоверток, пядениц, совок, яблонной плодожорки, краевой кармашковой моли, тлей, медяниц (0,15–0,2 л/га, двукратно); винограда против листоверток, филлоксеры листовой (0,16–0,24 л/га, двукратно).

Также Фастак, КЭ рекомендуется 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 суток 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 суток после обработки; запрещается использование зерна на продовольственные и фуражные цели).

Период ожидания, сут: яблоня – 50, виноград – 30, картофель –15.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ФОСТОКСИН, таблетки**, **пеллеты**

Действующее вещество: **фосфид алюминия**.

Содержание фосфида алюминия в препарате: 560 г/кг (56 %).

Информация о фосфиде алюминия представлена при характеристике препарата **ДАКФОСАЛ, ТАБ**.

Фостоксин выпускается в форме таблеток, пеллет.

Рекомендуется 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 рыбо-  
хозяйственных 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 выпускается в форме таблеток.

Рекомендуется для фумигации против вредителей запасов (кроме клещей) 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 рабочей зоны не выше ПДК); зерноперерабатывающих предприятий (6 г/м3 при температуре выше 15 °С, раскладка таблеток на подложки, экспозиция – 2 сут; дегазация – не менее 2 сут; допуск людей и загрузка хранилищ после полного проветривания при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК); 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 **НОВАКТИОН,** **ВЭ**.

Фуфанон выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посевов гороха против бобовой огневки, гороховых плодожорки и зерновки, тлей (0,5–1,0 л/га, двукратно); в конце цветения – начале образования бобов гороха, зеленого горошка против бобовой огневки, гороховых плодожорки и зерновки, тлей (1,2 л/га, однократно); посадок капусты против белянок, совок, молей, мух, тлей, клопов (0,6–1,2 л/га, двукратно); огурца открытого грунта против клещей, тлей, трипсов, белокрылки, ростковой мухи (0,6–1,2 л/га, двукратно); огурца защищенного грунта против клещей, тлей, трипсов, имаго белокрылки (2,4–3,6 л/га, однократно); томата открытого грунта против клещей, тлей, белокрылки (0,6–1,2 л/га, двукратно); томата защищенного грунта против клещей, тлей, имаго белокрылки, пасленовой минирующей мухи (2,4–3,6 л/га, трехкратно); яблони, груши против клещей, тлей, медяниц, щитовок, ложнощитовок, плодожорок, листоверток, пилильщиков, долгоносиков (1 л/га, двукратно); вишни, черешни, сливы против тлей, плодожорок, пилильщиков, долгоносиков, вишневой мухи (1 л/га, двукратно); неплодоносящих садов против клещей, тлей, медяниц, листоверток, молей (1 л/га, четырехкратно); посадок винограда против клещей, мучнистого червеца (1 л/га, двукратно); смородины против тлей, щитовок, ложнощитовок, медяниц, галлиц, пилильщиков, листоверток, почковой, листовой и побеговой молей (1–2,6 л/га, двукратно); крыжовника против пилильщиков, огневок, листоверток, пядениц (1–2,6 л/га, двукратно); до цветения и после сбора урожая малины (1–2,6 л/га, двукратно, в питомниках и маточниках без ограничений); в период вегетации посадок земляники против клещей, белокрылки, пилильщиков, малинно-земляничного долгоносика (1–1,8 л/га, двукратно); погружение зеленых черенков вишни, малины в 0,3%-ную рабочую жидкость против вредных насекомых, клещей; погружение саженцев плодовых, ягодных культур в 1–2%-ную рабочую жидкость против вредных насекомых, клещей (однократно); опрыскивание сельскохозяйственных культур, дикой растительности в период массового отрождения личинок саранчовых (2–3 л/га).

Фуфанон, КЭ также рекомендуется для опрыскивании против вредителей запасов незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,8 мл/м2, расход рабочей жидкости 50 мл/м2; допуск людей и загрузка складов после проветривания в течение суток и при содержании препарата в воздухе рабочей зоны не выше ПДК); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (1,6 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2); зерна продовольственного, фуражного и семян бобовых культур (12–30 мл/т, расход рабочей жидкости 500 мл/т; допуск людей после проветривания в течение суток 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 (0,6 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: горох, капуста, огурец и томат открытого грунта, яблоня, груша, вишня, черешня, слива, виноград, смородина, крыжовник, земляника – 20, горох и зеленый горошек (при опрыскивании вегетирующих растений в конце цветения – начале образования бобов) – 18, огурец и томат защищенного грунта – 5.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ФЬЮРИ, ВЭ**

Действующее вещество: **зета-циперметрин** (смесь энантиомеров (S)-α-циан-3-феноксибензил(1RS,3RS)-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметил-циклопропанкарбоксилата и S-α-циан-3-феноксибензил(1RS,3RS)-(2,2-диметилциклопропанкарбоксилата)).

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

Информация о зета-циперметрине представлена при характеристике препарата **ТАРЗАН, ВЭ**.

Фьюри выпускается в форме водной эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,07 л/га, двукратно, первая обработка при появлении личинок жука); в период вегетации посадок капусты против тли капустной (0,1–0,15 л/га, двукратно); яблони против листоверток, плодожорок (0,2 л/га, четырехкратно).

Период ожидания, сут: капуста, яблоня – 25, картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ЦИТРИН 500 КЭ**

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-феноксибензил-(1R,1S,цис,транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил)цикло-пропилкарбоксилат).

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

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АРРИВО,** **КЭ**.

Цитрин 500 выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,5–0,08 л/га, двукратно); посадок капусты против белянок, совок, молей (0,08 л/га, двукратно).

Период ожидания 20 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

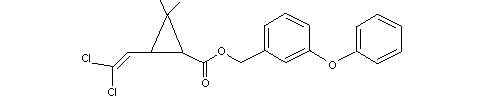
**ЦИФУМ, насыпная шашка**

Действующее вещество: **перметрин** (1RS)-цис,транс-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты 3-фенокси-бензиловый эфир).

Содержание перметрина в препарате: 100 г/кг (10 %).

Химическая формула перметрина: C21H20Cl2O3.

Структурная формула перметрина:



Впервые перметрин синтезирован в 1977 г.

В чистом виде перметрин – это кристаллическое вещество. А технический продукт – 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 трансизомеры 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 как 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 изомеризации циклопропанового кольца цис-транс и разрыву эфирной связи.

Препараты на основе перметрина имеют [контактно](http://www.pesticidy.ru/dictionary/contact_pesticide)-кишечное действие с высокой скоростью проявления токсического эффекта.

Перметрин высокоэффективен в борьбе с сосущими и листогрызущими [вредителями](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests), но мало значим как [акарицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/acaricide). Хорошо уничтожает устойчивые к [фосфорорганическим инсектицидам](http://www.pesticidy.ru/group_substances/organophosphorus_compound) популяции трипсов, тлей, белокрылок, пилильщиков, долгоносиков, листоедов, плодожорок, совок, листоверток, златогузки и т. д.

[Сублетальные дозы](http://www.pesticidy.ru/dictionary/sublethal_dose) препарата обладают ярко выраженным отпугивающим действием (ингибирование откладки [яиц](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Ovum) [имаго](http://www.pesticidy.ru/dictionary/imago) или питания [личинок](http://www.pesticidy.ru/dictionary/larva)).

Перметрин относится к нейтропным ядам, действие которых отмечается как на центральной, так и на периферической частях нервной системы членистоногих. Накопление их в меньшей степени происходит в стволовой 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/system_pesticide) свойствами не обладает, фумигационное действие выражено слабо. Срок [защитного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) действия препаратов на основе перметрина составляет 15–20 дней.

В целях медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции препараты на основе перметрина предназначены: 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 четырех недель) и в воде (устраняется адсорбцией и деградацией). Перметрин и продукты его распада не обладают подвижностью в почве и распадаются до образования углекислоты. На неживой поверхности может сохраняться до 12 месяцев.

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 оно 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 гидролизованный продукт перметрина – 3-феноксибензиловый спирт.

Несмотря на то, что в некоторых опытах высокие дозы перметрина приводили к возросшему числу опухолей в легких и печени мышей, [вещество](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pesticide) 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 обнаруживают.

Перметрин не накапливается и не выделяется с молоком. При попадании в организм человека и домашних животных перметрин, как и другие [пиретроиды](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides), 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) вызывает гиперактивность, агрессивное [поведение](http://www.pesticidy.ru/dictionary/behavior_insects) и тремор.

Следует исключить попадание на открытые участки тела, особенно на слизистую глаз. Перметрин вызывает некоторое раздражение и зуд кожи у людей, контактирующих в производственных помещениях с его препаративными формами.

Поведение перметрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 37.

Таблица 37. **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 20 oC (мг/л) | | 0,2 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 34,5 | – |
| Температура кипения (oC) | | 200 | – |
| Температура вспышки (oC) | | 100 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,002 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 13 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 13 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 42 | Среднеустойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 1 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 31 | Среднеустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 40 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >430 | Умеренный |
| Кожная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >0,685 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >9800 | Низкий |

Продолжение табл. 37

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0125 | Высокий |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – неизвестный вид) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,00012 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0006 | Высокий |
| Острая (96-часовая) токсичность (водные ракообразные – креветка мизида) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0029 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 0,0125 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0009 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,029 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 1440 | Низкий |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,05 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01–0,015 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 1,5 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,05 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,07 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,5 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,07 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,02 | – |
| Действие  на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Да, известно,  что вызывает |
| тератогенность |  | Да, известно,  что вызывает |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 |

Окончание табл. 37

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 выпускается в форме насыпной шашки.

Препарат рекомендуется для фумигации против вредных насекомых, клещей пустых складских помещений (0,3 г/м3, экспозиция – от 30 мин до 4–6 ч; допуск людей и загрузка складов через 3–4 суток   
после обработки).

**ЦУНАМИ, КЭ**

Действующее вещество: **альфа-циперметрин** (смесь изомеров циперметрина (1:1): (S)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (1R)-цис-3-(2,2-дихлоровинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты и (R)-α-циано-3-феноксибензилового эфира (1S)-цис-3-(2,2-дихлоро-винил)-2,2-диметилциклопропанкарбоновой кислоты).

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

Информация об альфа-циперметрине представлена при характеристике препарата **ФАСКОРД,** **КЭ**.

Цунами выпускается в форме концентрата эмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука (0,07–0,1 л/га, двукратно); посадок яблони, груши против долгоносиков, пилильщиков, плодожорок, листоверток, совок, молей, тлей, медяниц (0,15–0,2 л/га, четырехкратно); вишни против вишневой тли (0,15–0,2 л/га, однократно).

Цунами, КЭ также рекомендуется для опрыскивании против вредителей запасов (кроме клещей) незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,2 мл/м2, расход рабочей жидкости до 50 мл/м2; допуск людей и загрузка складов через сутки 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 до 500 мл/т; допуск людей и загрузка складов через сутки после обработки; запрещается использование зерна на продовольственные и фуражные цели).

Период ожидания, сут: яблоня, груша – 65, вишня – 30, картофель – 20.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**ШАРПЕЙ**, **МЭ**

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-феноксибензил-(1R,1S,цис,транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил)цикло-пропилкарбоксилат).

Содержание действующего вещества в препарате: 250 г/л (25 %).

Информация о циперметрине представлена при характеристике препарата **АРРИВО,** **КЭ**.

Шарпей выпускается в форме микроэмульсии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации семенных участков картофеля против тлей (0,48 л/га, четырехкратно); посадок картофеля против колорадского жука, картофельной коровки   
(0,1–0,16 л/га, двукратно), моли картофельной (0,16 л/га, двукратно); посадок капусты против белянок, молей, совок (0,16 л/га, двукратно); моркови против листоблошек, морковной мухи (0,5 л/га, двукратно); огурца и томата защищенного грунта против белокрылки (1,2–1,6 л/га, двукратно); огурца, томата и перца защищенного грунта против тлей, трипсов (0,64–0,8 л/га, двукратно); в весенний период посадок томата против подгрызающих совок (0,24–0,32 л/га, однократно); в период вегетации посадок яблони против листогрызущих гусениц, яблонной плодожорки, яблонного пилильщика, жуков, тлей (0,16–0,32 л/га, трехкратно); винограда против листоверток (0,26–0,38 л/га, трехкратно).

Шарпей, МЭ также рекомендуется для опрыскивании против вредителей запасов (кроме клещей) незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих предприятий (0,8 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2; допуск людей и загрузка складов через 24 часа после обработки); территории зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ в хозяйствах (1,6 мл/м2, расход рабочей жидкости до 200 мл/м2); зерна злаковых и семян бобовых культур (24 мл/т, расход рабочей жидкости до 500 мл/т; запрещается использование зерна на продовольственные и фуражные цели).

Период ожидания, сут: капуста, яблоня, виноград – 25, картофель, морковь, томат – 20, огурец, томат и перец защищенного грунта – 3.

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).

**ЭФОРИЯ, КС**

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-диметилциклопропан-карбоновой кислоты и (R)-α-циано-3-феноксибензилового 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/л (14,1 %).

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

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

Эфория выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок картофеля против колорадского жука, тли (0,15 л/га, однократно).

Период ожидания 30 суток.

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**

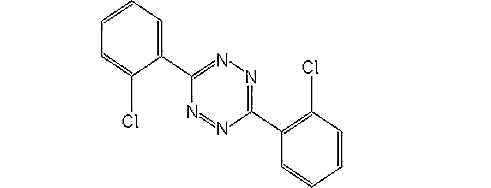
**АПОЛЛО**, **КС**

Действующее вещество: **клофентезин** (3,6-бис-2-хлорфенил-1,2,4,5- тетразин).

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

Химическая формула клофентезина: C14H8Cl2N4.

Структурная формула клофентезина:



Годом рождения клофентезина считается 1982 г.

Клофентезин относится к химическому классу тетразинов. В чистом виде это 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*](http://dimetris.com.ua/wiki/%D0%BF%D0%B0%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%89).

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. 38.

Аполло выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок плодовых семечковых против плодовых клещей (0,4–0,6 л/га, одно-двукратно).

Таблица 38. **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 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 182–186 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура разложения (oC) | | 190 | – |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 1,4 · 10–3 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 131,0 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 62,5 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 35,8 | Среднеустойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 7,0 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 1,43 | Неустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 9,6 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >5200 | Низкий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2100 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 1,51 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >3000 | Низкий |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | >4000 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >0,015 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,007 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >0,0008 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,025 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 0,32 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | >84,5 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >215 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,02 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,004 | – |

Окончание табл. 38

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | |  | Не определена |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,07 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,01 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 2,0 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 1,0 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 | – |

Период ожидания 30 суток.

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

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

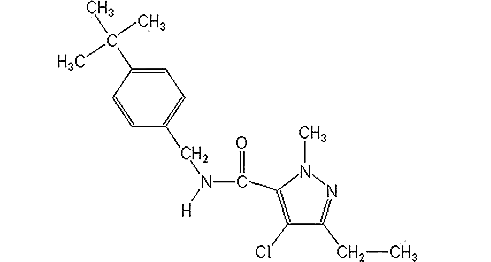
**МАСАЙ, ВРП**

Действующее вещество: **тебуфенпирад** (N-(4-трет-бутилбензил)-4-хлор-3-этил-1-метилпиразол-5-карбоксамид).

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

Химическая формула тебуфенпирада: C18H24ClN3O.

Структурная формула тебуфенпирада:



Тебуфенпирад относится к химическому классу пиразолов.

В чистом виде тебуфенпирад представляет собой белые кристаллы, растворимые в органических растворителях. В воде тебуфенпирад стабилен один месяц (при рН от 3 до 11 и температуре 37 °С). Имеет слабый запах. Проявляет гидролитическую стабильность в различных средах при комнатной температуре.

Тебуфенпирад обладает контактно-кишечным, трансламинарным и системным действием. Попадая в растение, способен проникать через внутренние ткани с обработанной стороны листа к необработанной части. Ингибирует митохондриальное окислительное фосфорилирование, нарушает в митохондриях транспорт электронов. Он действует не только на подвижные стадии развития клеща, но и эффективен в период летней яйцекладки, являясь очень мощным овицидом. Таким образом, проявляет активность на любой стадии развития клещей, кроме зимующих яиц.

Тебуфенпирад проявляет высокую эффективность в широком диапазоне температур (от 10 до 30 °C) и его можно применять в период цветения.

Период защитного действия составляет до пяти недель.

Тебуфенпирад в рекомендуемых нормах расхода не проявляет токсических свойств по отношению к защищаемым растениям и не имеет перекрестной резистентности с другими акарицидами.

Поведение тебуфенпирада в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 39.

Масай выпускается в форме водорастворимого порошка.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок плодовых семечковых культур против клещей (0,5 кг/га, однократно).

Период ожидания 30 суток.

Таблица 39. **Поведение тебуфенпирада** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 333,8 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 2,39 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 65,0 | – |
| Температура разложения (oC) | | 250 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,0016 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 14 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 33,9 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 4,5 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 241 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 39 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | |  | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Стабильный |
| Водное осаждение ДТ50 (дн.) | | 90 | Среднебыстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >202 | Умеренный |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 2,7 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | >439 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,023 | Умеренный |
| Хроническая токсичность (21-дневная) (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00245 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,046 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,02 | – |
| Острая (96 часовая) токсичность (водные рако-образные – креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 0,022 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) рост (мг/л) | | 0,052 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 6,7 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 20,5 | Умеренный |

Окончание табл. 39

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,02 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно  неизвестно |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| ингибирование ацетил- холинэстеразы |  | Нет данных |
| нейротоксичность |  | Нет данных |
| раздражение дыхательных путей |  | Да, известно,  что вызывает |
| раздражение кожи |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| раздражение глаз |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| мутагенность |  | Нет данных |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в плодовых (семечковые) | 0,02 | – |
| в другой продукции | 0,01 | – |

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

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

**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: Na–(S)*n*–Na, *n* = 1–8.

Препарат фунгицидно-акарицидный ПСК 25%-ный водный раствор, рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок яблони, груши против плодовых клещей (4 л/га, четырехкратно,   
0,4%-ной рабочей жидкостью, расход рабочей жидкости 1000 л/га); до цветения посадок земляники садовой против паутинного клеща (10 л/га, однократно, 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, трехкратно, 0,4%-ной рабочей жидкостью).

Период ожидания, сут: яблоня, груша, смородина черная – 4.

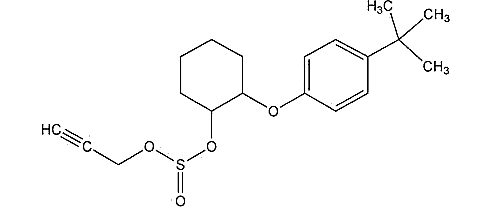
**ОМАЙТ, СП в водорастворимых пакетах**

Действующее вещество: **пропаргит** (2-(4-трет-бутилфенокси)-цикло-гексилпропин-2-илсульфит).

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

Химическая формула пропаргита: C19H26O4S.

Структурная формула пропаргита:



Пропаргит официально зарегистрирован в 1969 г. и относится к хи-мическому классу эфирсульфитов.

Технический продукт пропаргита – это темно-коричневая вязкая жидкость, содержащая около 80 % основного вещества. В воде нерастворим, растворим в большинстве органических растворителей.

Пропаргит – это специфический [акарицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/acaricide) контактного действия. Поражает все подвижные стадии развития клещей (личинка, нимфа и взрослая особь). Но не обладает овицидным действием. Он быстро проникает в восковое покрытие листьев растений, поэтому не поддается смыву водой. Имеются данные, что пропаргит обладает побочным действием в отношении трипсов.

Высокую эффективность показывает только при тщательной обработке поверхности растений. Период [защитного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/protective_fungicide) действия составляет 14–21 дней.

В течение многих лет применения пропаргита не было зарегистрировано [резистентности](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance) у клещей.

Для избежания [фитотоксичности](http://www.pesticidy.ru/dictionary/phytotoxicity) следует применять пропаргит в условиях, которые способствуют быстрому обсыханию растений (низкая влажность, теплая погода).

Пропаргит не стоит смешивать в баковых смесях с высокощелочными и маслосодержащими продуктами.

Достаточно большой [срок ожидания](http://www.pesticidy.ru/dictionary/expectation_term) в открытом грунте (45–60 дней) связан с тем, что препараты на основе пропаргита умеренно опасны для человека, с резко выраженными кумулятивными свойствами, при попадании на кожу и слизистые оболочки оказывают выраженную [кожно-резорбтивную токсичность](http://www.pesticidy.ru/dictionary/skin-resorptive_toxicity).

Клиническая картина острого [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) характеризуется следующими симптомами: гиподинамия, нарушение дыхания, раздражение слизистых оболочек глаз и носа.

Поведение пропаргита в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 40.

Таблица 40. **Поведение пропаргита** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| 1 | | 2 | 3 |
| Молекулярная масса | | 350,47 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | 0,215 | Низкая |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура разложения (oC) | | 210 | – |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,004 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 56 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC): | 67,8 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой): | 41 | Среднеустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC): | 225,3 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой): | 273,0 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 13,2 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 64,8 | Среднеустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 18.7 | – |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 2639 | Низкий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >4000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 0,8 | – |
| Острая оральная токсичность (утка кряква) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >4640 | Низкий |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – солнечный окунь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,081 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – черный толстоголов) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,006 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,014 | Высокий |

Окончание табл. 40

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,009 | – |
| Острая оральная (7-дневная) токсичность (водные растения – ряска горбатая) [Э](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html)К50 (боимасса) (мг/л) | | 64 | Низкий |
| Острая (72-часовая) токсичность (водоросль – *Scenedesmus capriconutum*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | >1,08 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 47,9 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 378 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,007 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,008 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (кролик) | | 0,03 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,4 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,002 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воздухе рабочей зоны (мг/дм3) | | 0,3 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,02 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Возможно, точно не определено |
| эндокринные заболевания |  | Нет данных |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетилхолинэстеразы |  | Нет данных |
| 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 | 0,2 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,1 | – |
| в сое (бобы, масло) | 0,1 | – |
| в хмеле сухом | 30,0 | – |
| в огурцах | 0,2 | – |
| в плодовых (косточковые) | 0,5 | – |
| в хлопчатнике (масло) | 0,1 | – |
| в цитрусовых | 0,3 | – |

Омайт выпускается в форме смачивающегося порошка в водорастворимых пакетах.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок огурца защищенного грунта против паутинного клеща (6 кг/га, двукратно); яблони против клещей (2–4 кг/га, двукратно); после сбора урожая вишни против паутинного клеща (1,6–2,4 кг/га, двукратно); в период вегетации посадок винограда против клещей (1,6–2,4 кг/га, двукратно).

Период ожидания, сут: виноград – 60, яблоня – 45, огурец защищенного грунта – 3.

Относится к практически неопасным для пчел пестицидам (П-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**.

Топазио выпускается в форме водно-диспергируемых гранул.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против плодовых клещей (4 кг/га, трехкратно).

Период ожидания 30 суток.

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

**ЭНВИДОР ПЛЮС, КС**

Действующее вещество: **абамектин** (смесь авермектинов В1а (80 %) и B2b (20 %) + **спиродиклофен** (3-(2,4-дихлорфенил)-2-оксо-1-оксаспиро[4,5]дец-3-ен-4-ил 2,2-диметилбутират).

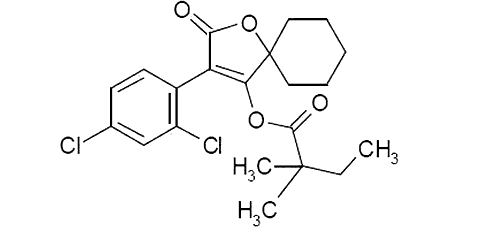
Содержание абамектина в препарате: 18 г/л (1,8 %).

Содержание спиродиклофена в препарате: 222 г/л (22 %).

Информация об абамектине представлена при характеристике препарата **ВОЛИАМ ТАРГО, СК**.

Химическая формула спиродиклофена: C21H24Cl2O4.

Структурная формула спиродиклофена:



Спиродиклофен в чистом виде – 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. 41.

Таблица 41. **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 20 oC (мг/л) | | 0,05 | Низкий |
| Температура плавления (oC) | | 94,8 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | | 100 | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 3,0 · 10–4 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 7 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 7,3 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 24 |  |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 123 | Стабильный |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 52,1 | Среднеустойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 3,2 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2500 | Низкий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >5,03 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | >1061 |  |

Окончание табл. 41

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >0,035 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель*)* [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,02 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >0,051 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,025 | – |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | >0,06 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | >196 | Низкий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >1000 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 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 |
| мутагенность |  | Нет данных |
| МДУ в продукции (мг/кг) | в винограде | 0,2 | – |
| в абрикосах | 0,2 | – |
| в плодовых (семечковые) | 0,1 | – |
| в цитрусовых | 0,1 | – |

Энвидор Плюс выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для опрыскивания в период вегетации посадок яблони против клещей (0,4–0,6 л/га, двукратно).

Период ожидания 20 суток.

Препарат запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных 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).

**3.3. 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 **БИОТЛИН**, **ВРК**.

Агровиталь выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для 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 **БИОТЛИН, ВРК**.

Агровиталь плюс выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников, пузырчатой головни, плесневения семян (5–5,5 л/т); рапса озимого против плесневения семян (4,5–5 л/т); рапса ярового против крестоцветных блошек, плесневения семян (4,5–5 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 **БИОТЛИН, ВРК**.

Аквиназим выпускается в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуется 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 **БИОТЛИН,** **ВРК**.

Акиба выпускается в форме водно-суспензионного концентрата.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,3 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т).

**АУЛЬСАЛЬ,** **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 **БИОТЛИН,** **ВРК**.

Аульсаль выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян ржи озимой, пшеницы, тритикале и ячменя озимых и яровых, овса против проволочников, злаковых мух (0,5 л/т); кукурузы против проволочников, злаковых мух (4–5 л/т); свеклы сахарной против проволочников, свекловичных блошек, свекловичной минирующей мухи (90 г на посевную единицу).

**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 (1,0 %).

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

Вайбранс Интеграл выпускается в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян пшеницы озимой против снежной плесени, твердой головни, плесневения семян, корневой гнили, ризоктониозной прикорневой гнили, проволочников, злаковых мух (1,5–2 л/т); ячменя ярового против пыльной головни, плесневения семян, корневой гнили, проволочников, злаковых мух (1,5–2 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 **КЛИПЕР, КЭ**.

Вулкан выпускается в форме текучей пасты.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников (2–2,5 л/т).

**ГАУЧО, 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 **БИОТЛИН,** **ВРК**.

Гаучо выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется 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 (4–5 л/т); протравливания семян свеклы сахарной суспензией препарата против проволочников, свекловичных блошек (90 г на посевную единицу, посевная единица – 3,6 кг (для отечественных сортов), 2,6–2,7 кг (для сортов зарубежной селекции)).

**ИМИДАЛИТ,** **ТПС**

Действующее вещество: **имидаклоприд** (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 имидаклоприда в препарате: 500 г/л (50 %).

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

Информация об имидаклоприде представлена при характеристике препарата **БИОТЛИН, ВРК**.

Информация о бифентрине представлена при характеристике препарата **КЛИПЕР, КЭ**.

Имидалит выпускается в форме текучей пасты.

Рекомендуется для протравливания семян ржи, тритикале, пшеницы и ячменя озимых против проволочников, злаковых мух (0,5 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,3–0,4 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т); протравливания семян рапса ярового против крестоцветных блошек (6–8 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 **БИОТЛИН,** **ВРК**.

Имидор Про выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,5–0,7 л/т, расход рабочей жидкости 15 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 **БИОТЛИН, ВРК**.

Койот выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,15–0,25 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т).

**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 **БИОТЛИН, ВРК**.

Командор выпускается в форме водорастворимого концентрата.

Рекомендуется для 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 **АКТАРА, ВДГ**.

Круйзер выпускается в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуется для протравливания семян гороха (кроме зеленого горошка) против гороховой тли (1,5–2 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,14–0,22 л/т).

**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 **АКТАРА, ВДГ**.

Круйзер Рапс выпускается в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуется 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 (1–1,2 л/т); льна масличного против льняной блохи   
(1–1,2 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 **АГРОЛАН,** **РП**.

Леатрин выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется 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).

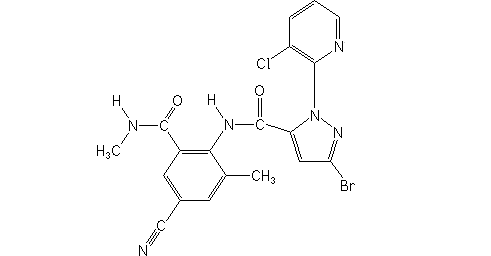
**ЛЮМИПОСА, ТС**

Действующее вещество: **циантранилипрол** (3-бромо-1-(3-хлоро-2-пиридил)-4-циано-2-метил-6-метилкарбамоил)пиразол-5-карбоксанилид).

Содержание циантранилипрола в препарате: 625 г/л (62,5 %).

Химическая формула циантранилипрола: C19H14BrClN6O2.

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 (Люмипоса, ТС), 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). Он активирует рианодиновые 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.

Физическая характеристика циантранилипрола представлена в табл. 42.

Таблица 42. **Физическая характеристика циантранилипрола**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Пояснение |
| Молекулярная масса | 473,71 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | 14,24 | Высокая |
| Температура плавления (oC) | 224 | – |

Люмипоса выпускается в форме текучей суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников (4–5,4 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 (20–26,7 л/т).

**МОДЕСТО ПЛЮС, КС**

Действующее вещество: **клотианидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин) + фунгицид **флуоксастробин**

+ фунгицид **флуопиколид**.

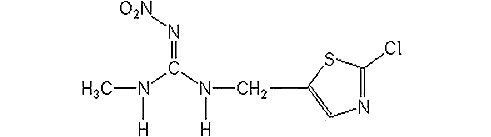
Содержание клотианидина в препарате: 300 г/л (30 %).

Содержание флуоксастробина в препарате: 90 г/л (9 %).

Содержание флуопиколида в препарате: 120 г/л (12 %).

Химическая формула клотианидина: C6H8ClN5O2S.

Структурная формула клотианидина:



Клотианидин официально зарегистрирован в 2002 г. В чистом виде это бесцветный твердый порошок, не имеющий запаха.

Как и другие [неоникотиноиды](http://www.pesticidy.ru/group_substances/neonicotinoids), клотианидин является [инсектицидом](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) контактного, [кишечного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intestinal_pesticide) и системного действия. Он пролонгирует открытие натриевых каналов центральной нервной системы насекомого. Происходит блокирование передачи нервного импульса и гибель насекомого наступает от нервного перевозбуждения. Клотианидин начинает действовать немедленно после его применения, в то время как его предшественнику – [тиаметоксаму](http://www.pesticidy.ru/active_substance/thiamethoxam) – необходимо время, чтобы метаболизироваться до клотианидина.

Может применяться для протравливания семян, а также для обработки почвы и растений в период вегетации.

В Беларуси клотианидин входит в состав препаратов, 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 клотианидин от выщелачивания и обеспечивает длительность защиты за счет бионакопления.

Химическая структура молекул и различная чувствительность рецепторов насекомых и млекопитающих обусловливают избирательность токсического действия. Так, терминальная электронодонорная группа хорошо связывается с постсинаптическими никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами насекомых и плохо связывается с соответствующими рецепторами млекопитающих. Вследствие этого клотианидин очень токсичен для насекомых и средне- или малотоксичен для млекопитающих.

Поведение клотианидина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 43.

Таблица 43. **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 20 oC (мг/л) | | 340 | Умеренная |
| Температура плавления (oC) | | 176,8 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 2,8 · 10–8 | Нелетучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 545 | Очень устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 545 | Очень устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 121,2 | Устойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 387 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 0,1 | Быстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 117 | Очень устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 56 |  |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >500 | Умеренный |
| Кожная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | >5,54 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 430 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | >752 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >104,2 | Низкий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – черный толстоголов) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 20,0 |  |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | >40 | Умеренный |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,12 |  |
| Острая (7-дневная) токсичность (водное растение – ряска горбатая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (биомасса) (мг/л) | | 121 | Низкий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 55 | Низкий |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,004 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 13,21 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,1 | – |

Окончание табл. 43

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,08 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,1 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,1 |  |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,5 |  |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/дм3) | | 0,4 |  |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,02 |  |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно не определено |
| тератогенность |  | Возможно, точно не определено |
| ингибирование ацетил- холинэстеразы |  | 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 |  |

Модесто Плюс выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян рапса озимого против плесневения семян, черной ножки, проволочников, галлового скрытнохоботника, рапсового пилильщика (15–16,6 л/т); рапса ярового против плесневения семян, корневой гнили, проволочников, крестоцветных блошек (15–16,6 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 **БИОТЛИН, ВРК**.

Нуприд 600 выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля против проволочников, колорадского жука, тлей (0,15–0,3 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 **БИОТЛИН, ВРК**.

Пикус выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян гороха посевного против клубеньковых долгоносиков (0,5 л/т); люпина узколистного против проволочников, трипсов (0,5 л/т); обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,15–0,3 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т).

**ПОНЧО, КС**

Действующее вещество: **клотианидин** ((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 **МОДЕСТО ПЛЮС, КС**.

Пончо выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников, злаковых мух (2,5–3 л/т), личинок западного кукурузного жука (6–7 л/т).

**ПОНЧО БЕТА, КС**

Действующее вещество: **клотианидин** ((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)).

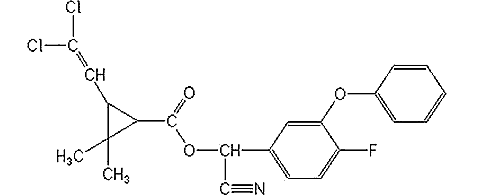
Содержание клотианидина в препарате: 400 г/л (40 %).

Содержание бета-цифлутрина в препарате: 53 г/л (5,3 %).

Информация о клотианидине представлена при характеристике препарата **МОДЕСТО ПЛЮС, КС.**

Химическая формула бета-цифлутрина: C22H18Cl2FNO3.

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 – 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 минут 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 средств защиты растений (2015), имелся инсектицид на основе бета-цифлутрина – Бульдок, КЭ. В настоящее время бета-цифлутрин используется 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. 44.

Таблица 44. **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 20 oC (мг/л) | | 0,0012 | Низкий |
| Температура плавления (oC) | | 93,5 | – |
| Температура кипения (oC) | |  | Разлагается до кипения |
| Температура разложения (oC) | | 210 | – |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 0,000056 | – |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 13 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 27,8 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 13 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 677 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 102 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 1 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | 215 | Устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 3 | Быстро |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >77 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >5000 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 0,081 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >2000 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (виргинский перепел) (мг/кг) | | >5000 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – Salmonidae) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,000068 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (рыба – радужная форель) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00001 | – |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00029 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00014 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,000002 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль – *Scenedesmus subspicatus*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | >10 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,01 | Умеренный |

Окончание табл. 44

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – контактно) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | 0,001 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | >1000 | Умеренный |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,003 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,01 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (крыса) | | 0,02 | – |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,4 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,001 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,1 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,001 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно неизвестно |
| тератогенность |  | Возможно, точно неизвестно |
| 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 |
| мутагенность |  | Нет данных |
| МДУ в продукции (мг/кг) | 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 | – |

Пончо Бета выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян свеклы сахарной против свекловичных блошек, мухи и тлей, проволочников (0,075–0,15 л на 1 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 **БИОТЛИН, ВРК**.

Престиж выпускается в форме концентрат суспензии.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля против проволочников, тлей, колорадского жука, ризоктониоза (0,7–1 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 на 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 **АКТАРА, ВДГ**.

Селест Макс выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян ржи озимой, пшеницы, тритикале и ячменя озимых и яровых против проволочников, злаковых мух (1,5–2 л/т); пшеницы и тритикале озимых против плесневения семян, корневой гнили, снежной плесени (1,5–2 л/т); пшеницы озимой против твердой головни (1,5–2 л/т); ячменя ярового против плесневения семян, корневой гнили (1,5–2 л/т), пыльной головни (2 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 дифеноконазола в препарате: 25 г/л (2,5 %).

Информация о тиаметоксаме представлена при характеристике пре-парата **АКТАРА, ВДГ**.

Селест Топ выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей, ризоктониоза   
(0,3–0,4 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т).

**СЕМАФОР, 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 **КЛИПЕР, КЭ**.

Семафор выпускается в форме текучей пасты.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников (2–2,5 л/т); подсолнечника против проволочников и других почвообитающих вредителей (2 л/т).

**СИГНАЛ,** **СЭ**

Действующее вещество: **циперметрин** ([S,R]-α-циано-3-феноксибензил-(1R,1S,цис,транс)-2,2-диметил-3-(2,2-дихлорвинил) цикло-пропилкарбоксилат).

Содержание циперметрина в препарате: 314,4 г/л (31,14 %).

Сигнал выпускается в форме суспензионной эмульсии.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников (3,5–4 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 **БИОТЛИН, ВРК**.

Сидоприд выпускается в форме текучего концентрата суспензии.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,15–0,3 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т).

**СОНИДО,** **КС**

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

Содержание тиаклоприда в препарате: 400 г/л (40 %).

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

Сонидо выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников (125 мл на 1 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 **МОДЕСТО ПЛЮС,** **КС**.

Сценик Комби выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян пшеницы и тритикале озимых против снежной плесени (при умеренном и эпифитотийном развитии), плесневения семян, корневой гнили, спорыньи, проволочников, злаковых мух (1,25–1,5 л/т); пшеницы озимой против твердой головни (1,25–1,5 л/т); ячменя ярового против корневой гнили, сетчатой пятнистости, плесневения семян, проволочников, злаковых мух (1,25–1,5 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 **БИОТЛИН,** **ВРК**.

Табу выпускается в форме водно-суспензионного концентрата.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,3–0,4 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т).

**ТАБУ СУПЕР,** **СК**

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

Информация о фипрониле представлена при характеристике препарата **РЕГЕНТ 20Г**.

Табу Супер выпускается в форме суспензионного концентрата.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей (0,3–0,4 л/т).

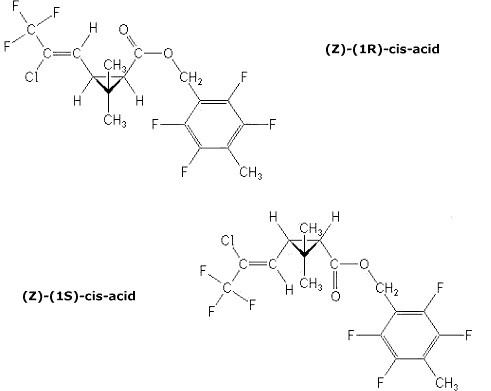
**ФОРС, МКС**

Действующее вещество: **тефлутрин** (2,3,5,6-тетрафтор-4-метил-бензил(Z)-(1RS,3RS)-3-(2-хлор-3,3,3-трифторпроп-1-енил)-2,2-диметил-циклопропанкарбоксилат).

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

Химическая формула тефлутрина: C17H14ClF7O2.

Структурная формула тефлутрина:



Фирма «Ай си ай» на VI Международной выставке «Химия-87», проходившей с 11 по 19 сентября 1987 г. в Москве, демонстрировала новый препарат Форсе (РР 933) (предполагаемое название – тефлутрин). Тефлутрин являлся первым синтетическим пиретроидом, который благодаря своей стабильности был зарегистрирован в качестве протравителя посевного материала.

Тефлутрин представляет собой бесцветное твердое вещество без запаха. Вещество стабильно на воздухе. При рН 5–7 не подвергается гидролизу, при рН 9 слабо гидролизуется (9,7 %).

Тефлутрин – [инсектицид](http://www.pesticidy.ru/dictionary/insecticides) контактно-[кишечного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intestinal_pesticide) действия, подавляющий развитие почвенных [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) (особенно из отрядов жесткокрылых, чешуекрылых и двукрылых).

Уникальной особенностью, отличающей тефлутрин от всех других [пиретроидов](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides), является образование активной газовой фракции вокруг обработанного семени. Эта газовая среда образует защитную сферу на расстоянии 2,0–2,5 см вокруг семени. Таким образом, почвенные [вредители](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) гибнут до того, как успевают нанести вред семени, проростку и корню.

Пары тефлутрина в течение нескольких минут проникают через органы [дыхания](http://www.pesticidy.ru/dictionary/spiro_1) ([дыхальца](http://www.pesticidy.ru/dictionary/stigma), трахеи) и покровные ткани насекомого. Вследствие чего у насекомых возникают угнетение пищевой активности, нарушения работы нервной системы, парализация. Затем в течение 10–30 минут насекомое гибнет.

Не стоит допускать применения препарата Форс на основе тефлутрина в баковых смесях с препаратами, которые используются в виде рабочих растворов, поскольку это может привести к преждевременному высвобождению действующего вещества, вследствие чего препарат потеряет свою эффективность.

Клиническая картина [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) характерна для действия [пиретроидов](http://www.pesticidy.ru/group_substances/pyrethroides). У крыс при пероральном введении тефлутрина возникает тремор, изменение походки, потеря устойчивости, недержание мочи, слюнотечение.

Поведение тефлутрина в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 45.

Форс выпускается в форме микрокапсулированной суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников (0,08 л на 1 посевную единицу (80 000 семян)); сахарной свеклы против проволочников (0,03 л на 1 посевную единицу (6 г д. в. на 100 000 семян)).

Таблица 45. **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 20 oC (мг/л) | | 0,016 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | 44,6 | – |
| Температура кипения (oC) | | 156 | – |
| Температура разложения (oC) | | 295 | – |
| Температура вспышки (oC) | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 8,4 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 25 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 37 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 27,1 | Неустойчивый |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 83 | – |
| [ДТ90](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 237,8 | – |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | 11,2 | Среднебыстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | |  | Очень устойчивый |
| Водное осаждение [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) | | 72 | – |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 21,8 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 177 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | 0,037 | – |
| Острая оральная токсичность (домовой воробей) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | >267 | Умеренный |
| [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) / ЛД50 (утка кряква) (мг/кг) | | >179 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,0,00006 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00007 | Высокий |
| Хроническая (21-дневная) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 0,000008 | – |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (креветка мизида) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | 0,00005 | Высокий |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая морская водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 1,05 | Умеренный |
| Хроническая (96-часовая) токсичность (водоросль – неизвестный вид) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | 0,18 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (пчелы – орально) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мкг/особь) | | >0,28 | Высокий |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | 1,0 | Высокий |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,005 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,005 | – |
| СНП (мг/кг массы тела в день) (собака) | | 0,005 | – |

Окончание табл. 45

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| [ОДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 0,14 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,02 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/дм3) | | 0,07 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 0,0005 | – |
| Действие на человека | канцерогенность |  | Нет, известно,  что не вызывает |
| эндокринные заболевания |  | Возможно, точно неизвестно |
| тератогенность |  | Возможно, точно неизвестно |
| ингибирование ацетилхолин- эстеразы |  | 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 | – |

**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-трифтор-проп-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 **АКТАРА, ВДГ**.

Информация о тефлутрине представлена при характеристике препарата **ФОРС, МКС**.

Форс Zea выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для протравливания семян кукурузы против проволочников и других почвообитающих вредителей (0,125 л на 1 посев-ную единицу).

**ЭМЕСТО КВАНТУМ, КС**

Действующее вещество: **клотианидин** ((E)-1-(2-хлоро-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин) + фунгицид **пенфлуфен**.

Содержание клотианидина в препарате: 207 г/л (20,7 %).

Содержание пенфлуфена в препарате: 66,5 г/л (6,65 %).

Информация о клотианидине представлена при характеристике препарата **МОДЕСТО ПЛЮС, КС**.

Эместо Квантум выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется для обработки клубней картофеля перед посадкой против проволочников, колорадского жука, тлей, ризоктониоза, серебристой парши (0,3–0,35 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т).

**3.4. Родентициды**

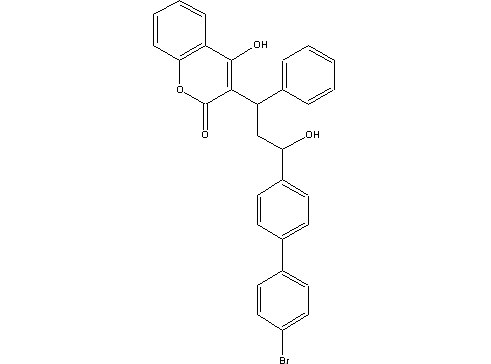
**ГАРДЕНТОП ПАСТА**

Действующее вещество: **бромадиолон** (3-(3-(4'бромобифенил-4-ил)-3-гидрокси-1-фенилпропил)-4-гидроксикумарин).

Содержание бромадиолона в препарате: 0,005 %.

Химическая формула бромадиолона: C30H23BrO4.

Структурная формула бромадиолона:



Бромадиолон впервые синтезирован во Франции в середине 1970-х гг. прошлого века и относится к антикоагулянтам второго поколения. На момент первого появления на рынке [Великобритании](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) в [1980](https://ru.wikipedia.org/wiki/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 нерастворим в гексане и диэтиловом эфире. Вещество термически стабильно до 200 °C.

Бромадиолон – это зооцид [кишечного](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intestinal_pesticide) действия. Как и другие [антикоагулянты крови](http://www.pesticidy.ru/group_substances/anticoagulants), 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 конечном итоге к его гибели в течение 5–15 дней. В течение этого периода яд медленно накапливается в организме отравленных грызунов и другие животные продолжают есть приманку, не связывая именно этот продукт со смертью сородичей. Отравляющий эффект проявляется не ранее чем через 24–36 часов, а обычно первые признаки отравления проявляются через 2–5 дней.

Бромадиолон является [антагонистом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) [витамина K](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_K). Недостаток витамина K в системе кровообращения снижает [свертываемость крови](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8) и в больших нормах ведет к смерти от [внутреннего кровоизлияния](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BD%D1%83%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B5_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5). Препараты [витамина K](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_K) используются как [противоядие](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%8F%D0%B4%D0%B8%D0%B5) при отравлении препаратом.

Проблемы с [резистентностью](http://www.pesticidy.ru/dictionary/resistance) к бромадиолону отмечаются в Великобритании и Дании при контроле численности серой крысы и домовой 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. 46.

Таблица 46. **Поведение бромадиолона в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | | Значение | Пояснение |
| Молекулярная масса | | | 527,4 |  |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | | 18,4 | Низкая |
| Температура плавления (oC) | | | 199 | – |
| Температура разложения (oC) | | | 200 | – |
| Температура кипения (oC) | | |  | Разлагается  до кипения |
| Температура вспышки (oC) | | |  | Огнеопасность невысокая |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | | 8,99 · 10–7 | – |
| Период распада в почве (дн.) | | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 53 | Среднеустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 14 | Неустойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (полевой) | 4,6 | Неустойчивый |
| Водный фотолиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при pH 7 | | | 0,1 | Быстро |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | | 30 | Среднеустойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | >0,56 | Высокий |
| Острая оральная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | 1 |  |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | >1,3 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | | 0,0043 | – |
| Острая оральная токсичность (виргинский перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | 138 | Умеренный |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | | >8 | Умеренный |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | | 2 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль – *Scenedesmus subspicatus*) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | | 0,017 | Умеренный |
| Острая (14-дневная) токсичность (почвенные черви – дождевой червь) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/кг) | | | >4,74 | Высокий |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | | 0,0005 |  |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | | 0,01 |  |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | | 0,0002 |  |
| Действие на человека | канцерогенность | |  | Нет данных |
| эндокринные заболевания | |  | Возможно, точно незвестно |
| 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 неизвестно |
| мутагенность | |  | Нет данных |

Гардентоп Паста выпускается в форме пасты в пакетиках.

Рекомендуется 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, погребах, кормоцехах, защищенном грунте, хозяйственных постройках с мышами путем раскладки по 1–2 пакетика в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга в 1–2 м, с крысами путем раскладки по 5–6 пакетиков в каждый приманочный ящик на расстоянии друг от друга в 5–10 м. Съеденные приманки восполняют по мере их поедания.

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

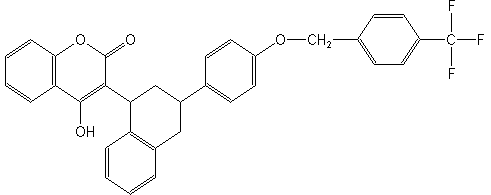
**ШТОРМ,** **восковые брикеты**

Действующее вещество: **флокумафен** (4-гидрокси-3-[1,2,3,4-тетра-гидро-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: C33H25F3O4.

Структурная формула флокумафена:



Флокумафен является белым порошкообразным веществом, гидролитически устойчивым 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/rodenticide) – производные кумарина, относится к группе [антикоагулянтов](http://www.pesticidy.ru/group_substances/anticoagulants), действующих на механизм свертывания крови. [Антикоагулянты](http://www.pesticidy.ru/group_substances/anticoagulants) действуют на печень, где в присутствии только витамина К1 происходит активирование ряда белков свертывания крови. При попадании в организм флокумафен подавляет регенерацию витамина К1, в результате чего нарушается нормальный процесс образования факторов свертывания крови. Замедленное развитие симптомов [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) 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 флокумафена, так и в результате накопления его в организме.

На сегодняшний день флокумафен считается 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](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) являются головная боль, общая слабость, тошнота, рвота. Может появиться кровоточивость десен, кровь в моче. Преимущества антикоагулянтов по безопасности для человека и домашних животных общепризнаны и объясняются медленным действием таких препаратов и существованием противоядия (витамины группы К). Так, если [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) персонала [фосфидом цинка](http://www.pesticidy.ru/active_substance/zinci_phosphidum) 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 [отравлени](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication)я фосфидом могут произойти даже в результате присутствия людей в одном помещении с этим препаратом, не говоря о прямых [отравлениях](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication). О[травления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) домашних животных происходят в тех случаях, когда приманки бывают доступны им.

Поведение флокумафена в окружающей среде и его физическая и эколого-токсикологическая оценка представлены в табл. 47.

Шторм выпускается в форме восковых брикетов.

Рекомендуется 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 раза в течение 2 недель); в складах, хранилищах, погребах, кормоцехах, защищенном грунте, хозяйственных постройках против домовой мыши путем раскладки по 0,3–0,5 брикета в каждый приманочный ящик (их ставят как внизу, так и на других уровнях в объекте; минимальное расстояние между точками 2 м; поедаемую приманку восполняют до 3 раз в течение 2 недель), серой крысы путем раскладки по 2 брикета в каждый приманочный ящик (их ставят не менее четырех в отсеке размером до 50 м2; в более крупных помещениях и с внешней стороны объекта интервал между смежными точками 10–15 м; поедаемые порции восполняют 2 раза в течение 10 дней), черной крысы, так же, как против серой крысы (порции восполняют 3 раза в те-чение 2 недель).

Таблица 47. **Поведение флокумафена** **в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | | Значение | Пояснение |
| Молекулярная масса | | | 542,54 |  |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | | | 1,04 | Низкий |
| Температура плавления (oC) | | | 92,5 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | | 2,67 · 10–4 | Летучий |
| Период распада в почве (дн.) | | [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (типичный) | 217 | Устойчивый |
| [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (лабораторный при 20 oC) | 217 | Устойчивый |
| Водный гидролиз [ДТ50](http://rupest.ru/ppdb/dt50.html) (дн.) при 20 oC и pH 7 | | | 447 | Очень устойчивый |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | 0,25 | Высокий |
| Кожная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | 0,87 | – |
| Ингаляционная токсичность (крыса) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/lc50.html) (мг/л) | | | 0,0008 | – |
| Острая оральная токсичность (немой перепел) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | | 300 | Умеренный |
| Острая оральная (96-часовая) токсичность (рыба – радужная форель) [СК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | | 0,091 | Высокий |
| Острая (48-часовая) токсичность (водные беспозвоночные – дафния большая, блоха водяная большая) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/л) | | | 0,66 | Умеренный |
| Острая (72-часовая) токсичность (зеленая водоросль) [ЭК50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (рост) (мг/л) | | | 1,1 | Умеренный |
| 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 запрещено применять в санитарной зоне вокруг рыбо-  
хозяйственных водоемов на 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов (Р).

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.

Вообще, сегодня 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.

**3.5. Моллюскоциды**

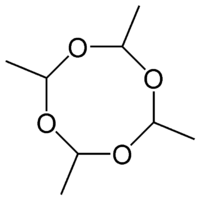
**СЛИЗНЕЕД,** **Г**

Действующее вещество: **метальдегид** (2,4,6,8-тетраметил-1,3,5,7-тетрооксаметаацетальдегид).

Содержание метальдегида в препарате: 60 г/кг (6,0 %).

Химическая формула метальдегида: C8H16O4.

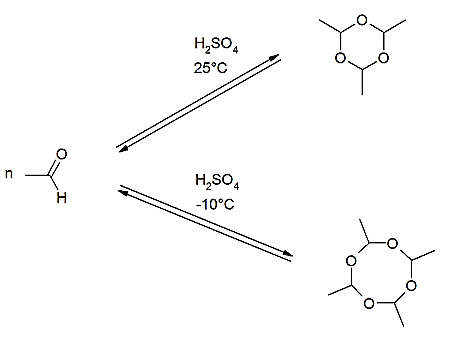
Структурная формула метальдегида:

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metaldehyd.png?uselang=ru)

Метальдегид при нормальных условиях – это твердое вещество без цвета и вкуса, со слабым характерным запахом, нерастворимое в воде, ограниченно растворимое в бензоле, горячем хлороформе, плохо растворимое в этаноле и эфире. При нагревании до 50 °С разлагается с образованием ацетальдегида, в кислой среде разлагается при более низких температурах. Вещество легко возгорается с частичной деполимеризацией.

Метальдегид также используется в виде сухого горючего. До сих пор продается в форме таблеток для маленьких печек и предварительного разогрева примусов.

Метальдегид – продукт полимеризации [уксусного альдегида](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4):

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paraldehyde_Metaldehyde_synthesis.PNG?uselang=ru)

Так, [уксусный альдегид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4) при температуре ниже –10 °C полимеризуется в присутствии разбавленной серной кислоты (1:1), образуется   
метальдегид, при комнатной температуре образуется паральдегид.

Реакция обратима. Так, при кипячении при 80 °C в присутствии кислоты метальдегид распадается на уксусный альдегид.

Метальдегид действует на вредителей контактно или при проглатывании и в водном окружении внутри клетки вредителя легко гидролизуется до ацетальдегида – молекулы, ассоциирующейся с похмельем.

Метальдегид эффективно повреждает слизистые клетки в пищеварительном тракте моллюсков, что приводит к их гибели.

Клиническая картина острого [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) характеризуется повышением рефлекторной возбудимости, клонико-тоническими судорогами, параличами, нарушением дыхания. Гибель животных наступает, как правило, в первые сутки (при пероральном и ингаляционном путях поступления в организм). При нанесении препарата на кожу гибель наступает на вторые – пятые сутки. При повторном воздействии препарата у животных наблюдаются параличи. При проглатывании симптомы [отравления](http://www.pesticidy.ru/dictionary/intoxication) обычно появляются в течение 3 часов, но иногда этот срок может достигать 48 часов. К таким симптомам 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](http://www.pesticidy.ru/active_substance/metaldehyde).

Морфофизиологические особенности наземных моллюсков, резко отличающие их от прочих [вредителей](http://www.pesticidy.ru/dictionary/pests) 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. 48.

Таблица 48. **Поведение метальдегида в окружающей среде**

**и его физическая и эколого-токсикологическая оценка**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Значение | Пояснение |
| Молекулярная масса | | 176,2 | – |
| Растворимость в воде при 20 oC (мг/л) | |  | Нерастворим |
| Температура плавления (oC) | | 248,2 | – |
| Температура вспышки (oC) | | 245 | – |
| Давление паров при 25 oC (МПа) | | 6,6 | – |
| Острая оральная токсичность (крыса) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 283–661 | – |
| Острая оральная токсичность (мышь) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 425–900 | – |
| Острая оральная токсичность (собака) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 600–1000 | – |
| Кожная токсичность (кролик) [ЛД50](http://rupest.ru/ppdb/ld50.html) (мг/кг) | | 2275 | – |
| ДСД (мг/кг массы тела в день) (человек) | | 0,02 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в почве (мг/кг) | | 1,0 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/Maximum_permissible_concentration) в воде водоемов (мг/дм3) | | 0,001 | – |
| [ОБУВ](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в воздухе рабочей зоны (мг/м3) | | 0,2 | – |
| [ПДК](http://www.pesticidy.ru/dictionary/estimated_safe_level_of_exposure) в атмосферном воздухе (мг/м3) | | 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 | – |

Слизнеед выпускается в форме гранул.

Рекомендуется для борьбы в посадках овощных, плодовых, цветочных культур, земляники, винограда со слизнями путем рассева гранул по поверхности почвы междурядий, дорожек при наличии вредителя (30 кг/га, однократно).

Период ожидания, сут: овощные, плодовые, цветочные культуры, земляника, виноград – 20.

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

**3.6. Нематициды**

**НЕМАЦИД КС**

Действующее вещество: титр 109 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 Fe3+-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 активность, способны продуцировать пиовердин Pm.

Немацид КС выпускается в форме концентрата суспензии.

Рекомендуется 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, однократно, расход рабочей жидкости 100 мл на растение); полив лунок при посадке рассады в грунт (1 л на 100 л воды, однократно, расход рабочей жидкости 1 л на растение); полив растений через 10 дней после посадки (1 л на 100 л воды, однократно, расход рабочей жидкости 2 л на растение).

Перечень действующих веществ, входящих в состав зарегистрированных средств защиты растений для борьбы с вредителями, представлен в приложении.

**4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

**ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

**4.1. Определение биологической эффективности**

Биологическая (техническая) эффективность инсектицидов – 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.

Для расчета показателя биологической эффективности используют формулу Эббота и формулу Хендерсона и Тилтона.

Формула Хендерсона и Тилтона учитывает изменения численности как в опытном, так и в контрольном вариантах:

где Э – биологическая эффективность с поправкой на контроль, %;

Од– число живых особей перед обработкой в опыте, шт/м2 (шт/растение);

Оп– число живых особей после обработки в опыте, шт/м2 (шт/растение);

Кд– число живых особей в контроле перед обработкой, шт/м2 (шт/растение);

Кп– число живых особей в контроле после обработки в последующие учеты, шт/м2 (шт/растение).

Если исходную численность вредителей невозможно учесть перед обработкой, используют формулу Эббота:

где Э – биологическая эффективность, %;

К – число живых особей в контроле после обработки опытного участка, шт/м2 (шт/растение);

О – число живых особей на опытном участке после обработки, шт/м2 (шт/растение).

Вместо показателей заселенности растений (посевов) вредителями в формулы могут быть подставлены величины поврежденности растений: степень поврежденности листового аппарата, процент погибших растений по причине повреждения вредителями и т. п.

**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 применяются различными способами: опрыскивание, протравливание, интоксикация, применение отравленных приманок, фумигация, внесение гранул в почву и др. 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 – один из решающих факторов, влияющих на качество опрыскивания. Важно учитывать их влияние как во время, так и после внесения. 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.

***Температура.*** Из климатических факторов наибольшее влияние на токсичность инсектицидов оказывает температура окружающей среды, и в первую очередь воздуха (некоторых случаях почвы). Данный параметр влияет:

1) на активность и поведение насекомого: поведенческую реакцию (выход из диапауз, периодов покоя, скрытый и открытый образ жизни), двигательную активность, активность питания, дыхания, обмена веществ и нервных импульсов, темпы прохождения фаз развития, размножения, количество поколений для поливольтинных видов;

2) на физические свойства и поведение рабочего раствора при опрыскивании: влажность почвы, воздуха, активность и скорость горизонтальных и вертикальных воздушных потоков, осаждаемость капель, их испаряемость, долю оседания на обрабатываемую поверхность, скорость высыхания капель, распределение, растекаемость и закрепляемость препаратов на поверхности;

3) на физиолого-биохимические реакции вредителей и растений (формирование воскового налета у растений и открытие устьиц растений), а соответственно и на темпы и долю проникновения системных действующих веществ в растительную ткань, состояние покровных тканей вредителей, прохождение через биологические мембраны, распределение в растениях и телах насекомых, скорость физиологических и биохимических реакций в растениях и насекомых.

В конечном счете данный фактор в значительной степени определяет возможность попадания вещества к целевым биохимическим механизмам в телах насекомых, его количество, биохимическую активность, а также скорость детоксикации действующих веществ в организме насекомых и в растениях.

Так, при температурах, выходящих за пределы порогов активности и развития насекомых (обычно это температуры ниже 6–10 оС и выше 36–42 оС), целевые объекты находятся в неактивном состоянии (диапауза, глубокий покой, отсутствие питания и дыхания, медленные темпы биохимических и физиологических реакций в организмах). В таком состоянии инсектицидная активность предельно низка, а применение инсектицидов, как правило, малоэффективно и нецелесообразно. Исключение составляют, пожалуй, лишь случаи протравливания семян в позднеосенний и зимне-весенний периоды в борьбе с вредителями запасов, когда инсектицидный эффект даже против скрытопитающихся вредителей (например, гороховая и фасолевая зерновки), несмотря на низкую активность насекомых, достигается за счет длительного контакта организма с ядом и (или) сразу после выхода вредителя из периода покоя.

Активная жизнь насекомых протекает при температуре 10–35 °С. Наиболее благоприятна температура 26 °С, при которой скорость развития средняя, плодовитость максимальная, а смертность минимальная. Оптимальная температура непостоянна, зависит от комплекса действующих факторов в сочетании с температурой. С повышением температуры ускоряются все процессы метаболизма.

Естественно, что в условиях климата Беларуси ежегодно наблюдается понижение температур ниже минимального порога развития в осенне-весенний период, а верхний температурный порог превышается далеко не каждый год и не в каждом регионе.

С другой стороны, важна не столько активность насекомого, сколько ответная реакция его на воздействие конкретно взятого действующего вещества, которая зависит от количества вещества, проникшего к месту действия, степени поражения «целевых мишеней» в организме насекомых действующим веществом, а также обратимость токсикологических реакций Таким образом, для каждого препарата существуют определенные значения минимума, оптимума и максимума температур, при которых возможно его эффективное токсическое воздействие. Для большинства современных препаратов максимальной температурой считается 28–30 °С, минимальной – 7–10 °С, оптимальной – 16–20 ºС, что в целом перекликается с нормой реакции насекомых на температуру окружающей среды.

В этом контексте пестициды подразделяют на две основные группы:

1) препараты с положительным температурным коэффициентом, эффективность которых с повышением температуры возрастает;

2) препараты с отрицательным температурным коэффициентом, эффективность которых, напротив, возрастает с понижением температур.

Например, при повышении температур тионовые изомеры фосфор-органических соединений переходят в тиоловые и образуются более токсичные вещества. Акарицидные и фунгицидные свойства серы возрастают с повышением температуры за счет более интенсивной возгонки паров и образования ее ядовитых соединений. Таким образом, фосфорорганические инсектициды и препараты на основе серы относятся к группе с положительным температурным коэффициентом. Эффективность большинства фумигантов, а также фумигационные свойства инсектицидов повышаются с увеличением температуры. К этой группе также можно отнести авермектины. По данным Украинских исследований, при повышенных температурах усиливается начальная скорость токсического действия препаратов с положительным температурным коэффициентом, но при этом сокращается период их защитного действия.

Отрицательным температурным коэффициентом характеризуются немногие препараты, однако наличие их в ассортименте химических средств защиты растений очень важно, как средств для борьбы с вредителями в ранневесенний период, позднеосенний период или в период хранения. Достаточной биологической эффективностью при низких и умеренных температурах (от 8–12 до 17–19 оС) обладают синтетические пиретроиды, а с повышением температуры до отметки 20–25 оС она существенно снижается. Контактно-кишечное действие препарата ГХЦГ (из группы хлорорганических инсектицидов, которую в настоящее время уже запрещено применять в Беларуси) усиливалось с понижением температуры, однако его фумигационное действие все же увеличивалось с ее повышением.

В несколько меньшей степени от температур зависит биологическая эффективность инсектицидов из групп оксадиазинов, неоникотиноидов, семикарбазонов, бутенолидов.

Высокая температура воздуха способствует формированию воскового налета на растениях и приводит к закрытию устьиц, что может ухудшить закрепляемость инсектицидов на поверхности и замедлить проникновение системных и трансламинарных препаратов.

***Влажность воздуха и роса.*** Относительная влажность воздуха (ОВВ) в меньшей степени оказывает влияние на токсичность инсектицидов в сравнении с температурой. Данный фактор влияет на активность питания и движения насекомых, состояние обрабатываемой поверхности растений, поведение распыленного рабочего раствора в атмосфере и в почве.

При низкой ОВВ усиливается испаряемость препаратов. Ориентировочно опрыскивание рекомендуется проводить при ОВВ не ниже 50 %. В то же время воздушная засуха повышает потребность в воде, а соответственно прожорливость насекомых, поедающих сочные части растений. Это подтверждают исследования зарубежных авторов, установивших, что гибель вредителей от действия фосфорорганических соединений, синтетических пиретроидов и хлорорганических ядов усиливается именно при низкой влажности воздуха – 15 %, особенно при повышенной температуре окружающей среды. Логическим следствием сказанного является рекомендация увеличивать норму расхода рабочего раствора в условиях воздушной засухи в целях повышения осаждения рабочего раствора на обрабатываемую поверхность. Особенно актуально это при мелкокапельном опрыскивании.

Существенных различий между классами химических соединений по отзывчивости на изменение влажности не отмечено.

При высокой ОВВ наблюдаются специфические атмосферные явления, такие как *туманы и росы*, влияющие на осаждение капель распыленного рабочего раствора (особенно при мелкодисперсном распылении и при УМО). Умеренная воздушная влажность, благоприятная для растений, способствует листовому водопотреблению, открытию устьиц и проникновению системных инсектицидов в растительную ткань. Отчасти поэтому опрыскивание посевов рекомендуется проводить в вечерние часы.

Воздушная влага в определенной степени может влиять на влажность почвы.

Конденсат воздушной влаги при определенных температурах способен выпадать в виде росы, что наблюдается обычно в ночные и ранние утренние часы. Наличие свободной капельной влаги на растениях, с одной стороны, может приводить к потере части препарата за счет скатывания крупных капель с поверхности растений, а с другой – создаст предпосылки для их гидролитического разложения. И то, и другое отрицательно скажется на эффективности проводимого опрыскивания по росе.

***Атмосферные осадки (орошение).*** Атмосферные осадки, выпавшие до надежного закрепления препарата, внесенного методом опрыскивания, могут привести к смыванию его с обрабатываемой поверхности.

Роль осадков в большей степени проявляется при реализации инсектицидного эффекта контактных препаратов, биологическая эффективность которых напрямую зависит от закрепляемости на обрабатываемой поверхности. В свою очередь, смываемость препаратов в значительной степени зависит от препаративной формы, ПАВ, включенных в состав инсектицида, прилипателей, сурфактантов и других свойств инсектицида, а также от архитектоники растения, особенностей расположения листьев, наличия воскового налета, опушения и т. п. В любом случае контактные препараты в значительной степени подвержены смыванию и инсектицидный эффект после обильных осадков завершается. В случаях когда заселение посевов вредителем продолжается после выпадения осадков, обработки, как правило, необходимо повторять.

Эффективность системных инсектицидов зависит в первую очередь от времени между обработкой и выпавшими осадками. Как известно, у каждого системного препарата своя скорость проникновения действующего вещества в растительную ткань. В агрономической практике принято ориентироваться на интервал 2–4 часа между завершением опрыскивания посевов и выпадением осадков (орошением). Как правило, за это время в растение успевает проникнуть около 80 % действующего вещества. Этого вполне достаточно для реализации инсектицидного эффекта препарата.

Больше подвержены смыву дождем водорастворимые препараты. Начинать обработки после осадков можно после обсыхания поверхности растений и испарения капельной влаги.

Аналогично обильные осадки влияют на вымывание препаратов, внесенных в почву, а также нанесенных на семена при протравливании. В значительной степени вымывание инсектицидов из почвы зависит от ее гранулометрического состава. Почвы, богатые глинистыми минералами, в определенной степени связывают действующее вещество, что препятствует вымыванию. На песчаных почвах этот процесс протекает значительно быстрее.

***Скорость ветра.*** Атмосферные потоки подразделяются на горизонтальные и вертикальные. Они влияют преимущественно на такой прием, как опрыскивание. Горизонтальные воздушные потоки, называемые ветрами, в сильной степени могут изменить траекторию осаждаемых капель рабочего раствора. Боковое смещение капель раствора в первую очередь зависит от скорости ветра и размера капель, формируемых техническим средством, а также от высоты падения капель.

Маскимальная скорость ветра, допустимая при проведении опрыскивания, не должна превышать 3–4 м/с. При такой скорости ветра допустимо проводить наземное опрыскивание с диаметром капель от ≈150 мкм и более. С уменьшением диаметра капель и увеличением высоты падения (например, при авиаобработках) требования к скорости ветра при опрыскивании повышаются: она не должна превышать 2 м/с. Следует помнить, что наименьшая скорость ветра прослеживается в вечерние, ночные и утренние часы. Днем обычно ветер усиливается. Это важно при планировании рабочего времени проводимых опрыскиваний.

Вертикальные воздушные потоки, и в первую очередь восходящие потоки, могут повлиять на осаждаемость капель рабочего раствора, особенно при мелкодисперсном распылении, внесении аэрозолей (диаметр капли 50 мкм и менее), а также при авиаобработках и очень высоком расположении штанги опрыскивателя. Данные явления наблюдаются в солнечные летние дни, когда воздух интенсивно прогревается от поверхности земли и устремляется вверх. Это явление следует учитывать при планировании времени проведения в первую очередь авиаобработок.

Несоблюдение технологических требований в отношении скорости ветра при опрыскивании чревато сносом части растворов препаратов, образованием огрехов на обрабатываемой поверхности, неравномерностью покрытия и снижением эффективности обработки. Кроме сказанного, это сопряжено с загрязнением близлежащих территорий, экологическими последствиями и т. п.

***Гидролиз*** (от греч. *hydor* – вода и *lysis* – разделение) – процесс расщепления молекул сложных химических соединений за счет присоединения элементов воды и образования новых соединений. Гидролиз препаратов ведет к образованию их гидроксианалогов, не обладающих пестицидными свойствами. У пиретроидных инсектицидов в лабораторных условиях гидролиз при нейтральной реакции среды (pH 7) за 25 дней приводит к распаду 50 % вещества и при этом практически не зависит от вида галогена (F, Cl, Br, I). В реальных условиях при воздействии ультрафиолета (облучение в течение 10 минут, что эквивалентно неделе солнечных дней) разложение циперметрина достигает 70 %, а дельта-метрина – 50 %. Действие ультрафиолета ускоряет гидролиз более чем в два раза. В то же время комплексообразование пиретроидов с ионами тяжелых металлов приводит к снижению его скорости.

Большинство современных инсектицидов легко подвергается гидролизу, так как имеет больше точек, по которым может протекать. Особенно подвержены гидролизу серо- и фосфорсодержащие инсектициды (фосфорорганические соединения, карбаматы и др.). Например, гидролиз фосфорорганических действующих веществ диазинона и фозалона при одних и тех же значениях рН среды протекает в два-три раза быстрее, чем галогенсодержащих 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. Препарат ДДТ трудно подвергается гидролизу, т. е. распаду на составляющие части под влиянием естественных факторов, что привело к накоплению его в окружающей среде и стало основной причиной закрытия его производства.

Гидролизу подвержены препараты как в составе рабочих растворов, так и в почве. Именно поэтому рабочий раствор следует использовать сразу после приготовления. Не следует оставлять неизрасходованный рабочий раствор на ночь и более продолжительное время.

Фрагменты, на которые распадаются молекулы инсектицидов, часто небезопасны для человека и окружающей среды.

***Фотодиссоциация (фотолиз)***. Фотолиз (от греч. *phоs* (*phоtos*) – свет и *lysis –* разделение) – это [химическая реакция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F), при которой [химические соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) разлагаются под действием [фотонов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D1%8B) электромагнитного излучения. Фотохимическое превращение и разложение пестицидов происходит под действием энергии солнечного света, в котором наиболее важную роль играют ультрафиолетовые лучи. Фото-химическая деградация пестицидов – 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 действие его 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 два раза. При тех же условиях ультрафиолет повышает распад имидаклоприда с 20 до 23 %, а диметоата – с 48 до 57 %.

***Летучесть.*** Способность препаратов улетучиваться с обработанной поверхности зависит от физических свойств препарата и конкретного действующего вещества, температуры на момент обработки, активности солнца и воздушных потоков, размера капель раствора при обработке, применяемых ПАВ.

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 анти-  
испарительный 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 %. На летучесть препаратов могут существенно повлиять ПАВ.

***Адсорбция и микробиологический распад.*** Адсорбция препарата почвенными коллоидами и микробиологический распад могут существенно снизить активность инсектицидов, вносимых методом протравливания или внесения в почву. Адсорбции подвержены препараты на тяжелых почвах, богатых глинистыми минералами. Коллоидные частицы могут связывать значительную часть действующего вещества и тем самым достаточно быстро инактивировать его. Микробиологическому распаду препараты подвержены на почвах органогенного происхождения, богатых гумусом, или внесенными органическими удобрениями. Тем не менее данный процесс протекает достаточно медленно, на протяжении нескольких недель и даже месяцев, поэтому не оказывает быстрого влияния на эффективность препаратов.

***Ионы тяжелых металлов.*** Контакт препарата с ионами тяжелых металлов возможен при совместном внесении с микроэлементами в рабочем растворе, при внесении в почву, богатую данными веществами, при инкрустации семян с удобрениями.

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 (Cu2+, Fe2+, Mn2+) комплексные соединения. Легче образуются такие комплексы с молекулами инсектицидов, содержащих в своей структуре серу, фосфор и цианогруппу. Комплексообразование инсектицидов с ионами металлов существенно влияет на их инсектицидную активность и степень 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 три раза.

**2. Технологические аспекты внесения.** Эффективность препарата напрямую зависит от правильности настроек опрыскивателя.

***Высота штанги.*** Снижение высоты штанги позволяет сократить расстояние полета капли до обрабатываемой поверхности и снизить потери от испарения и ветра.

***Скорость агрегата.*** Снижение скорости агрегата обеспечивает лучшее проникновение рабочей жидкости в стеблестой к различным ярусам листьев, а также уменьшение сноса распыляемой жидкости   
из-за ветра. Скорость движения опрыскивателя для щелевых распылителей должна быть 3–5 км/час, а для инжекторных распылителей –   
7–8 км/ч. В любом случае скорость обработки не должна превышать 12 км/ч.

***Плотность (степень) покрытия обрабатываемой поверхности раствором пестицида******и размер капель при опрыскивании*.** Степень и равномерность покрытия обрабатываемой поверхности каплями рабочего раствора при опрыскивании является значимым моментом, определяющим биологическую эффективность. Особенно это важно при работе контактными препаратами против мелких насекомых, когда вероятность гибели обьекта напрямую зависит от вероятности попадания капли на покровы объекта. Принято считать, что для инсектицидов густота покрытия поверхности каплями раствора при обычном полнообъемном опрыскивании достаточна в пределах 50–80 капель/см². Для сравнения: для фунгицидов она составляет 80–100 капель/см², а для гербицидов существенно ниже – 30–60 капель/см².

Также на эффективность инсектицидов влияет и степень дробления (дисперсность) рабочих составов. По размеру диаметра капель различают следующие виды опрыскивания: 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 удается 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.

***Норма расхода рабочего состава.***Важно понимать, что описанные выше показатели (диаметр капель рабочего раствора и степень покрытия ими рабочей поверхности) интегрируются в показатель расхода рабочего раствора. С увеличением капли и степени покрытия увеличивается расход раствора на единицу площади, и наоборот.

Учитывая распространенное в производстве техническое оснащение и оборудование для наземного опрыскивания, 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) опрыскивание. 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. 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 размера. 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 два раза обрабатываемая поверхность увеличивается в восемь раз. Широкое производственное внедрение такого способа может в будущем позволить сократить нормы расхода инсектицидов до 25 %.

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.

***Соблюдение рекомендованной нормы расхода препарата.*** Норма расхода каждого препарата строго регламентируется реестром средств защиты в каждом государстве. Для препаратов, вносимых методом опрыскивания или предназначенных для внесения в почву в Беларуси устанавливается оптимальная норма (или диапазон допустимых норм) из расчета на единицу площади (л(кг)/га). Для протравителей она устанавливается для единицы массы обрабатываемых семян или посадочного материала (л(кг)/т, или л/п. е.). В любом случае оптимальная норма является научно обоснованной и соблюдение данного регламента строго обязательно. На практике норма расхода препарата сопряжена с калибровкой и настройками опрыскивателя при заданном давлении раствора и скорости опрыскивателя и типе распылителей, а также машины для протравливания (инкрустации) семян.

***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 %.

**3. Качество воды.** Очень сильно влияет на эффективность препаратов качество воды, которое обусловлено рядом факторов: наличием примесей, жесткостью, кислотностью, электропроводностью и др.

***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.

***Содержание ионов солей, кислотность и жесткость воды.*** Уровень рН природной воды находится в пределах 6,5–8. 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 (рН 5, или 7, или 10). В то же самое время диметоат за месяц разлагается на 79 % при рН 5, на 48 % при рН 7 и на 90 % при рН 10. Благоприятным уровнем рН является: для ацетамиприда – 5–6, тау-флювалината – 5–7, бифентрина – 4–6, лямбда-цигалотрина – 6–6,5, хлорпирифоса и диметоата – 5, пропаргита – 6, клофентезина – 5,5–6,5.

*Жесткая вода* – это вода, содержащая высокие концентрации солей кальция и магния. Вода считается жесткой при высоком процентном содержании кальция и магния (СаСО3 > 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.

От содержащихся в воде растворенных солей и температуры зависит ***электропроводность (соленость)***. Высокая концентрация ионов Na+, K+, Ca2+, Cl–, SO42–, HCO3– часто является причиной ухудшения растворимости кристаллических пестицидов. «Соленая» вода с трудом меняет свою кислотность из-за буферных свойств. Оптимальный уровень электропроводности 0,3–0,7 мкСм/см.

***Температура воды.*** Низкая температура воды (ниже 8–10 оС) снижает растворимость пестицидов, что особенно важно для сухих препаративных форм и при приготовлении баковых смесей из нескольких препаративных форм (например, в сочетании с минеральными макро- и микроудобрениями, такими как карбамид, борная кислота, соли цинка, магния и др.). Высокая температура способствует растворению в ней веществ, однако может спровоцировать ускоренный гидролиз дейтствующих веществ, различные термохимические реакции в растворе, например, между различными компонентами препарата (препаратов), особенно в баковых смесях, ионами раствора и действующим веществом и т. п.

**4. Особенности химической структуры вещества.** Иногда даже незначительное изменение в структуре молекулы приводит к полной потере токсичности или изменению спектра действия.

***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) занимают 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, С6Н6) на биологическую эффективность при одинаковой эмпирической формуле оказывает влияние как эмпирия, так и положение различных (орто-, мета- и паро-) радикалов. Так, все паро-  
соединения более токсичны, чем орто- и метасоединения.

***Наличие токсофорных или цианогрупп.*** Токсофорные группы – это химические радикалы, увеличивающие токсичность веществ. К ним относят галогены (F, Cl, Br, I), нитрогруппу (NO2), атомы тяжелых металлов (Hg, Sn, Cu), группу родана (SCN)2 и др. Цианогруппа (C≡N) также повышает токсичность инсектицидов. Например, согласно одной из классификаций, синтетические пиретроиды третьего поколения отличаются от второго наличием цианогруппы и более высокой инсектицидной активностью.

***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 оказывается разным. Так, при обработке бромсодержащим дельтаметрином время гибели составило от 15 до 20 минут, а при обработке хлорсодержащим циперметрином – 30 минут.

***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.

***Наличие двойной (реже тройной) связи.*** Эффективность инсектицидов повышается при наличии двойной (реже тройной) связи при сильных электроотрицательных заместителях (таких как CN и NO2).

***Тип структуры молекулы.*** Активность ядов повышается при переходе от ациклической структуры к циклической и от предельной циклической (или ациклической) структуры к непредельной циклической (например, бензольной).

**5. Механизм действия.** В организм вредителя действующее вещество проникает тремя основными путями: через кожные покровы (контактное действие), органы дыхания (фумигационное) и органы пищеварения (кишечное). В зависимости от пути проникновения в организм вредителя изменяется скорость действия одних и тех же веществ. Например, по данным Н. А. Орлина и А. В. Всехвальновой, майские жуки от контактного действия диметоата погибали за 9 минут, а от имида-клоприда – за 6 минут. Гибель колорадских жуков наступала через 8 минут после обработки диметоатом и через 7 минут от действия имидаклоприда. От кишечного действия гибель майских жуков от диметоата наступила медленнее – через 16 минут, а колорадских – через 14 минут. Имидаклоприд действовал быстрее: гибель майских жуков отмечена через 4 минуты, а колорадских жуков – через 7 минут. Таким образом, кишечное действие фосфорорганического вещества диметоата проявляется практически в два 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 препаративная форма в первую очередь предопределяет скорость и количество действующего вещества, достигающего целевого объекта, и целевого физиолого-биохимического процесса в организме вредителя.

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 удается снизить фитотоксическое 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 с одинаковыми нормами 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. На данный момент в белорусском Государственном реестре средств защиты растений (2017) отсутствуют инсектициды с данной препаративной формой, но среди фунгицидов и гербицидов такие препараты уже есть. 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 микрона.

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 вещества через различные ткани. Чем выше скорость проникновения яда в организм (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 диапазона рекомендованных Государственным реестром средств защиты растений, нужно в первую очередь ориентироваться на погодные условия, стадию развития вредителя, его численность, вредоносность, возможную устойчивость к препарату, стадию развития культуры и ее регенерационную способность. Так, минимально рекомендуемую норму можно выбирать, если отмечаются оптимальные условия активного питания вредного объекта, при небольшом превышении экономического порога вредоносности, высокой уязвимости вредителя (в фазах личинок младших возрастов, после зимовки и т. д.), если культурное растение не сильно уязвимо к повреждениям и может компенсировать определенную потерю листовой поверхности и др. В то же самое время следует вносить максимально возможную норму против менее уязвимых фаз вредителей (личинки старших возрастов, имаго), высокой численности их, рисках невосполнимых потерь у растений (например, при возможной потере точки роста у молодых растений) и др.

В некоторых случаях, неправильно выбрав срок обработки, можно свести эффект от препарата к нулю. 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 открыто, 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 (Байер, БАСФ, Сингента, Дюпон 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-производи-тель 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. Онилегально 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. Они производятся 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 и др.), не нужно было разрабатывать формулу препарата, длительно его тестировать, оплачивать исследования, патент и рекламную компанию. За них это уже сделали оригинальные производители.

*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 неизвестно, результат применения непредсказуем: они могут не подействовать на целевой объект, а могут и нанести вред культуре, природе и человеку.

Нужно помнить, что качественные средства защиты растений можно приобрести только у официальных дистрибьюторов (Белросагро  
сервис, Сельхозуслуги, ВалдисАгро, 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 водно-диспергируемых препаратов нужно отдельно приготовить маточный раствор, который 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 заполный 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 спектр их 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. Рекомендуется следующая последовательность добавления средств защиты растений в бак опрыскивателя (через маточный раствор) в зависимости от их препаративной формы: водорастворимые пакеты, водорастворимые гранулы, смачивающиеся порошки, водно-диспергируемые гранулы, концентраты суспензий, концентраты эмульсий, водорастворимые концентраты, водные растворы.

Например, для совместного использования концентратов эмульсии и порошкообразных препаратов баковую смесь готовят следующим образом. 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.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ,**

**ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ**

**СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п. п. | Действующее вещество | Торговое название |
| 1 | *Pseudomonas putida* U | Немацид КС |
| 2 | Абамектин | Крафт |
| 3 | Абамектин + спиродиклофен | Энвидор Плюс |
| 4 | Абамектин + хлорантранилипрол | Волиам Тарго |
| 5 | Альфа-циперметрин | Фаскорд, Фастак, Цунами |
| 6 | Алюминия фосфид | Дакфосал |
| 7 | Ацетамиприд | Агролан, Arox Мровкотокс, Визард 200 РП, Гигант, Гринда, Леатрин, Моспилан, Рексфлор |
| 8 | Бета-циперметрин | Кинмикс |
| 9 | Бифентрин | Вулкан, Клипер, Простор, Семафор, Талстар |
| 10 | Бромадиолон | Гардентоп Паста |
| 11 | Гамма-цигалотрин | Вантекс |
| 12 | Дельтаметрин | Децис Профи, Децис Эксперт |
| 13 | Диазинон | Гризли, Землин, Муравьед, Муравьин,  Мухоед, Провотокс |
| 14 | Диметоат | БИ-58 Новый, Данадим Эксперт, Зиппер, Модерн, Рогор-С |
| 15 | Диметоат + бета-циперметрин | Кинфос |
| 16 | Зета-циперметрин | Тарзан, Фьюри |
| 17 | Имидаклоприд | Агровиталь, Акиба, Аульсаль, Гаучо,  Имидор, Имидор Про, Кербер, Койот,  Командор, Конфидор экстра, Нуприд 600, Пикус, Сидоприд, Табу, Танрек |
| 18 | Имидаклоприд + бифентрин | Имидалит |
| 19 | Имидаклоприд + карбендазим | Аквиназим |
| 20 | Имидаклоприд + лямбда-цигалотрин | Борей |
| 21 | Имидаклоприд + пенцикурон | Престиж |
| 22 | Имидаклоприд + тебуконазол + ципроконазол | Агровиталь Плюс |
| 23 | Имидаклоприд + фипронил | Табу Супер |
| 24 | Индоксакарб | Авант |
| 25 | Клотианидин | Пончо |
| 26 | Клотианидин + бета-цифлутрин | Пончо Бета |
| 27 | Клотианидин + пенфлуфен | Эместо Квантум |
| 28 | Клотианидин + флуоксастробин | Сценик Комби |
| 29 | Клотианидин + флуоксастробин + флуопиколид | Модесто Плюс |
| 30 | Клофентезин | Аполло |
| 31 | Лямбда-цигалотрин | Брейк, Кайзо, Каратэ Зеон, Ломбардо |
| 32 | Лямбда-цигалотрин + ацетамиприд | Декстер |
| 33 | Лямбда-цигалотрин + тиаметоксам | Эфория |
| 34 | Лямбда-цигалотрин + хлорантранилипрол | Амплиго |
| 35 | Малатион | Новактион, Фуфанон |
| 36 | Метальдегид | Слизнеед |
| 37 | Метафлумизон | Альверде |
| 38 | Метомил | Ланнат 20 Л |
| 39 | Никотин | Антитлин (содо-табачная пыль), Табагор (горчично-табачная пыль), Табазол, Табачная пыль |
| 40 | Перметрин | Цифум |
| 41 | Пиметрозин | Пленум |
| 42 | Пиримикарб | Пиримикс Р. С. |
| 43 | Пиримифос-метил | Актеллик |
| 44 | Полисульфиды натрия | Препарат фунгицидно-акарицидный ПСК 25%-ный водный раствор |
| 45 | Пропаргит | Омайт |
| 46 | Сера | Климат серная дымовая шашка, Топазио |
| 47 | Спиротетрамат | Мовенто |
| 48 | Спиротетрамат + имидаклоприд | Мовенто Энерджи |
| 49 | Тау-флювалинат | Маврик Вита |
| 50 | Тебуфенпирад | Масай |
| 51 | Тиаклоприд | Аспид, Биская, Вирий, Калипсо, Пондус, Сонидо |
| 52 | Тиаклоприд + дельтаметрин | Велес, Протеус |
| 53 | Тиаметоксам | Актара, Круйзер |
| 54 | Тиаметоксам + дифеноконазол + флудиоксонил | Селест Топ |
| 55 | Тиаметоксам + мефеноксам + флудиоксонил | Круйзер Рапс |
| 56 | Тиаметоксам + тебуконазол + флудиоксонил | Селест Макс |
| 57 | Тиаметоксам + тефлутрин | Форс Zea |
| 58 | Тиаметоксам + флудиоксонил + седаксан + тебуконазол + | Вайбранс Интеграл |
| 59 | Фипронил | Регент 20Г |
| 60 | Флокумафен | Шторм |
| 61 | Флупирадифурон + дельтаметрин | Сиванто Энерджи |
| 62 | Фозалон | Золон |
| 63 | Фосфид алюминия | Фостоксин, Фумифаст |
| 64 | Фосфид магния | Магтоксин |
| 65 | Хлорантранилипрол | Кораген |
| 66 | Хлорпирифос | Пиринекс |
| 67 | Хлорпирифос + бифентрин | Пиринекс Супер |
| 68 | Циантранилипрол | Люмипоса |
| 69 | Циперметрин | Арриво, Витан, Сигнал, Цитрин 500 КЭ, Шарпей |
| 70 | Циперметрин + хлорпирифос | Линкер Д, Норил, Нурелл Д |
| 71 | Эмамектина бензоат | Проклэйм |
| 72 | Эсфенвалерат | Суми-альфа, Сэмпай |

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. 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. / Урал. гос. акад. ветеринар. медицины; редкол.: В. Г. Литовченко [и др.]. – Троицк: УГАВМ, 2013. – Ч. 1. – С. 15–19.
5. Бойко, Т. В. Патоморфологическая диагностика острого и хронического отравления животных неоникотиноидами Конфидора экстра и Калипсо / Т. В. Бойко, В. И. Герунов, М. Н. Гонохова // Актуальные вопросы медицинских морфологических дисциплин: [монография] / под ред. В. П. Волкова. – Новосибирск: СибАК, 2014. –   
   С. 81–104.
6. Бойко, Т. В. Репродуктивная токсичность имида- и тиаклопридсодержащих нео-никотиноидов / Т. В. Бойко, Л. К. Герунова // Наука сегодня: теория, практика, инновации: [монография] / под науч. ред. О. П. Чигишевой: в 9 т. – Ростов-на-Дону: Изд-во Междунар. исслед. центра «Науч. сотрудничество», 2014. – Т. 3. – С. 209–238.
7. Бойко, Т. В. Токсикокинетические особенности неоникотиноида Конфидора экстра в организме крыс / Т. В. Бойко // Вестн. Новосиб. гос. аграр. ун-т. – 2013. –   
   № 1 (26). – С. 74–79.
8. Вальдман, А. В. Справочник реанимационной сестры / А. В. Вальдман. – Москва: Медицина, 1981.
9. Говоров, Д. Н. Применение пестицидов / Д. Н. Говоров, А. В. Живых, С. Н. Чет-вертин // Защита и карантин растений. – 2013. – № 4. – С. 6–8.
10. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений; сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2017. – 687 с.
11. Деградация пестицидов // Зооинженерный факультет РГАУ-МСХА [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/degradaciya-pesticidov>. – Дата доступа: 22.11.2018.
12. Долженко, В. И. Совершенствование ассортимента инсектицидов и технологий их применения для защиты картофеля от вредителей / В. И. Долженко // Агрохимия. – 2009. – № 4. – С. 43–54.
13. Дополнение к государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: утв. Гл. гос. инспекцией по семеноводству, карантину и защите растений 05.04.2018. – Минск, 2018. – 36 с.
14. Дополнение к государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: утв. Гл. гос. инспекцией по семеноводству, карантину и защите растений 19.12.2017. – Минск, 2017. – 44 с.
15. Дупельманн, И. Е. Токсикологическая химия / И. Е. Дупельманн. – Санкт-Петербург: Лань, 1997.
16. 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.
17. Интегрированная защита растений: учебник / Ю. А. Миренков [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.
18. Каган, Ю. С. Токсикология фосфорорганических пестицидов / Ю. С. Каган. – Москва: Медицина, 1977. – 296 с.
19. Каган, Ю. С. Токсикология фосфорорганических пестицидов / Ю. С. Каган. – Москва: Медицина, 1987. – 164 с.
20. Кажарский, В. Р. Фитосанитарный контроль и прогноз как теоретическая основа интегрированной защиты растений: лекция / В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2008. – 60 с.
21. Константинова, М. А. Основы токсикореанимации / М. А. Константинова. – Москва: Медицина, 1977.
22. Крапивин, К. И. Терапия отравлений препаратами, применяющимися в качестве пестицидов и гербицидов в сельском хозяйстве / К. И. Крапивин. – Москва: Новый Акрополь, 1999. – 259 с.
23. 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 // Хим. безопасность. – 2017. – Т. 1, № 1. – С. 226−237.
24. 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](http://elib.bsu.by/bitstream/%20123456789/16126/1/2008-3-1-155-161.pdf). – Дата доступа: 03.10.2018.
25. 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.
26. Миренков, Ю. А. Агроэкологические основы применения химических средств защиты растений: курс лекций / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горки: БГСХА, 2009. – 204 с.
27. Миренков, Ю. А. Биологический метод в интегрированной защите растений: лекция / Ю. А. Миренков. – Горки: БГСХА, 2006. – 28 с.
28. Миренков, Ю. А. Защита полевых культур от вредителей, болезней и сорной растительности: учеб.-метод. пособие / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горки: БГСХА, 2009. – 132 с.
29. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – Минск: Триолета, 2007. – 336 с.
30. Новый класс инсектицидов как альтернатива неоникотиноидам? // Chestnaya-pchela [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: [http://chestnaya-pchela.ru / flupyradifurone](http://chestnaya-pchela.ru /%20flupyradifurone). – Дата доступа: 30.10.2018.
31. Орлин, Н. А. Влияние атомов галогенов на свойства и основные показатели пиретроидных инсектицидов / Н. А. Орлин, Е. А. Христофорова // Междунар. журн. приклад. и фунд. исслед. – 2014. – № 3–1. – С. 141–142.
32. Орлин, Н. А. Влияние молекулярной структуры на эффективность и устойчивость инсектицидных препаратов / Н. А. Орлин // Междунар. журн. эксперимент. образования. – 2010. – № 7. – С. 145–145.
33. Орлин, Н. А. Факторы, влияющие на свойства системных инсектицидов / Н. А. Орлин, А. В. Всехвальнова // Междунар. журн. приклад. и фунд. исслед. – 2013. – № 6. – С. 91–92.
34. Попов, С. Я. Основы химической защиты растений / С. Я. Попов, Л. А. Дорожкина, В. А. Калинин; под ред. С. Я. Попова. – Москва: Арт-Лион, 2003. – 208 с.
35. 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.
36. Сиванто Энерджи, КЭ // Пестициды [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://pesticidy.by/insektitsidy-i-akaritsidy/sivanto-enerdzhi-ke/>. – Дата доступа: 30.10.2018.
37. 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.
38. Сравнительная токсикологическая характеристика новых неоникотиноидных инсектицидов / Л. В. Ермолова [и др.] // Современные проблемы токсикологии. – 2004. – № 2. – С. 4–7.
39. 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.
40. Токсикологическая характеристика неоникотиноидов / Т. В. Бойко [и др.] // КиберЛенинка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://cyberleninka.ru/article/v/ toksikologicheskaya-harakteristika-neonikotinoidov](https://cyberleninka.ru/article/v/%20toksikologicheskaya-harakteristika-neonikotinoidov). – Дата доступа: 03.10.2018.
41. [Хардин](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD,_%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9_%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87&action=edit&redlink=1), Д. А. [Пиридин](https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%AD%D0%A1%D0%91%D0%95/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD) / Д. А. Хардин // [Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8C_%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B3%D0%B0%D1%83%D0%B7%D0%B0_%D0%B8_%D0%95%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0): в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – Санкт-Петербург, 1890–1907.
42. Химическая защита растений: учебник / Н. И. Протасов [и др.]. – Минск: ООО «Новое знание», 2004. – 218 с.
43. Химические и биологические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов [и др.]. – Горки: БГСХА, 2010. – 292 с.
44. 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.
45. Bayer активно регистрирует новые пестициды в Европе и Азии // Propozitsiya [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://propozitsiya.com/bayer-aktivno-registriruet-novye-pesticidy-v-evrope-i-azii>. – Дата доступа: 30.10.2018.
46. [Bayer ведет активную регистрацию нового инсектицида // Btu-center [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: http://infoindustria.com.ua/bayer-vedet-aktivnuyu-registratsiyu-novogo-insektitsida/](file:///C:\Users\Valera\AppData\Roaming\Microsoft\Word\Bayer%20ведет%20активную%20регистрацию%20нового%20инсектицида%20\%20Btu-center%20%5bЭлектронный%20ресурс%5d.%20–%202018.%20–%20Режим%20доступа:%20http:\infoindustria.com.ua\bayer-vedet-aktivnuyu-registratsiyu-novogo-insektitsida\). – Дата доступа: 30.10.2018.
47. Eight principles of integrated pest management / M. Barzman [et al.] // Link springer [Electronic resourse]. – 2018. – Mode of access: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-015-0327-9>. – Date of access: 30.10.2018.
48. 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.
49. 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.
50. Spotlight on sucking insects // Research.bayer [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: <https://www.research.bayer.com/en/25-sivanto_en.pdfx>. – Date of access: 30.10.2018.
51. <http://22century.ru/ecology/28172>gro-max.ru/novosti/vosem-faktov-o-neoniko-tinoi-dax/.
52. http://agroflora.ru/obshhaya-xarakteristika-neonikotinoidov/.
53. <http://agrostrana.ru/wiki/4598>.
54. <http://allrefs.net/c53/3op75/p5/>.
55. [http://asprus.ru/blog/dupont-ciazipir-ciantraniliprol-unikalnyj-insekticid-dlya-kontrolya- shirokogo-spektra-vreditelej/](http://asprus.ru/blog/dupont-ciazipir-ciantraniliprol-unikalnyj-insekticid-dlya-kontrolya-%20shirokogo-spektra-vreditelej/).
56. <http://boleznisada.ru/chto-takoe-neonikotinoidy-i-kak-oni-rabotayut>.
57. <http://dezplan.ru/deystvuyushchee-veshchestvo/metomil>.
58. <http://dimetris.com.ua/site/all/avermektini>.
59. http://dimetris.com.ua/wiki.
60. <http://diss.seluk.ru/di-selskohozyaistvo/1070968-1-toksikologicheskaya-harakteristika-neo-nikotinoidov-razrabotka-diagnosticheskih-lechebnih-meropriyatiy-pri-otravlenii-zhivotnih.php>.
61. http://doc.knigi-x.ru/22biologiya/93788-5-zaschita-rasteniy-sbornik-nauchnih-trudov-osnovan-1976-vipusk-minsk-kolorgrad-udk-632-476-082-sbornike-publikuyuts.php.
62. <http://elcom-ltd.com.ua/statya/2602-2014-09-25-19-53-53>.
63. <http://farming.by>.
64. <http://fb.ru/article/2595/pestitsidyi-v-selskom-hozyaystve>.
65. <http://fialka.tomsk.ru/forum/viewtopic.php?t=34159>.
66. <http://geolike.ru/page/gl_2166.htm>.
67. <http://helpiks.org/2-3640.html>.
68. <http://infoindustria.com.ua/desyat-faktov-o-neonikotinoidah/>.
69. <http://infoindustria.com.ua/es-ofitsialno-odobril-insektitsid-tsiantraniliprol/>.
70. http://infoindustria.com.ua/rol-pestitsidov-v-budushhem-selskogo-hozyaystva/.
71. <http://lektsii.net/1-170385.html>.
72. <http://meduniver.com/Medical/Neotlogka/984.html> MedUniver.
73. <http://megaobuchalka.ru/9/5538.html>.
74. http://minagro-semena.ru.
75. http://pandia.ru/text/78/012/79717.php.
76. <http://permagrohim.ru/stati/vse-o-insekticidah.html>.
77. <http://rapidly.ru/semikarbazonyi.html>.
78. <http://rupest.ru>.
79. <http://ru-wiki.org/wiki>.
80. <http://ru-wiki.org/wiki>.
81. <http://selhoztehnik.com/insektitsid-koragen>.
82. http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/2620.htm.
83. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/akaricidy/masai.html>.
84. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/insekticidy-protiv-vreditelej/tiakloprid.html>.
85. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/insekticidy-protiv-vreditelej/avermektiny.html>.
86. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/insekticidy-protiv-vreditelej/nikotinoidy.html>.
87. <http://stopvreditel.ru/rastenij/borba/vragi/entomofagi.html>.
88. http://stopvreditel.ru/rastenij/selxoz/rozannyj-pililshhik.html.
89. <http://studopedia.org/1-55205.html>.
90. <http://test.xlopt.ru/protection-1/prodykciia-dupon/69-insekticidy/259-avant>.
91. http://udobreniya.info/obrabotka/imidakloprid/.
92. http://valdisagro.by/katalog/sredstva-zashchity-rasteniy-/insektitsidy/pirimiks-r-s-gel/.
93. <http://www.agriacta.com/crop-production/facts-about-neonicotinoid-2014-11-29>.
94. <http://www.agrobio-asia.com/insecticide/1001.html>.
95. <http://www.agrobio-asia.com/insecticide/1005.html>.
96. <http://www.agrobio-asia.com/insecticide/922.html>.
97. http://www.agro-sos.ru/insecticidi-fosfor/.
98. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0541.html>.
99. <http://www.cnshb.ru/akdil/0034/base/RP/000590.shtm>.
100. http://www.cnshb.ru/akdil/0034/base/RT/000843.shtm.
101. <http://www.educationspb.ru/himia/229151.html#.WrIsUh3FIdU>.
102. http://www.epidemiolog.ru/anti/disratisation/index.php?ELEMENT\_ID=4687.
103. <http://www.facepla.net/the-news/1979-bee-chance.html>.
104. <http://www.gastroscan.ru/handbook/118/8124>.
105. http://www.irac-online.org/modes-of-action/.
106. <http://www.ngpedia.ru/id59435p4.html>.
107. <http://www.pesticidy.ru>.
108. <http://www.pesticidy.ru/group_substances/organophosphorus_compound>.
109. <http://www.pesticidy.ru/pesticide/vanteks>.
110. <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/in>.
111. <http://www.ximicat.com/info.php?id=601>.
112. <http://www.xumuk.ru/vvp/2/500.html>.
113. <https://agrobaseapp.com/belarus/pesticide/alverde-1>.
114. <https://agroserver.ru>.
115. <https://agroserver.ru/b/insektitsid-avant-produkt-tretego-tysyacheletiya-210351.htm>.
116. <https://cyberpedia.su/9xa14a.html>.
117. <https://dezbox.ru/dezinsekciya/chto-takoe-insekticidy-i-kak-ix-primenyat-protiv-vreditelej/>.
118. <https://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1624486>.
119. <https://floralworld.ru/insecticid/envidor.html>.
120. https://iplants.ru/apollo.htm.
121. https://lektsia.com/8x46a7.html.
122. <https://medic.studio/osnovyi-toksikologii/karbamatyi-uretanyi-71591.html>.
123. <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
124. https://studfiles.net/preview/2465372/page:10/.
125. https://studfiles.net/preview/5134708/.
126. https://studopedia.su/2\_2647\_sera-i-serosoderzhashchie-preparati.html.
127. <https://tk9.ru/catalog/szr/insekticidy-i-akaricidy/omayt-ve-kemtura-1l-09-22-plodovye-soya/>.
128. <https://www.agronom.info/cat/agrochemicals/pesticides/insektsidy/10096-spirodiklofen>.
129. <https://www.agroxxi.ru/goshandbook/prep/vanteks-mks.html>.
130. <https://www.cropscience.bayer.ru/clothianidin>.
131. https://www.cropscience.bayer.ru/product/movento.
132. <https://www.cropscience.bayer.ru/products/insecticides>.
133. <https://www.etwinternational.ru/1-25-emamectin-benzoate-39504.html>.
134. https://www.rlsnet.ru/mnn\_index\_id\_2672.htm.
135. <https://www.sivanto.bayer.com/doc/Technical-Information-SIVANTO.pdf>.
136. <https://www.syngenta.ru/products/crop-protection/insecticides/proclaim>.
137. https://www.turkaramamotoru.com/ru.
138. <https://xn--80ahc0abogjs.com/veterinariya_727/avermektinyi-ivermektinyi.html>.
139. www.agriacta.com.
140. [www.nicotine.hk/en/](http://www.nicotine.hk/en/).
141. <http://temperatures.ru/articles/temperatura_v_zhizni_nasekomyh>.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ПО ТОРГОВЫМ НАЗВАНИЯМ

Авант, КЭ 68

Агровиталь, КС 243

Агровиталь Плюс, КС 243

Агролан, РП 71

Аквиназим, СК 243

Акиба, ВСК 244

Актара, ВДГ 74

Актеллик, КЭ 77

Arox Мровкотокс, Г 82

Альверде, КС 82

Амплиго, МКС 84

Антитлин (содо-табачная пыль), П 91

Аполло, КС 231

Арриво, КЭ 94

Аспид, СК 98

Аульсаль, КС 244

Би-58 Новый, к. э. 102

Биотлин, ВРК 107

Биская, МД 111

Борей, СК 112

Брейк, МЭ 112

Вайбранс Интеграл, ТКС 244

Вантекс, МКС 113

Велес, КС 115

Визард 200 РП 120

Вирий, КС 120

Витан, КЭ 121

Волиам Тарго, СК 122

Вулкан, ТПС 245

Гардентоп Паста 264

Гаучо, КС 245

Гигант, РП 125

Гризли, Г 126

Гринда, РП 130

Дакфосал, ТАБ 130

Данадим Эксперт, КЭ 135

Декстер, КС 136

Децис Профи, ВДГ 136

Децис Эксперт, КЭ 137

Землин, Г 138

Зиппер, КЭ 138

Золон, КЭ 138

Имидор, ВРК 143

Имидор Про, КС 246

Инта-вир, ТАБ 143

Имидалит, ТПС 246

Искра Золотая, ВРК 143

Кайзо, ВГ 144

Калипсо, КС 144

Каратэ Зеон, МКС 145

Кербер, ВРК 146

Кинмикс, КЭ 146

Кинфос, КЭ 149

Климат серная дымовая шашка 149

Клипер, КЭ 152

Командор, ВРК 156

Койот, КС 246

Командор, ВРК (протравитель) 247

Конфидор Экстра, ВДГ 156

Кораген, к. с. 157

Крафт, ВЭ 157

Круйзер, СК 247

Круйзер Рапс, СК 247

Ланнат 20 Л, РК 158

Леатрин, КС 248

Линкер Д, КЭ 161

Ломбардо, КЭ 165

Люмипоса, ТС 248

Маврик Вита, ВЭ 166

Магтоксин, таблетки, пеллеты, пластины, ленты 169

Масай, ВРП 233

Мовенто, КС 173

Мовенто Энерджи, КС 175

Модерн, КЭ 176

Модесто Плюс, КС 249

Моспилан, РП 177

Муравьед, КЭ 177

Муравьин, Г 178

Мухоед, Г 178

Немацид КС 273

Новактион, ВЭ 178

Норил, КЭ 184

Нуприд 600, КС 252

Нурелл Д, КЭ 185

Омайт, СП в водорастворимых пакетах 237

Пиримикс Р. С., гель 186

Пиринекс, КЭ 189

Пиринекс Супер, КЭ 189

Пленум, ВДГ 190

Пикус, КС 253

Пондус, КС 193

Пончо, КС 253

Пончо Бета, КС 253

Престиж, КС 256

Провотокс, Г 193

Проклэйм, ВРГ 193

Простор, КЭ 196

Протеус, МД 197

ПСК, ВР 236

Регент 20Г, Г 197

Рексфлор, РП 201

Рогор-С, КЭ 201

Сиванто Энерджи, КЭ 202

Селест Макс, КС 257

Селест Топ, КС 257

Семафор, ТПС 258

Сигнал, СЭ 258

Сидоприд, ТКС 258

Слизнеед, Г 270

Сонидо, КС 259

Суми-альфа, КЭ 205

Сценик Комби, КС 259

Сэмпай, КЭ 208

Табагор (горчично-табачная пыль), П 208

Табазол, П 210

Табачная пыль, П 210

Табу, ВСК 259

Табу Супер, СК 260

Талстар, КЭ 211

Танрек, ВРК 211

Тарзан, ВЭ 211

Топазио, ВДГ 240

Фаскорд, КЭ 215

Фастак, КЭ 219

Форс, МКС 260

Форс Zea, КС 263

Фостоксин, таблетки, пеллеты 219

Фумифаст, ТАБ 220

Фуфанон, КЭ 221

Фьюри, ВЭ 223

Цитрин 500 КЭ 223

Цифум, насыпная шашка 224

Цунами, КЭ 228

Шарпей, МЭ 229

Шторм, восковые брикеты 267

Эместо Квантум, КС 264

Энвидор Плюс, КС 240

Эфория, КС 230

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ПО ДЕЙСТВУЮЩИМ ВЕЩЕСТВАМ

*Pseudomonas putida* U 273

Абамектин 122

Аллилизотиоцианат 208

Альфа-циперметрин 215

Алюминия фосфид 130

Ацетамиприд 71

Бета-циперметрин 146

Бета-цифлутрин 254

Бифентрин 152

Бромадиолон 264

Гамма-цигалотрин 113

Дельтаметрин 115

Диазинон 126

Диметоат 102

Дифеноконазол\* 257

Зета-циперметрин 211

Имидаклоприд 107

Индоксакарб 68

Карбендазим\* 243

Клотианидин 249

Клофентезин 231

Лямбда-цигалотрин 84

Малатион 178

Метальдегид 270

Метафлумизон 82

Метомил 158

Мефеноксам\* 247

Никотин 91

Пенфлуфен\* 264

Пенцикурон\* 256

Перметрин 224

Пиметрозин 190

Пиримикарб 186

Пиримифос-метил 77

Полисульфиды натрия 236

Пропаргит 237

Протиоконазол\* 259

Седаксан\* 244

Сера 149

Спиродиклофен 240

Спиротетрамат 173

Тау-флювалинат 166

Тебуконазол\* 244

Тебуфенпирад 233

Тефлутрин 260

Тиаклоприд 98

Тиаметоксам 74

Фипронил 197

Флокумафен 267

Флупирадифурон 202

Флудиоксонил\* 244

Флуоксастробин\* 249

Флуопиколид\* 249

Фозалон 138

Фосфид алюминия 130

Фосфид магния 169

Хлорантранилипрол 88

Хлорпирифос 162

Циантранилипрол 248

Циперметрин 94

Ципроконазол\* 243

Эмамектина бензоат 194

Эсфенвалерат 205

[[1]](#footnote-1)

\* Фунгицидные действующие вещества.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Учебное издание

**Козлов** Сергей Николаевич

**Кажарский** Валерий Романович

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОВОЩНЫХ, ПЛОДОВЫХ

И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. Н. Пьянусова*

Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 20.06.2019. Формат 60×841/16. Бумага офсетная.

Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 18,13. Уч.-изд. л. 15,18.

Тираж 50 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.

1. \*Фунгицидные действующие вещества. [↑](#footnote-ref-1)