

**Предварительные материалы ОВОС на
пестицид Гардо Голд, СЭ (312,5 г/л С-
метолахлора + 187,5 г/л тербутилазина)**

Москва 2022 г.

Оглавление

1. Основные сведения	3
2. СВЕДЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И СВОЙСТВАМ ПРЕПАРАТА	5
3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	16
3.1. Физико-химические свойства действующего вещества.	16
3.2. Физико-химические свойства технического продукта.	18
3.3. Физико-химические свойства препаративной формы.	21
3.4. Состав препарата	23
4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельности	25
5. ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	28
5.1. Токсиколого-гигиеническая характеристика действующего вещества	28
5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы	57
6. Гигиеническая оценка производства и применения препаративной формы.	59
6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население	59
6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов	60
6.3. Гигиеническая оценка производства (в т.ч. фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (ТУ, технические регламенты):	61
7. Экологическая характеристика пестицида.	62
7.1. Экологическая характеристика действующего вещества	62
7.2. Экологическая характеристика препаративной формы	66

1. Основные сведения

1. Наименование пестицида:

Гардо Голд, СЭ (312,5 г/л С-метолахлора + 187,5 г/л тербутилазина)

2. Заказчик/исполнитель:

Индивидуальный предприниматель Кан Наталья Викторовна (ОГРНИП: 317366800095012; ИНН: 531004836231; юридический адрес: 397730, Воронежская область, Бобровский р-н, село Сухая Березовка, ул. Ленинская, д.137, телефон: 8(47350)4-72-62, электронная почта: kannatalia22@yandex.ru).

3. Изготовитель/регистрант: (название, ОГРН, адрес, телефон, факс, E-mail)

ООО «Сингента» 115114, ОГРН 1037739325271, Россия, Москва, ул. Летниковская д.2, строение 3; тел. (495) 933-77-55, факс 933-77-56. info-russia@syngenta.com

Сингента Кроп Протекшн АГ на предприятиях:

-«Сингента Продакшн Франс ЭсЭйЭс», Рут де ля Гар, Ф-30670, Эг-Вив, Франция;

- Фитеро, Рю Пьер Ми, Зоне Индустираль Гранд Шампань, 49260, Монтрё Билэ, Франция .

-«Сингента Саус Африка (ПиТиУай) Лимитед» ("Бритс"), 4 Крокодилдрифт Роад, Бритс 0250, ЮАР

-КЕМАРК ЗРТ, Гьяртелеп, п\я 31, 8182, Перемартон, Венгрия;

-«Сингента Кемикалс БиВи», Нидерланды, Степвелден 10, п/о 4704, Роозендаль

- ООО «Кирово-Чепецкий завод Агрохимикат» 613040, Кировская область, г. Кирово-Чепецк, ул. Производственная, 6, Российская Федерация.

4. Назначение:

Гербицид.

5. Химический класс действующего вещества:

ISO: тербутилазин

IUPAC: (N)-терт-бутил-6-хлоро-N'-этил-(1,3,5)триазин-2,4-диамин

CAS RN: [5915-41-3]

ISO: С-метолахлор

IUPAC: (S)-2-хлор-6-этил-N-(2-метокси-1-метилэтил)ацето-0-толуидид

CA: (S)-2-хлор-N-(2-этил-6-метилфенил)-N-(2-метокси-1-метилэтил)-ацетамид

CAS: N 087392-12-9

6. Химический класс действующего вещества:

С-метолахлор – хлорацетанилиды

тербутилазин – 1,3,5-триазины

7. Концентрация действующего вещества (в г/л или г/кг):

С-метолахлор – 312,5 г/л

тербутилазин – 187,5 г/л

8. Препаративная форма:

Суспензионная эмульсия

9. Паспорт безопасности

Разработан и представлен в установленном порядке

10. Нормативная и/или техническая документация для препаратов, производимых на территории РФ.

Не требуется, т.к. препарат не производится на территории России

11. Разрешение изготовителя препарата представлять его для регистрации.

ООО «Сингента» представляет на регистрацию пестицид, производимый непосредственно компанией «Сингента»

12. Разрешение регистранту представлять изготовителя (для микробиологических препаратов)

Не требуется, поскольку препарат не является микробиологическим

13. Регистрация в других странах.

Страна	Дата выдачи	Сфера применения	Регламенты
Аргентина	28.07.2004	Подсолнечник, кукуруза	200-300
Израиль	23.05.2005	Подсолнечник, кукуруза	200-300
Румыния	05.08.2004	Подсолнечник, кукуруза	200

14. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации: предварительные материалы ОВОС на пестицид Гардо Голд, СЭ (312,5 г/л С-метолахлора + 187,5 г/л тербутилазина), Российская Федерация.

15. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности: государственная регистрация пестицида Гардо Голд, СЭ (312,5 г/л С-метолахлора + 187,5 г/л тербутилазина).

2. СВЕДЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И СВОЙСТВАМ ПРЕПАРАТА

1. Спектр действия

Селективный довсходовый гербицид, предназначенный для борьбы с однолетними злаковыми и некоторыми двудольными сорными растениями

2. Сфера применения:

Применяется на посевах подсолнечника, кукурузы и сои (до появления всходов культуры), рекомендуется к применению на посевах нута.

Уничтожает однолетние злаковые и некоторые однолетние двудольные сорные растения. Чувствительность к препарату ГАРДО ГОЛД, СЭ (312.5 + 187.5 г/л) проявляют следующие виды сорных растений:

2.1. Культура	2.2. Вредный объект
Подсолнечник	<p><i>Эффективность 95%</i></p> <p>Просо куриное (<i>Echinochloa crus-galli</i>)</p> <p>Щетинники (<i>Setaria</i> spp.):</p> <p style="padding-left: 20px;">сизый (<i>Setaria glauca</i>)</p> <p style="padding-left: 20px;">зеленый (<i>Setaria viridis</i>)</p> <p style="padding-left: 20px;">итальянский (<i>Setaria italico</i>)</p> <p style="padding-left: 20px;">муговчатый (<i>Setaria verticillata</i>)</p> <p>Просо волосовидное (<i>Panicum capillare</i>)</p> <p>Гумай (прорастающий из семян) (<i>Sorghum halepense</i>)</p> <p>Росичка кровавая (<i>Digitaria sanguinalis</i>)</p> <p>Росичка кровоостанавливающая (<i>Digitaria ischaemum</i>)</p> <p>а также некоторые двудольные:</p> <p><i>эффективность 80-85%</i></p> <p>Щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)</p> <p>Марь белая (<i>Chenopodium album</i>)</p> <p>Паслен черный (<i>Solanum nigrum</i>)</p> <p>Ромашка, виды (<i>Matricaria</i> spp.)</p> <p>Галинсога мелкоцветная (<i>Galinsoga parviflora</i>)</p> <p>Пастушья сумка (<i>Capsella bursa pastoris</i>)</p> <p>Яснотка пурпуровая (<i>Lamium purpureum</i>)</p> <p>Звездчатка средняя (<i>Stellaria media</i>)</p> <p>Портулак огородный (<i>Portulaca oleracea</i>)</p>

3. Рекомендуемые регламенты применения

3.1. Срок проведения обработок

Почвенный гербицид – до всходов культуры и сорняков

3.1.2. Фаза развития защищаемой культуры

Не применимо

3.1.3. Фазы развития (стадия) вредного организма

До всходов сорняков сорных растений

3.2. Кратность обработок

Однократно

3.3. Интервал между обработками

Не применимо

4. Рекомендуемая норма расхода и способ применения:

Норма применения, л/га	Культура	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
3.5-4.5	Нут	Однолетние злаковые и двудольные сорные растения	Опрыскивание почвы до всходов культурных растений. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га	60(1)

Срок безопасного выхода людей на обработанные площади для проведения механизированных работ - 3 дня.

Применяется с помощью наземного сплошного опрыскивания поверхности почвы до появления всходов культурных и сорных растений. В засушливых условиях заделывается на глубину не более 5 см.

Рабочий раствор готовится непосредственно перед опрыскиванием на специально отведенной заправочной площадке. Перед приготовлением рабочего раствора препарат следует тщательно перемешать в заводской упаковке. Затем отмеряют требуемое количество препарата на одну заправку опрыскивателя. Далее рабочий раствор готовят следующим образом: бак опрыскивателя наполняют примерно наполовину водой, вливают в него необходимое количество гербицида, доливают водой до полного объема при постоянном перемешивании раствора гидравлическими мешалками. При этом смывают несколько раз водой емкость, в которой находился препарат. Рабочий раствор гербицида и заправку им опрыскивателя производят на специальной площадке, которую после окончания работ обезвреживают.

5. Рекомендуемый срок ожидания (в днях до сбора урожая)

60 дней

6. Вид (механизм) действия на вредные организмы

С-метолахлор имеет комплексный механизм действия, включающий в себя торможение процессов биосинтеза жирных кислот и липидов, протеина и флавоноидов. Эти эффекты могут быть связаны с соединением ацетилкофермента А и других серогидрил-содержащих биомолекул. Этот комплексный механизм является резистентно-сдерживающим фактором,

благодаря которому у сорняков не развивается устойчивости к С-метолахлору.

Тербутилазин является системным гербицидом, проникающим в растения через корневую систему. Нарушает транспорт электронов по типу фотосистемы II, то есть действует на процессы фотосинтеза растений. Перемещается по ксилеме акропетально.

7. Период защитного действия

Гербицид обеспечивает длительную защиту посевов от сорных растений в течение всего вегетационного периода.

8. Селективность

Препарат характеризуется высокой селективностью по отношению к большому числу культурных растений в нормах расхода в два раза превышающих рекомендуемые, не оказывал фитотоксического действия на защищаемые культуры.

9. Скорость воздействия

Гербицид применяется до всходов, сорняки отмирают после прорастания

10. Совместимость с другими препаратами

Совместим в баковых смесях с гербицидами, применяемыми в те же сроки. Однако в каждом конкретном случае смешиваемые препараты следует проверять на совместимость.

11. Биологическая эффективность

Опыты были проведены в Алтайском крае (I климатическая зона возделывания сельскохозяйственных культур), в Краснодарском крае (II климатическая зона возделывания с./х. культур), в Астраханской области (III климатическая зона возделывания с./х. культур).

Гербицид применяли до всходов культурных растений в нормах 3.5; 4.0 и 4.5 л/га в сравнении с эталоном Гонор. КС (500 г/л прометрина) - 3.0 л/га.

Оценивалось действие гербицида против однолетних злаковых и некоторых однолетних двудольных сорных растений.

В Алтайском крае (I климатическая зона возделывания с./х. культур) в 2019 г. опыт проведен на посевах нута сорта Кулундинский 7.

На участке были распространены ежовник (куриное просо) обыкновенный (*Echinochloa crusgalli* /L./ Beauv. - 9-14 экз./м²) просо сорное (*Panicum miliaceum* ssp. *ruderales* (Kitagawa) Tzvelev - 13-18 экз./м²), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L. - 11-15 экз./м²), марь белая (*Chenopodium album* L. - 5-8 экз./м²), фаллопия (гречишка) вьюнковая (*Fallopia convolvulus* /L./ A. Love - 3-4 экз./м²).

Общий уровень засоренности опытного участка по срокам проведения учетов варьировал от 44 до 59 экз./м², масса однолетних злаковых сорных растений достигала 185 и 203 г/м², однолетних двудольных видов - 240 и 306 г/м².

Обработку опытных делянок гербицидами провели на следующий день после посева

нута при температуре 13°C и влажности воздуха 66%. Первый дождь после опрыскивания прошел на следующий день (2.8 мм).

Через месяц после закладки опыта засоренность контрольного варианта в среднем составила 59 экз./м². Доминировали однолетние сорные злаки (32 экз./м²).

Через 31 и 45 дней после опрыскивания снижение общего количества сорных растений в варианте с применением 3.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ составило 83 и 78%, уменьшение массы однолетних злаков достигало 75 и 69%, однолетних двудольных видов - 86 и 83%.

Практически аналогичная эффективность получена в эталонном варианте с применением 3.0 л/га Гонор, КС (снижение общей засоренности - 83 и 71%; уменьшение массы сорных злаков - 77 и 72%; массы однолетних двудольных видов сорных растений - 75 и 71%).

Увеличение нормы применения препарата ГАРДО ГОЛД, СЭ до 4.0 л/га повышало эффективность защитного мероприятия на 7-8%. В этом варианте снижение общего количества сорных растений составило 90 и 78%, уменьшение массы однолетних злаков достигло 86 и 77%, однолетних двудольных видов - 89 и 87%.

Увеличение нормы применения препарата ГАРДО ГОЛД, СЭ до 4.5 л/га повышало эффективность защитного мероприятия еще на 4-8%. В этом варианте снижение общего количества сорных растений составило 98 и 91%, уменьшение массы однолетних злаков достигло 90 и 88%, однолетних двудольных видов - 92 и 88%.

В норме применения 4.5 л/га препарат ГАРДО ГОЛД, СЭ подавлял растения ежовника обыкновенного на 89-100%, щирицы запрокинутой - на 83-93%, мари белой и фаллопии вьюнковой - на 100%.

Урожайность нута в контроле составила 15.2 ц/га. В вариантах с применением гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ достоверная величина сохраненного урожая зерна нута составила 6% (3.5 л/га); 8% (4.0 л/га) и 12% (4.5 л/га). В эталонном варианте этот показатель составил 7%.

В 2020 году в Алтайском крае опыт проведен на посевах нута сорта Кулундинский 5.

На участке были распространены ежовник (куриное просо) обыкновенный (15- 23 экз./м²), просо сорное (6-10 экз./м²), щетинник зеленый (*Setaria viridis* /L./ Beauv. - 14-17 экз./м²), щирица запрокинутая (5-6 экз./м²), марь белая (5-7 экз./м²), липучка растопыренная (*Lappula squarrosa* /Retz./ Dumort. - 7-9 экз./м²). Общий уровень засоренности опытного участка по срокам проведения учетов варьировал от 52 до 72 экз./м², масса однолетних злаковых сорных растений достигала 66 и 83 г/м², однолетних двудольных видов - 112 и 168 г/м².

Обработку опытных делянок гербицидами провели через три дня после посева нута при температуре 12°C и влажности воздуха 63%. Первый дождь после опрыскивания прошел через семь дней (2.6 мм).

Через месяц после закладки опыта засоренность контрольного варианта в среднем

составила 72 экз./м². Доминировали однолетние сорные злаки.

Снижение общего количества сорных растений в варианте с применением 3.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ составило 72 и 73%, уменьшение массы одно-летних злаков не превышало 35 и 22%, однолетних двудольных видов - 90 и 89%.

Увеличение нормы применения препарата ГАРДО ГОЛД, СЭ до 4.0 л/га повышало эффективность защитного мероприятия на 7-9%. В этом варианте снижение общего количества сорных растений составило 81 и 80%, уменьшение массы однолетних злаков достигло 42 и 39%, однолетних двудольных видов - 91%.

Практически аналогичная эффективность получена в эталонном варианте с применением 3.0 л/га Гонор, КС (снижение общей засоренности - 81 и 83%; уменьшение массы сорных злаков - 56 и 51%; массы однолетних двудольных видов сорных растений - 91 и 90%).

Увеличение нормы применения препарата ГАРДО ГОЛД, СЭ до 4.5 л/га повышало эффективность защитного мероприятия еще на 10-11%. В этом варианте снижение общего количества сорных растений составило 92 и 90%, уменьшение массы однолетних злаков достигло 62 и 59%, однолетних двудольных видов - 100%.

Эффективность этого варианта превышала эффективность эталонного варианта на 6-9%.

В норме применения 4.5 л/га препарат ГАРДО ГОЛД, СЭ на 100% подавлял растения ежовника обыкновенного, щирицы запрокинутой, мари белой и липучки растопыренной. Меньшую чувствительность проявили растения щетинника зеленого (75-76%) и проса сорного (75-80%).

Урожайность нута в контроле составила 9.1 ц/га. В вариантах с применением гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ достоверная величина сохраненного урожая зерна нута составила 24% (3.5 л/га); 26% (4.0 л/га) и 36% (4.5 л/га). В эталонном варианте этот показатель составил 34%.

В Краснодарском крае (II климатическая зона возделывания с./х. культур) в 2019 г. опыт проведен на посевах нута сорта Совхозный.

На участке были распространены ежовник (куриное просо) обыкновенный (28- 30 экз./м²), щетинник сизый (*Setcirea pumila* /Poir./ Roem. Et Schult. - 15-17 экз./м²), щирица запрокинутая (19-21 экз./м²), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L. - 12-13 экз./м²).

Общий уровень засоренности опытного участка по срокам проведения учетов варьировал от 74 до 82 экз./м², масса однолетних злаковых сорных растений достигала 164 и 258 г/м², однолетних двудольных видов - 286 и 375 г/м².

Обработку опытных делянок гербицидами провели через три дня после посева нута при температуре 10°C и влажности воздуха 63%. Первый дождь после опрыскивания прошел через шесть дней (2.6 мм).

Через месяц после закладки опыта засоренность контрольного варианта в среднем составила 82 экз./м².

Засоренность опытных делянок определяли через 30, 45 дней после опрыскивания и перед уборкой урожая.

Через 30 и 45 дней после применения 3.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ снижение общего количества сорных растений составило 78 и 76%, уменьшение массы однолетних злаков достигало 88 и 86%, однолетних двудольных видов - 66 и 63%.

Увеличение нормы применения препарата ГАРДО ГОЛД, СЭ до 4.0 л/га повышало эффективность защитного мероприятия на 7-8%. В этом варианте снижение общего количества сорных растений составило 85 и 83%, уменьшение массы однолетних злаков достигло 95 и 93%, однолетних двудольных видов - 74 и 72%.

Практически аналогичная эффективность получена в эталонном варианте с применением 3.0 л/га Гонор, КС (снижение общей засоренности - 84 и 82%; уменьшение массы сорных злаков - 94 и 92%; массы однолетних двудольных видов сорных растений - 72 и 71%).

Увеличение нормы применения препарата ГАРДО ГОЛД, СЭ до 4.5 л/га повышало эффективность защитного мероприятия еще на 6-10%. В этом варианте снижение общего количества сорных растений составило 92 и 91%, уменьшение массы однолетних злаков достигло 100%, однолетних двудольных видов - 82 и 78%.

Эффективность этого варианта превышала эффективность эталонного варианта на 6-9%.

В норме применения 4.5 л/га препарат ГАРДО ГОЛД, СЭ на 100% подавлял растения ежовника обыкновенного, щирицы запрокинутой и щетинника сизого.

Устойчивость к действию обоих гербицидов проявили растения амброзии полыннолистной, максимальная гибель которых не превышала 49%.

Урожайность нута в контроле составила 16.3 ц/га. В вариантах с применением гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ достоверная величина сохраненного урожая зерна нута составила 62.0% (3.5 л/га); 66.9% (4.0 л/га) и 72.4% (4.5 л/га). В эталонном варианте этот показатель составил 65.0%.

В 2020 году в Краснодарском крае опыт проведен на посевах нута сорта Совхозный.

На участке были распространены ежовник (куриное просо) обыкновенный (24- 27 экз./м²), щетинник сизый (13-15 экз./м²), щирица запрокинутая (17-18 экз./м²), амброзия полыннолистная (12-13 экз./м²).

Общий уровень засоренности опытного участка по срокам проведения учетов варьировал от 64 до 72 экз./м², масса однолетних злаковых сорных растений достигала 128 и 196 г/м², однолетних двудольных видов - 195 и 287 г/м².

Обработку опытных делянок гербицидами провели через два дня после посева нута при температуре 18°C и влажности воздуха 47%. Первый дождь после опрыскивания прошел через

два дня (1.0 мм).

Через месяц после закладки опыта засоренность контрольного варианта в среднем составила 72 экз./м².

Засоренность опытных делянок определяли через 30, 45 дней после опрыскивания и перед уборкой урожая.

Через 30 и 45 дней после применения 3.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ снижение общего количества сорных растений составило 60 и 56%, уменьшение массы однолетних злаков достигало 71 и 68%, однолетних двудольных видов – 46 и 43%.

Увеличение нормы применения препарата ГАРДО ГОЛД, СЭ до 4.0 л/га повышало эффективность защитного мероприятия на 10%. В этом варианте снижение общего количества сорных растений составило 71 и 67%, уменьшение массы однолетних злаков достигло 84 и 81%, однолетних двудольных видов - 54 и 52%.

Практически аналогичная эффективность получена в эталонном варианте с применением 3.0 л/га Гонор, КС (снижение общей засоренности - 72 и 68%; уменьшение массы сорных злаков - 84 и 81%; массы однолетних двудольных видов сорных растений - 54 и 52%).

Увеличение нормы применения препарата ГАРДО ГОЛД, СЭ до 4.5 л/га повышало эффективность защитного мероприятия еще на 10-13%. В этом варианте снижение общего количества сорных растений составило 81 и 80%, уменьшение массы однолетних злаков достигло 96 и 93%. однолетних двудольных видов - 63 и 59%.

Эффективность этого варианта превышала эффективность эталонного варианта на 8-11%.

В норме применения 4.5 л/га препарат ГАРДО ГОЛД, СЭ на 87-93% подавлял растения ежовника обыкновенного, щирицы запрокинутой и щетинника сизого.

Устойчивость к действию обоих гербицидов проявили растения амброзии полыннолистной, максимальная гибель которых не превышала 28%.

Урожайность нута в контроле составила 12.2 ц/га. В вариантах с применением гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ достоверная величина сохраненного урожая зерна нута составила 63.1% (3.5 л/га); 73.0% (4.0 л/га) и 83.6% (4.5 л/га). В эталонном варианте этот показатель составил 74.6%.

В Астраханской области (III климатическая зона возделывания с./х. культур) в течение двух лет опыты проведены в условиях орошения (вегетационные поливы с интервалом 7-10 дней, оросительная норма 3500 и 3000 м³/га) на посевах нута сорта Волжанин.

В 2019 году на опытном участке были распространены ежовник обыкновенный (71-105 экз./м²), марь белая (5-8 экз./м²), триполюм венгерский (*Tripolium pannonicum* /Jacq./ Dobroc. - 5-8 экз./м²), горец почечуйный (*Persicaria maculosa* S.F. Gray - 5-8 экз./м²).

Единично встречались лапчатка лежачая (*Potentilla supine* L.), спорыш (горец) птичий

(*Polygonum aviculare* L.), канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti* Medik.).

Общий уровень засоренности опытного участка по срокам учетов варьировал от 100 до 138 экз./м², масса однолетних двудольных сорных растений достигала 393 и 2187 г/м², сорных злаков - от 753 до 1092 г/м².

Гербициды применяли через четыре дня после посева нута при температуре 22^{о2} и влажности воздуха 57.8%. Первый полив после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечен через три дня.

Засоренность опытных делянок определяли через 31 и 46 дней после опрыскивания и перед уборкой.

Всходы культурных растений появились через 12 дней после обработки. Внесение гербицидов не оказало отрицательного влияния на всхожесть культуры: густота стояния растений на обработанных делянках не отличалась от контрольной и отвечала требованиям агротехники. Всходы нута на фоне гербицидов были без признаков фитотоксичности.

Засоренность контроля через месяц после закладки опыта составляла 100 экз./м². Более 70% от общего количества сорных растений приходилось на долю ежовника обыкновенного.

Наибольшую эффективность в борьбе с однолетними двудольными сорными растениями - 90 и 86% (по снижению количества), 84 и 77% (по уменьшению их массы) имело применение 4.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ.

В варианте с применением 4.0 л/га препарата снижение общего количества и массы сорных растений данной группы через 31 день после обработки составляли 76% и 78%, через 46 дней - 68 и 70% соответственно.

При использовании 3.5 л/га препарата эффективность варьировала в пределах 54-62% (по снижению количества) и 58-63% (по уменьшению массы однолетних двудольных сорных растений).

Довсходовое использование 4.5 л/га гербицида ГАРДО ГОДД, СЭ способствовало существенному очищению посевов нута от таких видов однолетних двудольных сорных растений, как, марь белая (88-100%) и лапчаткой лежачей (78-91%).

В борьбе с однолетними сорными злаками эффективность препарата была так-же достаточно высокой.

Через 31 день после обработки снижение количества растений ежовника обыкновенного составляло от 76% (3.5 л/га) до 86% (4.0 л/га) и 90% (4.5 л/га), а их масса уменьшалась соответственно на 78%, 88% и 91%.

По истечении ещё двух недель показатели эффективности гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ во всех нормах применения немного увеличились (от 78 до 86%), но соотношение между вариантами опыта осталось прежним.

Эффективность применения 3.0 л/га эталона Гонор, КС по влиянию на двудольные сорные растения соответствовала эффективности применения 4.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ, но уступала его эффективности по влиянию на ежовник обыкновенный.

Урожайность нута в контроле составила 9.2 ц/га. Статистически достоверная величина сохраненного урожая в вариантах с гербицидом ГАРДО ГОЛД, СЭ составляла 13.0% (3.5 л/га), 16.3% (4.0 л/га) и 20.6% (4.5 л/га). В эталонном варианте этот показатель составил 12.0%.

В 2020 году в Астраханской области на опытном участке были распространены ежовник обыкновенный (81-111 экз./м²), марь белая (16-37 экз./м²), канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti* Medik. - 4-14 экз./м²), горец почечуйный (8-16 экз./м²), лапчатка лежачая (3-7 экз./м²).

Единично встречались спорыш (горец) птичий, паслен черный (*Solanum nigrum* L.), триполиум венгерский.

Общий уровень засоренности опытного участка по срокам учетов варьировал от 91 до 187 экз./м², масса однолетних двудольных сорных растений достигала 575 и 1556 г/м², сорных злаков - от 524 до 1556 г/м².

Гербициды применяли через семь дней после посева нута при температуре 19°C и влажности воздуха 48.5%. Первый полив после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечен через три дня.

Засоренность опытных делянок определяли через 30 и 45 дней после опрыскивания и перед уборкой.

Всходы культурных растений появились через шесть дней после обработки.

Внесение гербицидов не оказало отрицательного влияния на всхожесть культуры: густота стояния растений на обработанных делянках не отличалась от контрольной и отвечала требованиям агротехники. Всходы нута на фоне гербицидов были без признаков фитотоксичности.

Засоренность контроля через месяц после закладки опыта составляла 187 экз./м². Около 60% от общего количества сорных растений приходилось на долю ежовника обыкновенного.

Наибольшую эффективность в борьбе с однолетними двудольными сорными растениями - 83 и 71% (по снижению количества), 89 и 76% (по уменьшению их массы) имело применение 4.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ.

В варианте с применением 4.0 л/га препарата снижение общего количества и массы сорных растений данной группы через 30 дней после обработки составляли 78% и 81%, через 45 дней - 64 и 73% соответственно.

При использовании 3.5 л/га препарата эффективность варьировала в пределах 61-68% (по снижению количества) и 68-70% (по уменьшению массы однолетних двудольных сорных

растений).

Довсходовое использование 4.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ способствовало существенному очищению посевов нута от таких видов однолетних двудольных сорных растений, как марь белая (89-100%), а гибель растений канатника Теофраста, горца почечуйного и лапчатки лежачей составляла от 50 до 64%.

В борьбе с однолетними сорными злаками эффективность препарата была так-же достаточно высокой.

Через 30 дней после обработки снижение количества растений ежовника обыкновенного составляло от 75% (3.5 л/га) до 81% (4.0 л/га) и 85% (4.5 л/га), а их масса уменьшалась соответственно на 74%, 79% и 85%.

По истечении ещё двух недель показатели эффективности гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ во всех нормах применения немного увеличились (от 77 до 86%), но соотношение между вариантами опыта осталось прежним.

Эффективность применения 3.0 л/га эталона Гонор, КС по влиянию на двудольные сорные растения соответствовала эффективности применения 4.5 л/га гербицида ГАРДО ГОЛД, СЭ, но уступала его эффективности по влиянию на ежовник обыкновенный.

Урожайность нута в контроле составила 10.7 ц/га. Статистически достоверная величина сохраненного урожая в вариантах с гербицидом ГАРДО ГОЛД, СЭ составляла 11.2% (3.5 л/га), 16.8% (4.0 л/га) и 25.2% (4.5 л/га). В эталонном варианте этот показатель составил 13.1%.

В целом, в течение двух лет гербицид ГАРДО ГОЛД, СЭ в нормах применения 4.0 и 4.5 л/га при использовании до всходов культурных и сорных растений не уступал эталону Гонор, КС (3.0 л/га).

Полученные материалы позволяют рекомендовать препарат к регистрации сроком на десять лет и применению на посевах нута в борьбе с однолетними злаковыми и некоторыми однолетними двудольными сорными растениями.

12. Фитотоксичность, толерантность защищаемых культур

В опытах 2019 и 2020 гг. установлено, что применение препарата Гардо Голд, СЭ безопасно на посевах нута сортов Кулундинский 5, Кулундинский 7, Совхозный и Волжанин.

13. Возможность возникновения резистентности

Угроза возникновения резистентности отсутствует при условии строгого соблюдения рекомендаций, разработанных регистрантом.

14. Возможность варьирования культур в севообороте

На следующий год после использования гербицида Гардо Голд, СЭ (312.5 + 187.5 г/л) можно размещать любые культуры.

15. Результаты оценки биологической эффективности и безопасности в других

странах

Препарат разрешен к применению в Германии на посевах сои, в Венгрии на посевах кукурузы, сорго, подсолнечника и сои (№ гос. регистрации 11557/2002), в Румынии на посевах сои (№ гос. регистрации 2158/147518) и в Украине на посевах сои (№ гос. регистрации A01070).

17. Влияние препарата на полезную энтомофауну защищаемого агроценоза

Не оказывает влияния на полезную энтомофауну защищаемого агроценоза

3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

3.1. Физико-химические свойства действующего вещества.

С-метолахлор

1. Действующее вещество:

ЦГА 77102

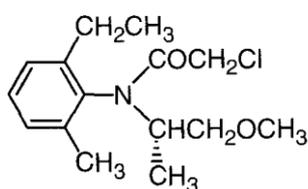
ISO: С-метолахлор

IUPAC: (S)-2-хлор-6-этил-N-(2-метокси-1-метилэтил)ацето- 0-толуидид

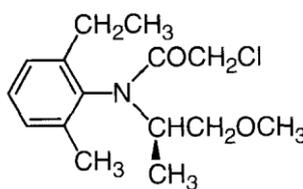
CA: (S)- 2-хлор-N-(2-этил-6-метилфенил)-N-(2-метокси-1-метилэтил)-ацетамид

CAS: N 087392-12-9

2. Структурная формула:



(aRS,1S)-



(aRS,1R)-

3. Эмпирическая формула:

C₁₅H₂₂ClNO₂

4. Молекулярная масса:

283,80

5. Агрегатное состояние:

жидкость

6. Цвет, запах:

светло желтая прозрачная жидкость со слабым запахом

7. Давление пара

при 25°C - $2,78 \times 10^{-5}$ мм рт.ст

8. Растворимость в воде (при 25°C):

480 мг/л

9. Растворимость в органических растворителях при 25°C:

метаноле :	полностью растворим
ацетоне:	полностью растворим
метилбензоле:	полностью растворим
толуоле	полностью растворим
гексане:	полностью растворим
октаноле:	полностью растворим

этилацетате: полностью растворим

метиленхлориде: полностью растворим

10. Коэффициент распределения n-октанола/вода :

$\log P_{ow} = 3,05$

11. Температура плавления:

не требуется для данной препаративной формы

12. Температура кипения, замерзания:

Температура кипения - $\sim 334^{\circ}\text{C}$ (разложение начинается при температуре около 290°C)

Температура замерзания - $-61,1^{\circ}\text{C}$.

13. Температура вспышки и воспламенения:

Температура вспышки - 190°C .; давление 101,325 кПа

Температура самовоспламенения - 430°C

14. Стабильность в водных растворах:

при температуре 20°C и pH 7 $\text{ДТ}_{50} = >200$ дней

при температуре 20°C и pH 9 $\text{ДТ}_{50} = >200$ дней

15. Плотность (при 20°C):

$1,117 \text{ г/см}^3$

Тербутилазин

1. Действующее вещество:

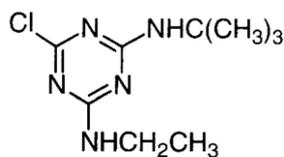
GS13529

ISO: тербутилазин

IUPAC: (N)-терт-бутил-6-хлоро-N'-этил-(1,3,5)триазин-2,4-диамин

CAS RN: [5915-41-3]

2. Структурная формула:



3. Эмпирическая формула:

$\text{C}_9\text{H}_{16}\text{ClN}_5$

4. Молекулярная масса:

229,7

5. Агрегатное состояние:

порошок

- 6. Цвет, запах:**
белый порошок без запаха
- 7. Давление пара**
при 25°C - $9,0 \times 10^{-5}$ Па
- 8. Растворимость в воде (при 25°C):**
8,5 мг/л
- 9. Растворимость в органических растворителях при 25°C:**

этанол:	14%
ацетоне:	41%
толуоле:	10%
гексане:	0,36%
Н-октаноле:	12%

- 10. Коэффициент распределения п-октанол/вода :**

$$\log P_{ow} = 3,21$$

- 11. Температура плавления:**

175,5°C

- 12. Температура кипения, замерзания:**

не применимо

- 13. Температура вспышки и воспламенения:**

Температура вспышки - не требуется, т.к. это твердое вещество с температурой плавления более 40°C

Температура самовоспламенения - не самовоспламеним

- 14. Стабильность в водных растворах:**

при температуре 20°C и рН 7 $DT_{50} = 205$ дней

при температуре 20°C и рН 9 $DT_{50} = 194$ дня

- 15. Плотность (при 20°C):**

1,19 г/см³

3.2. Физико-химические свойства технического продукта.

С-метолахлор

1. Чистота технического продукта, качественный и количественный состав примесей:

мин 96% сумма CGA 77102 и ЦГА 77101

мин. 84% ЦГА 77102 = (S)-2-хлор-6-метил-N-(2-метокси-1-

метилэтил)-ацетанилид

мин.13% ЦГА 77101 = (R)-2- хлор-6-метил-N-(2-метокси-1-

метилэтил)-ацетанилид

макс. 4% органических примесей:

макс. 1,0% CGA 212245 = 2-этил-6-метил-анилин

макс. 0,2% CGA 38502 = 2-этил-6-метил- N-(2-метокси-1-метил
-этил)-анилин

макс. 1,5% CGA 13656 = 2-этил-6-метил-хлорацетанилид

макс. 0,5% CGA 212248 = 2-этил-6-метил- N-(1-метил-этил)-
хлорацетанилид

макс. 2,0% CGA 40919 = 4-(2-этил-6-метил-фенил)-5-метил-
тетрагидро-1,4-оксазин-3-он

¹⁾макс.0,5% EZA 10798 = этил-метил- N-(2-метокси-1-метил
-этил)-хлорацетанилид

(кольцевой изомер)

макс.0,5% CGA 207908 =2-этил-6-метил-N-(2-метокси-1-метил
(Z)-этенил)-хлорацетанилид

макс.0,5% CGA 207908 =2-этил-6-метил-N-(2-метокси-1-метил
(E)-этенил)-хлорацетанилид

макс.0,5% CGA 24706 =2,6-диэтил-N-(2-метокси-1-метил-этил)-
дихлорацетанилид

¹⁾макс.0,5% EZA 10795 = диэтил-метил- N-(2-метокси-1-метил
-этил)-хлорацетанилид (изомер 1)

¹⁾макс.0,5% EZA 10796 = диэтил-метил- N-(2-метокси-1-метил
-этил)-хлорацетанилид (изомер 2)

¹⁾макс.0,5% EZA 10797 = диэтил-метил- N-(2-метокси-1-метил
-этил)-хлорацетанилид (изомер 3)

дополнительные примеси:

макс. 0,2% вода

¹⁾ сумма EZA 10795, EZA 10796, EZA 10797 и EZA 10798: макс. 1,0%

2. Агрегатное состояние:

жидкость

3. Цвет, запах:

светло-коричневая прозрачная жидкость со слабым запахом

4. Температура плавления:

не требуется для данного агрегатного состояния

5. Температура вспышки и воспламенения:

Температура вспышки - 190⁰С.; давление 101,325 кПа
температура самовоспламенения - 430⁰С

6. Плотность:

1,117 г/см³ (20⁰С)

7. Термо- и фотостабильность.

Тест на термостабильность был проведен в открытом сосуде (Luetolf) 2,5 °/мин, не наблюдалось экзотермической реакции вплоть до 150⁰С.

Изучение процесса фотолиза ЦГА 77102 в почве в дозе 1,3 ppm при рН 7 под воздействием искусственного солнечного света показало, что фотолиз не является существенным путем деградации S-метолахлора в почве (период полураспада = 95,1 день).

8. Аналитический метод для определения чистоты технического продукта:

жидкостная хроматография, газовая хроматография (как альтернативная) (AW - 184/1 и АК 184/1)

Тербутилазин

1. Чистота технического продукта, качественный и количественный состав примесей:

мин. 98% тербутилазин и родственные соединения

мин. 96% тербутилазин

(N)-tert-бутил-6-хлоро-N'-этил-(1,3,5)триазин-2,4-диамин

макс. 2% побочные продукты:

макс. 0,3% GS 23159 = 2-tert-бутил-амино-2,4-дихлоро-с-триазин

макс. 0,3% GS 28513 = 2,4-дихлоро-6-этиламино-с-триазин

*макс. 2,0% GS 13532 = 4,6-бис(tert-бутиламино)12-хлоро-с-триазин

макс. 0,5% GS 13527 = 4-tert-бутиламино-2-хлоро-6-изопропиламино-с-триазин

*макс. 3,0% GS 30028 = 4-tert.бутиламино-2-хлоро-6-этиламино-с-триазин

макс. 1,0% GS 23160 = 2-tert.бутиламино-4,6-бис(этиламино)-с-триазин

*макс. 3,0% G 30027 = 2-хлоро-4-этиламино-6-изопропиламино-с-триазин

*макс. 3,0% G 27692 = 2-хлоро-4,6-бис(этил-амино)-с-триазин (симазин)

макс. 0,5% GS 23158 = 2-tert-бутиламино--4-этиламино-6-гидрокси-с-триазин

макс. 0,5% натрий N-олеил-п-метил-таурат

(добавка) макс. 0,1% силиконовый антипенообразователь

(добавка) макс. 1,0% хлорид натрия макс. 1,0% вода

* Сумма всех компонентов не превышает 3%.

2. Агрегатное состояние:

кристаллический порошок

3. Цвет, запах:

белый порошок без запаха

4. Температура плавления:

175,5°C

5. Температура вспышки и воспламенения:

Температура вспышки - не требуется, т.к. это твердое вещество с температурой плавления более 40⁰С

Температура самовоспламенения - не самовоспламеним

6. Плотность:

1,19 г/см³ (20⁰С)

7. Термо- и фотостабильность.

Изучение процесса фотохимической деградации тербутилазина проводили под воздействием искусственного освещения в буферном растворе при рН 7 показало, что фотолиз не является существенным путем деградации тербутилазина в почве.

8. Аналитический метод для определения чистоты технического продукта:

газовая хроматография (АF-104/3)

3.3. Физико-химические свойства препаративной формы.

1. Агрегатное состояние:

концентрат суспензии

2. Цвет, запах:

жидкость кремового цвета со слабым сладковатым запахом

3. Стабильность водной эмульсии или суспензии:

не применимо

4. рН (1% суспензия при 25⁰С):

6.7

5. Содержание влаги (%):

не требуется для концентрата суспензии

6. Вязкость:

130,0 мПа · сек

при 20⁰С и скорости сдвига 200 (s⁻¹) оборотов в сек.;

94.4 мПа · сек

при 40⁰С и скорости сдвига 200 (s⁻¹) оборотов в сек.

7. **Дисперсность:**
не требуется для данной препаративной формы
8. **Плотность:**
1,082 г/см³
9. **Размер частиц:**
не требуется для данной препаративной формы
10. **Смачиваемость:**
не требуется для данной препаративной формы
11. **Температура вспышки:**
>100⁰С
12. **Температура кристаллизации, морозостойкость:**
-10⁰С
13. **Летучесть:**
нелетуч
14. **Данные по слеживаемости:**
не применимо
15. **Коррозионные свойства:**
не обладает коррозионными свойствами
16. **Качественный и количественный состав примесей:**

С-метолахлор

макс. 4% органических примесей:

макс. 1,0% CGA 212245 = 2-этил-6-метил-анилин

макс. 0,2% CGA 38502 = 2-этил-6-метил- N-(2-метокси-1-метил-
-этил)-анилин

макс. 1,5% CGA 13656 = 2-этил-6-метил-хлорацетанилид

макс. 0,5% CGA 212248 = 2-этил-6-метил- N-(1-метил-этил)-
хлорацетанилид

макс. 2,0% CGA 40919 = 4-(2-этил-6-метил-фенил)-5-метил-
тетрагидро-1,4-оксазин-3-он

¹⁾макс.0,5% EZA 10798 = этил-метил- N-(2-метокси-1-метил-
-этил)-хлорацетанилид

(кольцевой изомер)

макс.0,5% CGA 207908 =2-этил-6-метил-N-(2-метокси-1-метил
(Z)-этенил)-хлорацетанилид

макс.0,5% CGA 207908 =2-этил-6-метил-N-(2-метокси-1-метил

(Е)-этенил)-хлорацетанилид

макс.0,5% CGA 24706 =2,6-диэтил-N-(2-метокси-1-метил-этил)-
дихлорацетанилид

¹⁾макс.0,5% EZA 10795 = диэтил-метил- N-(2-метокси-1-метил
-этил)-хлорацетанилид (изомер 1)

¹⁾макс.0,5% EZA 10796 = диэтил-метил- N-(2-метокси-1-метил
-этил)-хлорацетанилид (изомер 2)

¹⁾макс.0,5% EZA 10797 = диэтил-метил- N-(2-метокси-1-метил -этил)-хлорацетанилид
(изомер 3)

дополнительные примеси:

макс. 0,2% вода

¹⁾ сумма EZA 10795, EZA 10796, EZA 10797 и EZA 10798: макс. 1,0%

тербутилазин:

макс. 2% побочные продукты:

макс. 0,3% GS 23159 = 2-терт- бутил-амино-2,4-дихлорои-s-триазин

макс. 0,3% GS 28513 = 2,4-дихлоро-6-этиламино-s-триазин

*макс. 2,0% GS 13532 =4,6-бис(терт-бутиламино)12-хлоро-s-триазин

макс. 0,5% GS 13527 = 4-терт-бутиламино-2-хлоро-6-изопропиламино-s-триазин

*макс. 3,0% GS 30028 = 4-терт.бутиламино-2-хлоро-6-этиламино-s-триазин

макс. 1,0% GS 23160 = 2-терт.бутиламино-4,6-бис(этиламино)-s-триазин

*макс. 3,0% G 30027 = 2-хлоро-4-этиламино-б-изопропиламино-s-триазин

*макс. 3,0% G 27692 = 2-хлоро-4,6-бис(этил-амино)-s-триазин (симазин)

макс. 0,5% GS 23158 = 2-терт-бутиламино--4-этиламино-6-гидрокси-s-триазин

макс. 0,5% натрий N-олеил-n-метил-таурат

(добавка) макс. 0,1% силиконовый антипенообразователь

(добавка) макс. 1,0% хлорид натрия макс. 1,0% вода

Сумма всех компонентов не превышает 3%.

17. Стабильность при хранении.

Устойчив не менее двух лет в закрытой упаковке в специальном складе для пестицидов:

низкие температуры: -10⁰С

высокие температуры: +35⁰С

3.4. Состав препарата

Химическое название для каждой составной части согласно IUPAK, № CAS.

Действующие вещества:

187,5 г/л - тербутилазин в форме тербутилазина технического- CAS № 5915-41-3
(IUPAC: (N)-терт-бутил-6-хлоро-N'-этил-(1,3,5)триазин-2,4-диамин) (чистота техн. продукта не менее 98%)(17,39 % масс.)

312,5 г/л - ЦГА 77102 С-метолахлор в форме CAS № 87392-12-9 (IUPAC: (S)-2-хлор-6-этил-N-(2-метокси-1-метилэтил)ацето-0-толуидид) (чистота техн. продукта не менее 96%)
(28,99% масс)

• **Смачиватели:**

макс. 12,0 г/л - сульфат этоксилированного полиларифенола, аммонийная соль
(1,11% масс.) CAS N 119432-41-6

макс. 46,0 г/л – этоксилированный тристирилфенол
(4,27% масс.) CAS N 99734-09-5

макс. 12,0 г/л - диоктилсульфосукцинат натрия
(1,11% масс.) CAS N 577-11-7

• **Антифриз:**

макс. 50,0 г/л - DL-пропанэдиол-(1,2)
(4,64% масс.) CAS N 57-55-6

• **Противовспениватель:**

макс. - 3,0 г/л - неионная, водная эмульсия диметилполисилоксана
(0,28% масс.) CAS N 63148-62-9

Загуститель:

макс. 1,5 г/л гетерополисахарид
(0,14 % масс) CAS N 11138-66-2

• **Консерванты:**

макс. 2,0 г/л – 1,2-бензисоциазолин-3-один (20% раствор)
(0,19% масс) CAS N 2634-33-5

• **Растворитель:**

макс. 434,65 г/л¹ вода
(40,32% масс.) CAS N 64742-94-5

4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельности

Система защиты растений зависит от культуры. Однако в любом случае химическому методу следует предпочитать интегрированные системы. Многолетний опыт борьбы с сорной растительностью на посевах сельскохозяйственных культур показал необходимость постоянного совершенствования средств и методов борьбы с ними. Интегрированная система защиты предусматривает комплексное использование профилактических, агротехнических, биологических, химических, и физических методов. Она является наиболее эффективной в снижении вредоносности болезней, вредителей и сорняков. Каждый из методов защиты имеет свои особенности, которые необходимо знать при возделывании сельскохозяйственных культур и использовать с наибольшей эффективностью. Применять химические средства защиты рекомендуется только при показателях, превышающих пороги вредоносности (ЭПВ).

Агротехнические методы борьбы с сорняками:

Агротехнические методы борьбы с сорными растениями можно подразделить на предупредительные и истребительные.

К предупредительным методам относятся:

тщательная очистка посевного материала;

- скашивание (до обсеменения) сорняков на межах, придорожных полосах, пустырях, краях дорог и обочин канав, приусадебных участках и других необрабатываемых землях;
- предупреждение засорения полей через навоз. Для этого засоренное зерно скармливают в дробленном и размолотом виде; солому, содержащую созревшие сорняки, перед скармливанием запаривают; навоз вывозят на поля после предварительного компостирования и разогревания в буртах, где многие семена сорняков могут потерять всхожесть;
- сбор семян зерновых сорняков, осыпающихся на уборочные машины и остающихся в комбайне, с помощью зерноуловителей;
- контроль карантинными инспекциями семян карантинных сорняков (противосорняковый карантин). К карантинным сорнякам принадлежат разные виды амброзии, все виды стриги, горчак розовый, повиллика и некоторые другие сорные растения.

Важной предупредительной мерой борьбы с сорными растениями является противосорняковый карантин. Он предусматривает систему мероприятий предупреждения завоза и распространения особо опасных сорных растений из-за границы (внешний карантин) и в пределах страны из одних районов в другие (внутренний карантин). При обнаружении

карантинных сорняков в хозяйстве применяют все доступные средства для полного их уничтожения.

Способы борьбы с сорняками

Истребительные меры подразумевают уничтожение сорняков, произрастающих совместно с культурными растениями.

Приступая к борьбе с сорняками, следует тщательно обследовать поля, составить карту их засоренности. Карты должны быть обязательно в каждом хозяйстве и через два года обновляться. Важно также выявить степень засоренности почвы семенами сорняков.

Для многих видов требуются специальные приемы их уничтожения, но есть некоторые общие меры борьбы с сорными растениями.

Основные приемы агротехнической борьбы с сорняками приведены ниже:

Провокация семян сорняков

Под этим методом понимается создание благоприятных условий для прорастания семян сорных растений с последующим массовым уничтожением их ростков и всходов. Этот метод применяют на сильно засоренных полях в теплое время года при отсутствии на поле посевов культурных растений.

Механическое уничтожение

Сорные растения подрезают или выравнивают вручную и орудиями обработки почвы. Метод применяется при истреблении всех биологических групп растений в системе основной, предпосевной и послепосевной обработки. При этом необходимо учитывать биологические особенности растений. Например, подрезание многолетних растений после интенсивного биосинтеза питательных веществ и локализации их в глубоких слоях корней приводит к еще большей засоренности почвы.

Истощение

Регулярно подрезаются вегетативные органы растений, вследствие чего увеличивается расход питательных веществ сорняков на развитие новых ростков, что способствует их дальнейшему вымиранию. Метод широко применяется на участках с корнеотпрысковой засоренностью многолетними и двулетними сорняками в системе зяблевой обработки почвы.

Удушение

Корни сорняков измельчают орудиями обработки почвы с последующей глубокой заашкой отрезков в почву. Этот метод в основном применяют на полях с корневищной засоренностью в системе зяблевой обработки почвы.

Высушивание (перегар)

Корневища сорных растений измельчают и подвергают воздействию солнечных лучей в сухую, жаркую погоду. Высушивание длится 15–30 дней в сухую погоду, пока растение полностью не потеряет жизнеспособность.

Этот способ широко применяется в южных (засушливых) районах европейской части России.

Вымораживание

При глубокой вспашке корни многолетних сорняков извлекаются на поверхность почвы для того, чтобы при низких температурах они погибали.

Метод используется в районах с малоснежными, морозными зимами.

Сжигание

Метод широко применяется для истребления сорняков всех видов и их семян

Биологические меры борьбы с сорняками

К биологическим способам борьбы с сорняками относят повышение конкурентоспособности культурных растений по отношению к сорнякам. Это наблюдается при соблюдении севооборота, высоком фоне питания, возделыванием промежуточных культур и т. д. Ниже перечислены основные приемы биологической борьбы с сорными растениями:

- Внедрение в севооборот культур, способных подавлять определенные виды сорняков.
- Использование насекомых, питающихся сорными растениями (фитофагов). Этот метод особенно эффективен в борьбе с такими злостными и трудно искореняемыми вредителями, как амброзия полыннолистная, горчак ползучий, осот полевой, зарази́ха, вьюнок полевой и др.
- Применение фитопатогенных организмов, а также вирусов, которые вызывают заболевания сорных растений. Например, бодяк полевой можно уничтожить, заразив его грибом пущинией, горчак ползучий – горчаковой ржавчиной и т. д.
- Применение продуктов биосинтеза организмов, некоторых бактерий и грибов, являющихся безопасными для культурных растений и человека.
- Использование некоторых видов рыб для борьбы с водной сорной растительностью, эффективно в районах орошения. Например, толстолобик и белый амур питаются клубнекамышом приморским, водяным орехом, рогозом узколистным, тростником обыкновенным, осоками и т. д.
- Использование птиц, истребляющих семена сорняков. Например, любимой пищей дикой утки служит зерно проса рисовидного. Поэтому в некоторых странах после уборки урожая риса плантации используют для кормления этих птиц.

5. ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

5.1. Токсиколого-гигиеническая характеристика действующего вещества

(технический продукт)

С-метолахлор (ЦГА 77102)

1. Острая пероральная токсичность:

Соединение	ЛД ₅₀ , крысы
С-метолахлор	2672 мг/кг

2. Острая кожная токсичность:

Соединение	ЛД ₅₀ , кролики
С-метолахлор	> 2000 мг/кг

3. Острая ингаляционная токсичность:

Соединение	ЛД ₅₀ , 4 часа, крысы	ЛД ₅₀ , 1 час, крысы
С-метолахлор	> 2910 мг/м ³ , (ЛД ₅₀ не достигнуто)	> 5820 мг/м ³

4. Клинические проявления острой интоксикации:

В опытах по острой токсичности неразбавленный С-метолахлор ЦГА-77102 вводили крысам орально через зонд в дозах 2000, 3000 и 5000 мг/кг м.т. (по 5 животных каждого пола в каждой группе). Смертность имела место во всех группах. Часто отмечались следующие клинические признаки: слабый стул, пятна в области расположения мочеполовых органов, красные пятна на мордах, слюнотечение, слезотечение, сгорбленное положение тела, снижение активности. У самок были случаи тремора и повышенной чувствительности к прикосновению, одна самка с дозой 2000 мг/кг покачивалась при передвижении. Конвульсии, отсутствие установочного рефлекса и одышка наблюдались только у животных, погибших в ходе эксперимента. Все выжившие животные на 9-ый день были в нормальном состоянии и имели прибавку веса.

5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки:

В исследованиях, выполненных согласно директиве ЕЕС, С-метолахлор не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистую оболочку глаз кролика.

6. Замедленное нейротоксическое действие на курах.

Во всех токсикологических исследованиях было отмечено отсутствие каких-либо клинических, биохимических и гистологических изменений, которые могли бы свидетельствовать о нейротоксическом потенциале С-метолахлора, вследствие чего

дальнейших нейротоксических исследований не проводилось.

7. Подострая пероральная токсичность.

Исследования по подострой пероральной токсичности проводились на крысах и собаках и показали хорошую переносимость препарата обоими видами животных.

Крысы, 3 месяца

ЦГА 77102 вводился в течение трех месяцев (13 недель) *крысам Sprague-Dawley* обоих полов (по 10 животных каждой группы каждого пола) с кормом в дозах 0, 30, 300, 3000 и 10000 ppm. Дополнительно контрольную группу и группу с высшей дозой (по 5 животных каждого пола) наблюдали в течение 4-х недельного восстановительного периода по окончании 13-ти недель эксперимента.

Случаев смертности и клинических признаков дозозависимой интоксикации не наблюдалось. В группах с дозами 3000 и 10000 ppm отмечалось снижение прибавки веса соответственно на 16% и 26% у самцов и на 19% и 41% у самок. Эти изменения сопровождалось снижением потребления корма приблизительно на 6% при дозе 3000 ppm и на 11-13% при дозе 10000 ppm. При дозах ≤ 300 ppm не отмечалось изменения прибавки веса или потребления корма.

У самцов и самок с высшей дозой, а также у самок с дозой 3000 ppm отмечалось значимое дозозависимое увеличение уровня γ -ГТ. При 10000 ppm у самок отмечалось статистически значимое снижение количества лейкоцитов.

Наблюдались также следующие биологически несущественные изменения клинических параметров: дозозависимое снижение уровня алкалинфосфатов у самцов и самок и аспартат-аминотрансферазы у самцов с дозой ≥ 3000 ppm., а также уровня аламин-аминотрансферазы сыворотки у самцов с дозой 10000 ppm. Статистически значимое увеличение креатинина, общего протеина, соотношения альбумин/глобулин и общего билирубина отмечалось у самцов и/или самок с дозой ≥ 3000 ppm. Все эти изменения проявлялись в слабой степени, были сомнительны с точки зрения их биологической значимости и обратимы за восстановительный период.

Некропсия не выявила существенных изменений внутренних органов. При дозах ≥ 3000 ppm отмечалось увеличение абсолютного и относительного веса почек. Достоверное увеличение веса печени у самцов наблюдалось только при дозе 10000 ppm, а у самок - при дозе ≥ 3000 ppm. Не было выявлено гистопатологических изменений печени или почек, которые могли бы быть связаны с введением препарата. **Величина недействующей дозы** составила 300 ppm, максимально переносимая доза - 3000 ppm.

Собаки, 3 месяца

ЦГА 77102 скармливали *собакам* (по 4 животных каждого пола в каждой группе) в дозах

0, 300, 500 и 1000 ppm в течение 16 недель. Четыре собаки каждого пола получали дозу 2000 ppm с кормом в течение 2-х недель, а затем в капсулах в течение 14-ти недель (700 мг/собаку/день), чтобы преодолеть проблему вкуса препарата в дозе 2000 ppm. Суточная доза составила соответственно 9,0; 15,1; 31,1 и 62 мг/кг/день у самцов и 10; 17,2; 31,5 и 74 мг/кг/день у самок.

При дозе 2000 ppm у животных обоего пола отмечалась потеря веса в связи с отсутствием аппетита. Потребление корма и вес возвращались к норме при переходе на нормальное кормление и капсульное введение препарата. Единственным дозозависимым изменением была кумулятивная потеря веса у самцов с дозой 1000 ppm. У животных с капсульным введением препарата наблюдалась также рвота и слюноотделение. Никаких других изменений, связанных с введением препарата, не было отмечено.

Не отмечалось также никаких гематологических изменений или изменений в анализе крови и мочи, которые могли бы быть связаны с введением препарата. Не было изменений веса внутренних органов или иных данных некропсии, связанных с воздействием на животных, гистопатологические исследования не выявили никаких микроскопических поражений.

Таким образом, отмечалась лишь вкусовая непереносимость корма с препаратом в концентрации 2000 ppm. При введении в течение 14 недель капсул с дозой, эквивалентной 2000 ppm, не отмечалось никаких дозозависимых изменений. Единственным изменением была кумулятивная потеря веса у самцов с дозой 1000 ppm. **Величина недействующей дозы** составила 500 ppm.

8. Подострая кожная токсичность:

Воздействие метолахлора на кожу кроликов привело к очень слабым системным изменениям при дозе 1000 мг/кг. **Величина недействующей дозы** составила 100 мг/кг. ЦГА 77102 должен иметь аналогичное воздействие на организм кроликов.

9. Подострая ингаляционная токсичность:

данные будут представлены позднее

10. Сенсибилизирующее действие:

В соответствии с руководством 406 OECD был проведен тест максимизации на 10 самцах и 10 самках морских свинок. В экспериментальных условиях у 90% и 100% животных наблюдалась кожная реакция соответственно через 24 и 48 часов после снятия повязки. ЦГА 77102 был классифицирован по шкале Магнуссона и Клигмана как обладающий сенсибилизирующим действием (контактный аллерген).

11. Хроническая токсичность (пороговые и неэффективные дозы):

Хроническая токсичность метолахлора была изучена на крысах, мышах и собаках. Так как метолахлор технический содержит приблизительно 50% ЦГА 77102, то воздействие

метолахлора технического на организм животных является также воздействием ЦГА 77102. Учитывая совпадение токсикологических показателей обоих соединений в экспериментах по острой и подострой токсичности, мутагенному потенциалу и репродуктивным функциям, величину недействующей дозы, установленную в хронических исследованиях для метолахлора, можно считать действительной и для ЦГА 77102.

Хроническая внутрижелудочная токсичность метолахлора изучалась в течение 1 года на собаках и в течение 2-х лет на крысах и мышах. Исследования показали следующую величину недействующей дозы у экспериментальных животных при ежедневном получении С-метолахлора с кормом:

Вид	Тип исследования	NOEL	
		ppm	мг/кг м.т.
Крысы	скармливание, 2 года	300	15
Мыши	скармливание, 2 года	30	4,3
Собаки	скармливание, 1 год	300	10

При более высоких дозах отмечалось небольшое изменение веса тела, но клинических симптомов не наблюдалось.

12. Онкогенность:

Онкогенные характеристики метолахлора применимы к ЦГА 77102, так как оба соединения токсикологически эквивалентны во всех важнейших исследованиях (наличие мутагенного потенциала, подострые исследования на крысах и собаках, влияние на репродуктивную функцию). Более того, минимальное увеличение случаев образования опухолей печени у самок крыс при высших дозах С-метолахлора (3000 ppm) считается вторичным по отношению к наблюдаемой при этой дозе цитотоксичности. Исследования репликативного синтеза ДНК в гепатоцитах крыс *in vivo/in vitro* под воздействием ЦГА 77102 дают основания предполагать наличие такого же механизма при воздействии этого соединения.

Собаки.

В период исследования (1 год) группы из 8 собак каждого пола получали с кормом метолахлор CGA 24705 в дозах 0, 100, 300 или 1000 ppm. Две дополнительные группы из 2 собак каждого пола были добавлены к контрольной группе и группе с высшей дозой для наблюдения за периодом восстановления после окончания введения препарата. Через 13 недель после начала исследования забивали по 4 животных каждого пола из каждой группы (промежуточный этап), а остальные животные продолжали получать препарат в течение года.

Макроскопические и гистопатологические исследования не выявили никаких изменений, связанных с введением препарата.

Крысы.

В исследовании хронической токсичности и канцерогенности 1979 года крысы получали метолахлор CGA 24705 с кормом в дозах 0, 30, 300, 1000 и 3000 ppm в течение двух лет. Связанные с введением препарата явления наблюдались только в группе с высшей дозой препарата и представляли собой, главным образом, снижение веса и потребления пищи и увеличение числа неопластических узлов в печени самок.

Исследование 1983 года проводили на самцах и самках крыс CD, получавших препарат с кормом в течение двух лет в дозах 0, 30, 300 и 3000 ppm. Каждая группа состояла из 60 самцов и 60 самок, а к контрольной группе и группе с высшей дозой было добавлено по 10 животных каждого пола для наблюдения за периодом восстановления.

В обоих исследованиях хронической токсичности/онкогенности на крысах гистопатологические данные показали небольшое, но значимое увеличение числа доброкачественных опухолей печени (гипертрофических-гиперпластических узлов) у самок при 3000 ppm. Группа патологов повторно исследовала препараты из печени самок с использованием новейших диагностических критериев и пришла к аналогичным выводам (см. таблицу 1а). У самцов не наблюдалось значимых отличий в количестве доброкачественных опухолей этого типа (см.таблицу 1б), не было также значимого увеличения частоты образования карциномы печени у животных обоих полов.

Таблица 1а.

Поражение печени у самок крыс, получавших метолахлор в течение 2-х лет.										
Доза	0	30	300	1000	3000	0	30	300	1000	3000
IBTL(1979)Первое исследование						Повторная оценка				
гипертрофические-гиперпластические узлы						0/70	0/59	0/60	1/60	3/70
карциномы						0/70	0/59	0/60	0/60	2/70
HAZLETON(1983)Первое исследование						Повторная оценка				
гипертрофические-гиперпластические узлы						0/60	1/60	2/60	-	6/60
карциномы						0/60	0/60	0/60	-	1/60

Таблица 1б.

Поражение печени у самцов крыс, получавших метолахлор в течение 2-х лет.									
Доза	0	30	300	1000	3000	0	30	300	3000
IBTL(1979) гипертрофические-гиперпластические узлы 1/69 0/60 2/60 2/60 2/68 карциномы 2/69 1/60 1/60 1/60 3/68						Hazleton(1983)			
						0/59	0/59	0/60	4/60
						2/59	1/59	3/60	2/60

Наблюдалось немного большее число случаев тестикулярной атрофии у самцов из группы с высшей дозой, чем у контрольных животных. Однако, это объяснялось преждевременной гибелью экспериментальных животных и необычно низкими показателями у контрольных животных. Этот вывод подтверждается данными исторического контроля. В таблице 2 приводятся данные по заболеваемости у животных в предсмертном состоянии, у здоровых животных, выживших до конца исследования, а также контрольные данные и исторический контроль.

Таблица 2.

Количество случаев тестикулярной атрофии.					
Доза	0	30	300	3000	исторический контроль
Погибли во время исслед.	0/27	5/26	7/35	10/26	49/157
	0	20%	20%	38%	22-40%
Забиты в конце исслед.	6/33	1/34	3/25	2/34	25/102
	18%	3%	12%	6%	18-41%

Из таблицы очевидно, что все экспериментальные данные не выходят за пределы исторического контроля и что только текущие контрольные данные являются очень низкими. Не наблюдалось изменений у животных, получавших препарат в течение двух лет, а явления, наблюдавшиеся у животных в предсмертном состоянии, представляли собой атрофию, обычно характерную для хронически больных или умирающих животных.

Введение препарата не влияло на общее количество доброкачественных и злокачественных образований или сочетания тех и других у экспериментальных животных по сравнению с контрольными. **Величина недействующей дозы** - 300 ppm, что соответствует 15 мг/кг массы тела.

Мыши.

В первом исследовании мыши CD-1 получали с кормом С-метолахлора CGA 24705 в дозах 0, 30, 1000 и 3000 ppm. В исследовании не отмечалось неопластических или неопластических изменений, связанных с введением препарата. Хотя комиссии от US-EPA и Канадского отделения здравоохранения признали исследование действительным, оно считалось второстепенным по значимости, так как было проведено до введения действующего в настоящее время руководства.

В 1983 году было выполнено повторное исследование на той же породе мышей, которые получали с кормом препарат в дозах 0, 300, 1000 и 3000 ppm в течение двух лет. Выживаемость составила 51% у самцов и 44% у самок без существенных различий между данными экспериментальных и контрольной групп. Немного более низкие показатели у самок с высшей дозой объяснялись повышенной смертностью в течение первых 14 месяцев из-за вирусной инфекции Sendei у животных. Стресс в результате введения 3000 ppm, возможно, явился причиной утяжеления симптомов, что привело к небольшому статистически не значимому увеличению смертности в этой группе животных.

При высшей дозе наблюдалось небольшое снижение веса у животных обоих полов.

Наблюдаемое при двух высших дозах увеличение абсолютного веса селезенки не сопровождалось изменением относительного веса или гистопатологических данных.

Введение метолахлора в дозе **3000 ppm** не влияло на частоту и тип неопластических или неопластических поражений.

13. Тератогенность и эмбриотоксичность.

Тератогенность и эмбриотоксичность ЦГА 77102 изучали в экспериментах на крысах и кроликах. Результаты показали отсутствие тератогенного потенциала у обоих видов животных.

а) В исследовании на **кроликах** ЦГА 77102 вводили внутривентрикулярно через зонд 3-м группам из 19 животных в суточной дозе 20, 100 и 500 мг/кг/день с 7-го по 19-ый день беременности. Четвертая группа из 19 кроликов служила контролем. Наблюдался один случай смертности, связанный с введением препарата: самка с дозой 500 мг/кг/день погибла на 25-ый день беременности после периода анорексии с последующей потерей веса, смерть сочли следствием анорексии. Изменения, связанные с введением препарата, наблюдались при дозах ≥ 100 мг/кг/день и представляли собой: 1) изменения стула при ≥ 100 мг/кг/день и 2) выраженное снижение потребления корма самками в сочетании со снижением веса тела и прибавки веса у самок (включая непосредственную потерю веса) при 500 мг/кг/день. Ни при одной из доз не было отмечено изменений в данных некропсии, показателях репродуктивной функции, соотношении пола плодов, весе плаценты и плодов, а также не было изменений или отклонений внешнего облика, внутренних органов, скелета плодов.

Таким образом, препарат оказывал воздействие на материнский организм в дозе 100 и 500 мг/кг/день. Несмотря на выраженный характер этого воздействия и даже смертный случай при 500 мг/кг/день, ЦГА 77102 не оказывал эмбриотоксического, фетотоксического и тератогенного действия ни при одной из использованных доз. **Величина недействующей дозы** составляет 20 мг/кг/день для материнского организма и > 500 мг/кг/день для плода.

б) В исследовании на *крысах* ЦГА 77102 вводили внутривенно через зонд группам из 24-х спаренных животных в суточной дозе 0, 5, 50, 500 и 1000 мг/кг/день с 6-го по 15-ый день беременности. Самок забивали на 21-ый день беременности и извлекали плоды для исследования при помощи кесарева сечения.

Смертных случаев не наблюдалось. У самок с дозами 500 и 1000 мг/кг отмечалось проявление беспокойства после введения препарата. Изменение в поведении отмечалось на 7-ой день беременности, но к концу экспериментального периода уже не наблюдалось. В период воздействия (6-ой - 15-ый день) вес самок был снижен по сравнению с контролем на 19 и 28% соответственно при дозах 500 и 1000 мг/кг. Это снижение веса сопровождалось снижением потребления корма в этих же группах соответственно на 11 и 16%. При дозах 5 и 50 мг/кг/день не отмечалось изменений веса и потребления корма. В группе с дозой 1000 мг/кг/день с 6-го по 21-ый отмечалось значимое изменение веса скелета и массы тела. Не отмечалось изменений в количестве желтых тел, имплантаций и ранних резорбций. Среднее количество 5 плодов на одну самку было сравнимым во всех группах. Случаев поздних резорбций и смертности плодов не наблюдалось. Введение препарата не влияло на соотношение полов и вес плодов и не вызывало изменений их внешнего вида, внутренних органов и скелета.

Таким образом, токсичность для материнского организма (снижение веса и потребления корма) наблюдается при дозах 500 и 1000 мг/кг/день. Препарат не обладает эмбриотоксическим и тератогенным потенциалом. **Величина недействующей дозы** составляет 50 мг/кг/день для материнского организма и 1000 мг/кг/день для плода.

14. Репродуктивная функция по методу двух поколений.

Влияние на репродуктивную функцию и тератогенный потенциал ЦГА 77102 изучали на крысах и кроликах. Исследования на этих двух видах животных показали отсутствие тератогенного потенциала. Величина недействующей дозы ЦГА 77102 для репродуктивной функции была установлена выше, чем в аналогичных исследованиях с метолахлором, в то время как величина недействующей дозы для материнского организма была ниже для ЦГА 77102 вследствие различий в структуре эксперимента. На основании этих экспериментальных данных был сделан вывод о токсикологической эквивалентности метолахлора и ЦГА 77102 в отношении репродуктивных показателей. Ожидается, что исследования репродуктивной функции, проведенные с метолахлором, будут также действительны и для ЦГА 77102.

Было проведено два эксперимента по изучению репродуктивной функции на нескольких поколениях крыс.

В первом эксперименте (IBTL 1973) метолахлор вводили в корм трем поколениям крыс в дозах 0, 30, 300 и 1000 ppm с получением двух пометов от каждого поколения. Наблюдалось снижение веса у поколения F_0 , однако оно не всегда было статистически значимым. У поколения F_1 не отмечалось значимых изменений веса тела. У поколения F_2 вес тела самок был снижен по сравнению с контролем примерно на 6-10% на 6-10 неделе воздействия. Не отмечалось влияния препарата на смертность, коэффициент фертильности, плодовитость и протекание родов у поколений F_1 , F_2 и F_3 . Препарат не оказывал воздействия на выживаемость и массу тела потомства.

Во втором эксперименте препарат вводился в тех же дозах 2-м поколениям крыс с получением одного помета от каждого из поколений. У поколений F_0 и F_1 не отмечалось достоверного изменения веса тела, а потребление пищи было немного снижено только у самок поколения F_1 с дозой 1000 ppm. Не отмечалось изменений показателей репродуктивной функции, и единственным значимым воздействием на потомство было снижение веса в группе F_{1a} и F_{2a} в период лактации. При дозе 1000 ppm отмечалось также увеличение относительного веса печени животных поколения F_1 и веса щитовидной железы у самцов поколения F_1 . **Величина недействующей дозы** составила 300 ppm = 15 мг/кг м.т. в день как для материнского организма, так и для организма плода.

15. Мутагенность.

Мутагенный потенциал метолахлора оценивался в стандартном наборе тестов с использованием эукариотов и прокариотов *in vivo* и *in vitro*. В этих тестах у метолахлора не было выявлено наличия мутагенного и кластогенного потенциала, он не вызывал внепланового синтеза ДНК и наследственных дефектов в исследовании доминантной летали.

Изучение мутагенного потенциала С-метолахлора технического.

Тип исследования	Точковая мутация	Хромосомная аберрация	Кластогенность/анэуплоидия	Повреждение и восстановление ДНК
Сальмонелла/E.coli	отриц.	-	-	-
L5178Y(ТК+/-)	отриц.	-	-	-
Яичники китайского хомячка	-	-	отриц.	-
Тест ядерной аномалии	-	отриц.	отриц.	-
Гепатоциты крысы - <i>in vitro</i>	-	-	-	отриц.

Гепатоциты крысы - in vivo/vitro	-	-	-	отриц.
Фибробласты человека	-	-	-	отриц.
Тест доминантной летали	отрицательный			

Принимая во внимание тот факт, что всестороннее генотоксическое тестирование метолахлора не выявило наличия мутагенного потенциала, исследования ЦГА 77102 были ограничены тестами, позволяющими оценить возможность индуцирования точковых мутаций (тест Эймса), хромосомных aberrаций (микроядерный тест, мыши) и способность вызывать внеплановый или плановый синтез ДНК в гепатоцитах крыс.

Изучение мутагенного потенциала ЦГА 77102 технического.

Тип исследования	Точковая мутация	Хромосомная aberrация	Кластогенность/анэуплоидия	Повреждение и восстановление ДНК
Сальмонелла/E.coli	отриц.	-	-	-
Мыши, микроядерный тест	-	отриц	отриц	-
Гепатоциты крыс in vivo/in vitro Восстановление ДНК	-	-	-	отриц

ЦГА 77102 не обладает мутагенным и кластогенным потенциалом и не вызывает внепланового синтеза ДНК.

16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, распределение, накопление, динамика.

Исследования по кинетике и метаболизму проводили с использованием метолахлора. Отдельных исследований с ЦГА 77102 не проводилось. Однако, поглощение, распределение и выделение являются пассивными процессами, не различающимися между энантиомерами. Учитывая очень быстрое удаление из организма смеси и полное отсутствие кумулятивной токсичности как у метолахлора, так и у ЦГА 77102, можно предположить, что поглощение, метаболизация и выведение ЦГА 77102 будут проходить аналогично метолахлору.

Метолахлор очень быстро поглощается и выделяется организмом крыс. Более 80% введенной дозы было выделено из организма в течение 2-х дней после воздействия радиоактивно меченым соединением. Примерно равное количество препарата было выведено с мочой и фекалиями, не наблюдалось различий профиля выделения препарата при низких (1,5

мг/кг) и высоких (300 мг/кг) дозах.

Изучение распределения соединения в тканях показало, что наибольшая концентрация радиоактивно меченного метолахлора содержалась в эритроцитах. Значительные остаточные количества также определялись в метаболически активных тканях с хорошей системой кровоснабжения, таких как печень, почки, легкие и сердце, меньшие остаточные количества были обнаружены в тканях мозга, костей и мышц. Основным путем метаболической деградации метолахлора в организме крыс является гидролиз групп метилового эфира и хлорацетила с последующей глутатионовой конъюгацией хлорацетиловой группы. Второстепенные пути деградации включают дальнейшее окисление спиртовой группы, конъюгацию с глюкуроновой кислотой, окисление боковой цепи этиловой и метиловой групп фенилового кольца и деалкилирование амидной боковой цепи. Тридцать из 32-х метаболитов содержали обе алкиламинозные боковые цепи. Только у одного метаболита не хватало гидроксипропиламида боковой цепи; этот метаболит соответствовал менее 4% введенной дозы. Только следовые количества метил-этиланилина (<0,00055%) были обнаружены в фракции второстепенных метаболитов.

17. Метаболизм в объектах окружающей среды, в том числе в сельскохозяйственных растениях.

ЦГА 77102 быстро разлагается *в почве* в аэробных условиях с первичным периодом полураспада = 8,8 дня (в эксперименте на опесчаненном суглинке) с коэффициентом корреляции -1,0 на данные до 21-го дня. От 21-го дня до 6 месяцев - период постоянной величины (плато) для исходного соединения, который, однако, соответствует только 4,9% соединения. Вторичный период полураспада составил 67,9 дня с коэффициентом корреляции 0,95.

Микробная деградация ЦГА 77102 приводит к образованию 11-ти метаболитов. Только 2 из них превышали 10% общей дозы. Один из основных метаболитов (ЦГА 354743) достигал максимума 12,4% в двухмесячном образце, а затем его количество снижалось, что свидетельствует о его неустойчивости в почве. ЦГА 51202 достигал максимума 10,9% к 21-му дню, после чего его количество снижалось. Кроме того, к 3-му месяцу достигал максимума 8,2% ЦГА 50720 и к 21-му дню - еще один компонент достигал максимума 7,4%, причем последний оказался сочетанием двух компонентов, один из которых - ЦГА 41507. Из второстепенных метаболитов ЦГА 40172 достигал максимума 6,5% к 14-му дню, а ЦГА 46129 достигал максимального количества 4,1%. Оставшиеся второстепенные метаболиты соответствовали $\leq 3,7\%$ внесенной дозы (среди них: ЦГА 48087, ЦГА 40919, ЦГА 41638, ЦГА 217497, ЦГА 37735 и ЦГА 41507). Основным путем деградации ЦГА 77102 является дехлорирование с последующим гидроксированием и окислением. Анализ одного из

основных метаболитов показал наличие серы, которая участвовала в образовании соли. Общее количество экстрагированного радиоактивного соединения составило 90,6-102,1%, выделение двуокиси углерода достигло 20,2% через 6 месяцев.

Поведение ЦГА 77102 *в воде* аналогично С-метолахлору, поведение которого в окружающей среде подробно изучено. Он стабилен в воде и не подвергается гидролизу в буферном растворе при pH 5, 7 и 9, но деградирует под воздействием света и в естественных водных системах.

Под воздействием искусственного света в водном растворе с pH 7 и температуре 25⁰С период полураспада составил 0,17 дней. Под воздействием естественного солнечного света при температурах от 8⁰ до 45⁰С расчетный период полураспада составил приблизительно 70 дней. Было обнаружено 14 различных продуктов фотоллиза под воздействием искусственного и естественного света. Концентрация каждого из них была в пределах 1-8,6% дозы препарата. Во втором исследовании наблюдалось лишь слабое разложение соединения в течение одного месяца (6%). Под действием искусственного света метолахлор деградировал примерно до 60% за 15 дней.

Водный метаболизм метолахлора анализировали в системе осадок/вода в аэробных и анаэробных условиях. Метолахлор, меченный в фенильном кольце, смешивали с водой в концентрации 11,3 ppm и инкубировали в течение 12 месяцев на осадке из опесчаненного суглинка. Не наблюдалось образования летучих продуктов. Большая часть исходного соединения переходила из воды в осадок. Период полураспада в аэробных и анаэробных условиях составил соответственно 47 и 78 дней. Основным путем метаболизма был гидролиз метилового эфира и дехлорирование с последующей заменой гидроксильной или тио-метиловой группой.

Деградация ЦГА 77102 *в растениях* аналогична пути деградации метолахлора. Метаболизм метолахлора, меченного ¹⁴С, изучали на кукурузе и сое. Он происходил по одной из нескольких альтернативных схем, включающих взаимодействие с глутатионом, образование меркаптана и последующее взаимодействие с глюкуроновой кислотой, гидролиз метилового эфира и взаимодействие образовавшегося спирта с нейтральным сахаром или взаимодействие метолахлора непосредственно с соответствующими оксо-соединениями. (подробнее см. досье по метолахлору). Основными метаболитами считаются соединения, обратимые в 2-(2-этил-6-метилфенил)-аминопропанол

18. Лимитирующий показатель.

Острая токсичность.

19. Допустимая суточная доза.

СанПиН 1.2.3685-21

ДСД - 0.1 мг/кг м.т.

20. Гигиенические нормативы в продуктах питания, объектах окружающей среды и биологической среды:

СанПиН 1.2.3685-21

ДСД - 0.1 мг/кг м.т.

ПДК в воде водоемов* - 0.02 мг/дм³ (с.-т.)

ОДК в почве - 0.02 мг/кг

ПДК в воздухе рабочей зоны - 0.8 мг/м³ (а)

ПДК в атмосферном воздухе - 0.01 мг/м³ (м.р.), 0.002 мг/м³(с.-с.)

МДУ нут (зерно) - 0.05 мг/кг

** в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования*

21. Методические указания по определению остаточных количеств пестицидов в продуктах питания, объектах окружающей среды и биологической среды

МУ по определению рамрода, лассо и дуала в воде, почве и растительных пробах хроматографией в тонком слое, № 2998-84 от 27.04.84 г. Предел обнаружения С-метолахлора: 0.02 мг/кг - почва и растения, 0.02 мг/дм³ - вода.

- Измерение концентраций метолахлора в корнеплодах сахарной и столовой свеклы, зеленой массе растений, семенах масличных культур и растительном масле методом газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.1395-03. Предел обнаружения: зеленая масса растений - 0.01 мг/кг; нут (зерно) - 0.05 мг/кг (после валидации метода).

- МУ по измерению концентраций дуала в воздухе рабочей зоны методами фотометрии, тонкослойной и газожидкостной хроматографии, № 6086-91 от 29.07.91 г. Предел обнаружения С-метолахлора - 0.02 мг/м³ при отборе 25 дм³ воздуха (ГЖХ).

- Измерение концентраций С-метолахлора в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии, МУК 4.1.3640-20. Федеральный реестр: ФР.1.31.2021.39719/0052/РОСС RU.0001.310430/2020 Предел обнаружения - 0.001-0.02 мг/дм³ при отборе 10 дм³ воздуха.

22. Оценка опасности пестицида – данные рассмотрения на заседании группы экспертов ФАО/ВОЗ, ЕРА, Европейского союза

Отнесен к 3 классу опасности.

Тербутилазин (GS 13529)

1. Острая пероральная токсичность:

Соединение	ЛД ₅₀ , мыши	ЛД ₅₀ , крысы
------------	-------------------------	--------------------------

тербутилазин	7000 мг/кг	1590 мг/кг
--------------	------------	------------

2. Острая кожная токсичность:

Соединение	ЛД ₅₀ , кролики
тербутилазин	Не раздражает

3. Острая ингаляционная токсичность:

Соединение	ЛД ₅₀ , 4 часа, крысы
тербутилазин	> 5300 мг/м ³

4. Клинические проявления острой интоксикации:

Крысы получали тербутилазин с кормом в дозах 0, 25, 75, 250 и 750 ррт в течение 28 дней.

Во время исследования не наблюдалось случаев гибели животных или клинических симптомов. Снижение потребления пищи и воды приводило к снижению прибавки веса у самок при дозе 250 и 750 ррт и у самцов при дозе 75 ррт и выше.

Не было отмечено гематологических изменений. Клинические анализы показали слабое, но значимое повышение активности фермента сыворотки АЛТ при дозе 250 ррт. Однако, это явление не сопровождалось гистологическими изменениями в печени.

Макроскопические патологические исследования показали выраженное снижение среднего веса тимуса при дозе 250 ррт у самок и 750 ррт у самцов и самок. При дозах 250 и 750 ррт было отмечено увеличение среднего веса яичек. В результате снижения массы тела животных наблюдалось значительное отличие абсолютного и относительного веса ряда других органов от контроля. Гистопатологические исследования не выявили изменений, связанных с введением препарата.

Величина недействующей дозы составила 25 ррт, что соответствует 2,4 мг/кг/день.

Кумулятивная токсичность, 4 недели, кролики,

В двух независимых исследованиях кролики получали тербутилазин путем интубации через рот. В первом исследовании животным давали дозы 0, 5, 50 и 500 мг/кг/день в течение 28 дней по схеме 5 дней в неделю. Вследствие высокой смертности животных, через 3 дня после начала исследования дозы были снижены до 0, 5, 20 и 100 мг/кг. Во втором исследовании животные получали препарат в течение 29 дней, 7 дней в неделю в дозах 0; 0,05; 0,5 и 5 мг/кг/день.

В первом исследовании погибли 6/10 самцов и 5/10 самок из группы с высокой дозой препарата (500/100 мг/кг/день). Десять из них погибли в первые 6 дней исследования.

Клинические наблюдения показали седативный эффект, одышку, искривленное положение тела, тремор, диарею и взъерошенный мех (все признаки дозозависимые в степени от умеренной до выраженной).

Прибавка веса снижалась при дозах 100 и 20 мг/кг/день, у животных с высшей дозой отмечалось снижение массы тела. Имело место дозозависимое уменьшение потребления пищи. В период восстановления прибавка веса и потребление пищи возвращались к норме.

Гематологические данные показали умеренное, но значимое уменьшение показателей эритроцитов у самок и самцов, получавших высшую дозу препарата. У самцов было снижено общее количество лимфоцитов. Химический анализ показал понижение активности фермента сыворотки АСТ. Иногда наблюдались другие значимые изменения у всех экспериментальных животных, но они считались случайными и не связанными с введением препарата.

Данные плановой некропсии показали значительное снижение абсолютного и относительного веса печени и сердца. Макроскопическое исследование животных, погибших во время исследования, показали пятнистое поражение легких и тимуса. Результаты гистопатологического исследования показали атрофию лимфотических узлов и селезенки у самок с высшей дозой препарата и недоразвитие яичек у самцов с высшей дозой. Отмечались застойные явления и кровотечения в дыхательных путях и пищеварительном тракте, а также в тимусе, костном мозге, селезенке и лимфотических узлах.

Во втором исследовании один самец со средней дозой погиб в результате ошибки при интубации, и одна самка с низкой дозой была найдена мертвой на 20-ый день эксперимента. Некропсия показала сжатие селезенки, покраснение легких и пятнистое поражение сердца. И в контрольной и в экспериментальной группе с высокой дозой препарата наблюдались случаи наклонного положения головы, носового кровотечения, отсутствие аппетита.

Введение препарата не повлияло на прибавку веса и потребление пищи. Данные гематологии и клинической химии показали слабое, но статистически значимое повышение среднего уровня эритроцитарного гемоглобина и снижение уровня глюкозы у самцов, получавших дозу 0,5 мг/кг. Однако, эти изменения не превышали пределов исторического контроля.

Препарат не повлиял на вес внутренних органов. Макро- и гистопатологические данные показали отсутствие изменений, связанных с введением препарата.

Во втором исследовании была определена величина недействующей дозы = 5,0 мг/кг/день.

5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки:

В трех исследованиях дермальной токсичности тербутилазин технический наносили на выбритую поверхность кожи молодых новозеландских белых кроликов. В первых двух

исследованиях изучаемый препарат наносили в дозе 0, 500, 1000 и 2000 мг/кг/день и 0, 5, 50 и 500 мг/кг/день в течение 6 часов в день 5 дней в неделю. Группы с высшей дозой препарата включали животных, предназначенных для наблюдения за восстановительным периодом. Этих животных забивали через 2 недели после прекращения эксперимента.

Дозозависимые седативный эффект, искривленное положение тела, атаксия, взъерошенный мех и тремор отмечались у экспериментальных животных из всех групп. В группе, оставленной на период восстановления, симптомы исчезали через 1 неделю. Снижение прибавки веса и потребления пищи отмечались при дозах 500 мг/кг/день и выше. Отмечались слабые и иногда статистически значимые изменения некоторых гематологических и химических показателей. Однако эти данные обычно не были биологически значимыми.

Макропатологические исследования показали дозозависимое увеличение абсолютного веса сердца и яичек, увеличение относительного к массе тела веса мозга, почек, надпочечников у самцов, а также снижение абсолютного веса тимуса и селезенки у самок. Гистопатологическое обследование показало атрофию лимфатических тканей (костного мозга, селезенки, тимуса) и подмышечных лимфатических узлов при дозах 1000 и 2000 мг/кг/день.

В третьем исследовании тербутилазин наносили на кожу кроликов в дозах 0; 0,05; 0,5 и 500 мг/кг/день не менее 29 дней подряд.

Одна самка с высокой дозой была найдена мертвой на 29-ый день. Перед смертью наблюдались следующие клинические признаки: отсутствие или малое количество кала, ослабление мышц, гипоактивность, гипотермия и кахексия. Минимальные клинические симптомы наблюдались у всех животных с высокой дозой препарата. У остальных животных не наблюдалось изменений на всем протяжении эксперимента.

У животных с высшей дозой отмечались умеренное, но статистически значимое снижение средней прибавки веса и потребления пищи. Временное снижение среднего потребления пищи наблюдалось в течение одной недели у животных со средней дозой.

Гематологическое обследование показало отсутствие изменений, связанных с введением препарата. У самцов при дозе 500 мг/кг было отмечено значимое повышение средних показателей уровня глюкозы и креатинина.

Помимо микроскопических изменений кожи, не являвшихся дозозависимыми и наблюдавшихся редко, не отмечалось микро- и макроскопических поражений или изменений.

В третьем исследовании была определена величина недействующей дозы = 0,5 мг/кг/день.

6. Замедленное нейротоксическое действие на курах.

Во всех токсикологических исследованиях было отмечено отсутствие каких-либо

клинических, биохимических и гистологических изменений, которые могли бы свидетельствовать о нейротоксическом потенциале тербутилазина, вследствие чего дальнейших нейротоксических исследований не проводилось.

7. Подострая пероральная токсичность.

Многократное внутрижелудочное и накожное воздействие тербутилазина изучали на крысах и кроликах.

Были установлены следующие величины недействующих доз: Крысы, 28 дней, внутрижелудочно 25 ррт = 2,4 мг/кг массы тела/день

Кролики, 28 дней, внутрижелудочно	5,0 мг/кг массы тела/день
Кролики, 28 дней, накожно	0,5 мг/кг массы тела/день

Подострая токсичность, крысы

Крысы получали тербутилазин с кормом в дозах 0, 25, 75, 250 и 750 ррт в течение 28 дней.

Во время исследования не наблюдалось случаев гибели животных или клинических симптомов. Снижение потребления пищи и воды приводило к снижению прибавки веса у самок при дозе 250 и 750 ррт и у самцов при дозе 75 ррт и выше.

Не было отмечено гематологических изменений. Клинические анализы показали слабое, но значимое повышение активности фермента сыворотки АЛТ при дозе 250 ррт. Однако, это явление не сопровождалось гистологическими изменениями в печени. Макроскопические патологические исследования показали выраженное снижение среднего веса тимуса при дозе 250 ррт у самок и 750 ррт у самцов и самок. При дозах 250 и 750 ррт было отмечено увеличение среднего веса яичек. В результате снижения массы тела животных наблюдалось значительное отличие абсолютного и относительного веса ряда других органов от контроля. Гистопатологические исследования не выявили изменений, связанных с введением препарата.

Величина недействующей дозы составила 25 ррт, что соответствует 2,4 мг/кг/день.

8. Подострая накожная токсичность:

Дермальная токсичность, 4 недели, кролики.

В трех исследованиях дермальной токсичности тербутилазин технический наносили на выбритую поверхность кожи молодых новозеландских белых кроликов. В первых двух исследованиях изучаемый препарат наносили в дозе 0, 500, 1000 и 2000 мг/кг/день и 0, 5, 50 и 500 мг/кг/день в течение 6 часов в день 5 дней в неделю. Группы с высшей дозой препарата

включали животных, предназначенных для наблюдения за восстановительным периодом. Этих животных забивали через 2 недели после прекращения эксперимента.

Дозозависимые седативный эффект, искривленное положение тела, атаксия, взъерошенный мех и тремор отмечались у экспериментальных животных из всех групп. В группе, оставленной на период восстановления, симптомы исчезали через 1 неделю. Снижение прибавки веса и потребления пищи отмечались при дозах 500 мг/кг/день и выше. Отмечались слабые и иногда статистически значимые изменения некоторых гематологических и химических показателей. Однако, эти данные обычно не были биологически значимыми. Макропатологические исследования показали дозозависимое увеличение абсолютного веса сердца и яичек, увеличение относительного к массе тела веса мозга, почек, надпочечников у самцов, а также снижение абсолютного веса тимуса и селезенки у самок. Гистопатологическое обследование показало атрофию лимфатических тканей (костного мозга, селезенки, тимуса) и подмышечных лимфатических узлов при дозах 1000 и 2000 мг/кг/день.

В третьем исследовании тербутилазин наносили на кожу кроликов в дозах 0; 0,05; 0,5 и 500 мг/кг/день не менее 29 дней подряд.

Одна самка с высокой дозой была найдена мертвой на 29-ый день. Перед смертью наблюдались следующие клинические признаки: отсутствие или малое количество кала, ослабление мышц, гипоактивность, гипотермия и кахексия. Минимальные клинические симптомы наблюдались у всех животных с высокой дозой препарата. У остальных животных не наблюдалось изменений на всем протяжении эксперимента.

У животных с высшей дозой отмечались умеренное, но статистически значимое снижение средней прибавки веса и потребления пищи. Временное снижение среднего потребления пищи наблюдалось в течение одной недели у животных со средней дозой.

Гематологическое обследование показало отсутствие изменений, связанных с введением препарата. У самцов при дозе 500 мг/кг было отмечено значимое повышение средних показателей уровня глюкозы и креатинина.

Помимо микроскопических изменений кожи, не являвшихся дозозависимыми и наблюдавшихся редко, не отмечалось микро- и макроскопических поражений или изменений.

В третьем исследовании была определена величина недействующей дозы = 0,5 мг/кг/день.

9. Подострая ингаляционная токсичность:

Не изучалась

10. Сенсибилизирующее действие:

При воздействии тербутилазина на глаза и кожу кроликов наблюдались очень

слабые признаки раздражения. Однако, вследствие того, что средние показатели через 24-72 часа были ниже порога значимости, тербутилазин классифицируется как не раздражающий кожу и глаза (Директивы Совета ЕЕС 83/467). Оптимизационный тест показал наличие некоторого сенсibiliзирующего потенциала. Однако, значимость этого теста представляется сомнительной в силу того, что у 13 из 20 контрольных животных наблюдалась аллергическая реакция, в то время как у 18 из 20 экспериментальных животных была кожная реакция.

В недавно проведенном максимизационном тесте воздействие тербутилазина вызвало очень слабую, едва заметную эритему. По директиве ЕЕС 83/467 тербутилазин следует классифицировать как вещество, не оказывающее сенсibiliзирующего действия.

Данная классификация была подтверждена результатами двух последующих максимизационных тестов. В первом из них сенсibiliзации кожи не наблюдалось ни у одного из 20 экспериментальных животных. Во втором исследовании только у одного животного из десяти была отмечена очень слабая эритема.

11. Хроническая токсичность (пороговые и неэффективные дозы):

Исследование хронической внутрижелудочной токсичности на крысах, мышах и собаках выявило следующие величины недействующих доз:

крысы 6 ррт = 0,35 мг/кг массы тела/день

мыши 150 ррт = 16,8 мг/кг массы тела/день

собаки 10 ррт = 0,4 мг/кг массы тела/день

12. Онкогенность:

Изучение хронической токсичности/канцерогенности на крысах.

Тербутилазин вводили крысам с кормом в дозах 0, 30, 150 и 750 ррт и 0, 6 и 30 ррт на протяжении всей жизни.

При дозах 30 ррт и более наблюдалось снижение прибавки веса. Гематологические данные показали изменения показателей эритроцитов и лейкоцитов у животных, получавших высшую дозу препарата. Химический анализ показал слабое увеличение алкалин фосфатазы и аланин аминотрансферазы (АЛТ) у животных с высшей дозой.

Вследствие снижения прибавки веса, абсолютный и относительный вес ряда органов отличался от контроля. Некропсия не выявила макроскопических изменений, связанных с введением препарата.

Гистопатологические исследования показали увеличение частоты образования ксантомных клеток в легочных альвеолах у животных с высшей дозой препарата. Это поражение является частым для крыс и лишь изредка наблюдается у других видов животных. У самцов, получавших Тербутилазин в дозе 750 ррт, отмечалось увеличение частоты узелковой гиперплазии клеток

Лейдига. Помимо этих не неопластических поражений, у самок с дозой 750 ррт отмечалось увеличение частоты карциномы молочной железы. Однако, частота возникновения этого вида опухоли не выходила за пределы исторического контроля, и общее количество самок крыс с опухолями в группе с высшей дозой препарата не изменилось. В первом исследовании также отмечалось увеличение частоты образования опухолей молочной железы при дозе 30 ррт, но во втором исследовании подобного увеличения не наблюдалось. Поэтому эти данные первого исследования были признаны случайными как следствие естественных вариаций в пределах популяции.

Величина недействующей дозы в исследованиях составила 6 ррт, т.е. 0,35 мг/кг массы тела/день.

Мыши получали Тербутилазин с кормом в дозах 0, 30, 150 и 750 ррт в течение двух лет.

Ежедневные клинические наблюдения не выявили признаков системной токсичности. Прибавка веса тела и потребление пищи немного снижались при дозе 750 ррт. Гематологические исследования показали слабое увеличение показателей эритроцитов у самцов с высшей дозой (количество эритроцитов, уровень гемоглобина, гематокрит). Не было изменений других гематологических показателей и показателей химических анализов.

При некропсии не отмечалось макроскопических изменений и изменений относительного и абсолютного веса внутренних органов, связанных с введением препарата. Не отмечалось увеличения частоты образования опухолей, связанного с введением препарата.

Вследствие влияния дозы 750 ррт на вес тела и потребление пищи, **величина недействующей дозы в данном исследовании составила 150 ррт.** Это соответствует среднему поглощению исследуемого вещества 16,8 мг/кг.

Исследование хронической токсичности/канцерогенности на собаках.

Коротконогие гончие получали тербутилазин в дозах 0, 10, 50, 250 и 500 ррт в течение года. Вследствие постоянной потери веса собак с высшей дозой препарата в конце 7-ой недели эксперимента перевели на корм без препарата в течение 8-ой-11-ой недели. Введение препарата возобновили на 12-ой неделе в дозе 250 ррт, а с 13-ой недели перешли на 500 ррт. Эта доза была непереносимой для животных, поэтому введение препарата было прекращено на 16-ой неделе, и животные были забиты. Исследование продолжали с тремя экспериментальными группами и контрольной группой. В оставшихся группах случаев гибели животных не наблюдалось.

У некоторых животных изредка отмечалась рвота, однако не было четкой зависимости от дозы препарата. Аналогично, другие клинические признаки, такие как слабый стул, бледные десны или внутреннее ухо, выпадение волос и локализованное покраснение кожи не были связаны с введением препарата. Все собаки с промежуточной дозой II (250 ррт) выглядели

худыми на всем протяжении исследования.

Снизилась средняя прибавка веса тела собак из групп 3,4 и 5 (> 50 ррт). У собак из группы со средней дозой II (250 ррт) отмечалась средняя потеря веса 0,1 кг (самцы) и 0,4 кг (самки). Средняя прибавка веса у собак со средней дозой I (50 ррт) снизилась на 36 и 55 % у самцов и самок соответственно.

Потребление пищи значительно уменьшалось при дозах >50 ррт. Соотношение потребления пищи у собак со средней дозой II было часто отрицательным и меньшим, чем у контрольных животных.

У самцов не наблюдалось гематологических изменений. У самок с высшей дозой отмечалось снижение показателей эритроцитов с 10-ой по 13-ую недели. Аналогичные данные отмечались у самок со средней дозой II на 26-ой неделе, однако этих данных уже не наблюдалось на 52-ой неделе.

Химические анализы не выявили последовательных межгрупповых различий, которые могли бы быть связаны с введением препарата. Не было замечено изменений, связанных с введением препарата, и в исследовании мочи.

Не отмечалось различий абсолютного или относительного веса органов у контрольных и экспериментальных животных.

Гистопатологические данные у собак, забитых на 16-ой неделе и на 52-ой неделе эксперимента, были спорадическими и обычно соответствовали ожидаемым результатам для животных данного вида и возраста. Дегрануляция поджелудочной железы и пониженная секреция слюнных желез, по-видимому, были результатом снижения потребления пищи у собак с высшей дозой. Единственным необычным явлением была очень небольшая аккумуляция капель гиалина в почках у самок с высшей дозой. Этого явления не наблюдалось ни у самцов с высшей дозой, ни у собак из других групп до конца исследования. Накопление гиалиновых капель считали физиологическим или адаптивным изменением при поступлении в организм препарата, не связанным с какими-либо дегенеративными поражениями, которые могли бы быть признаками нефротоксичности.

Вследствие снижения прибавки веса и потребления пищи, величина недействующей дозы в этом исследовании была 10 ррт, что эквивалентно ежедневному потреблению 0,4 мг/кг.

13. Тератогенность и эмбриотоксичность.

Влияние GS 13529 на развитие плода изучали на беременных крысах и кроликах, получавших тербутилазин в период органогенеза. Кроме того, репродуктивную функцию крыс и показатели развития плода исследовали на двух поколениях крыс. Не было отмечено тератогенного действия препарата. Были определены следующие **величины**

недействующих доз:

Крысы, тератология = 5 мг/кг массы тела/день

Кролики, тератология = 1,5 мг/кг массы тела/день

Тератологические исследования на крысах.

96 крыс Tif: RAI f получали тербутилазин в дозах 0, 1, 5 и 30 мг/кг путем внутрижелудочной интубации с 6-го по 15-ый день беременности.

Наблюдение за животными в клетках не показало изменений, вызванных введением препарата. В период воздействия прибавка веса и потребление пищи были значительно снижены у животных с высшей дозой препарата. Однако, средний вес матки с плодом не изменился.

Аутопсия самок не выявила изменений, связанных с введением препарата. Коэффициент беременности был 88, 100, 100 и 83% у контрольных животных и животных с низкими, средними и высокими дозами, соответственно. Не было случаев выкидышей или ресорбции. Введение препарата не повлияло на такие показатели, как количество желтых тел или имплантаций, потери плода до и после имплантации, количество ранних и поздних ресорбции, величина помета и средний вес детенышей.

Осмотр плодов и изучение их внутренних органов не выявили изменений, вызванных введением препарата. Обследование скелета не выявило нарушений, обусловленных воздействием препарата. При дозе 30 мг/кг увеличилось количество случаев отсутствия окостенения проксимальных фаланг 2-го-5-го передних пальцев. Это объяснялось небольшой задержкой в развитии.

Не было получено данных о эмбриотоксическом или тератогенном потенциале тербутилазина. С учетом снижения прибавки веса у самок при дозе 30 мг/кг и небольшой задержкой развития детенышей **величина недействующей дозы для самок и плодов составила 5 мг/кг/день.**

Тератологические исследования на кроликах.

Четырем группам Новозеландских белых кроликов вводили тербутилазин в дозах 0; 0,5; 1,5 и 4,5 мг/кг путем внутрижелудочной интубации с 7-го по 19-ый день беременности.

Не отмечалось признаков локальной или системной токсичности. Прибавка веса и потребление пищи были сравнимыми с контролем и даже выше в группах экспериментальных животных, чем в контрольной группе.

Некропсия в конце исследования не показала макроскопических изменений, связанных с введением препарата.

Коэффициент беременности был 88, 87, 94 и 73% у групп, начиная с контрольной и

до высшей дозы соответственно. Изучение показателей репродуктивное™ показало сравнимое число желтых тел во всех группах. Потеря до имплантации несколько возросла и поэтому коэффициент имплантации падал у животных с низкой и высокой дозой препарата, а у животных со средней дозой наблюдалось повышение коэффициента имплантации. Так как послеимплантационные потери плодов возросли при дозах 0,5 и 4,5 мг/кг/день, наблюдалось небольшое уменьшение среднего размера помета. Однако, в группе со средней дозой препарата размер помета немного увеличился. Так как ни одно из этих отклонений не было статистически значимым, четко дозозависимым и все изменения были в пределах исторического контроля, все они считались случайными и не связанными с введением препарата. Средний вес помета экспериментальных животных был сравним с весом помета контрольных животных, в то время как средний вес детенышей был немного выше в экспериментальных группах.

Частота аномалий скелета или внутренних органов у плодов экспериментальных животных была сравнимой с контролем или ниже. Было обнаружено 5 плодов с аномалиями. Три плода в группе с дозой 1,5 мг/кг и по одному в группах с 0,5 и 4,5 мг/кг. Однако, ни тип, ни распределение аномалий не указывали на связь с введением препарата.

В результате небольшого снижения коэффициента беременности величина недействующей дозы составила 1,5 мг/кг/день.

14. Репродуктивная функция по методу двух поколений.

Исследование репродуктивной функции на двух поколениях крыс.

Крысы получали тербутилазина с кормом в дозах 0,6; 6 ; 60 и 300 ррт на протяжении двух последовательных поколений. Вследствие большого количества неоплодотворенных самок F1 с высшей дозой и гистологических показателей у самок FQ, было проведено повторное спаривание не оплодотворенных контрольных самок и самок с высшей дозой с самцами, успешно спаренными ранее.

Одна и три взрослые крысы поколений FQ и F1 погибли или были забиты в предсмертном состоянии. Ни клинические признаки, ни данные некропсии не выявили связи между гибелью животных и введением препарата у трех самцов (контрольного, со средней и высокой дозой). Одна самка с высшей дозой была забита на второй день после родов (второе спаривание) из-за затянувшихся родов; два мертвых детеныша были найдены в клетке, при аутопсии нашли еще два мертвых детеныша в матке. Как и три случая табели самцов, смерть самки была признана случайной.

Клинические наблюдения не выявили данных, связанных с введением препарата. Дозозависимое снижение прибавки веса до 15 и 29% отмечалось у самцов и самок со средней и высокой дозами препарата соответственно. Конечная масса тела у самцов с низкой дозой была немного ниже контроля, однако, общая прибавка веса была практически сравнимой с контролем.

Потребление пищи значительно снижалось у животных обоих полов при дозах 60 и 300 ррт на протяжении всего периода исследования.

Коэффициент беременности немного снижался у самок с высшей дозой. Беременность наступила у 97, 94, 94 и 78% самок FQ и 86, 86, 93 и 79% самок FJ. Введение препарата не повлияло на длительность периода до полового акта и длительность беременности. Не было случаев потери всего помета в поколении FO, но у двух самок с низкой дозой и у одной самки с высокой дозой были выкидыши. Среднее количество имплантаций и среднее количество имплантационных потерь были сравнимыми во всех группах.

Количество потерь плодов было немного выше при дозе 300 ррт. При этой дозе снижался также начальный вес и прибавка веса детенышей. Развитие до прекращения грудного вскармливания было аналогичным во всех группах. Отмечалась небольшая задержка полового созревания у животных с высшей дозой препарата, что, вероятно, объяснялось замедленным ростом.

Небольшое снижение веса тимуса (самцы FQ, самки FJ) и небольшое увеличение веса легких (самки FQ, самцы FJ) отмечалось ($p < 0,05$) при дозах 60 и 300 ррт. Ни в тимусе, ни в легких не было обнаружено макро- или микроскопических изменений.

Некропсия не выявила изменений, связанных с введением препарата, у взрослых животных FQ и FJ и у их потомства. При дозе 300 ррт в яичниках у 4/32 самок FQ и 7/28 самок FJ наблюдалось отсутствие или пониженное количество желтых тел. Этого явления не наблюдалось у животных с другими дозами. Четыре из 7 самок FQ и все четыре самки FJ, не давшие потомства, не имели или имели сниженное количество желтых тел. Однако, остальные 3 самки FJ, у которых было пониженное количество желтых тел, ранее имели потомство и выращивали его без видимых отклонений от нормы до окончания грудного вскармливания. Вследствие воздействия на массу тела и потребление пищи при дозах 60 и

300 ррт величина недействующей дозы в этом исследовании составила 6 ррт.

15. Мутагенность.

Мутагенный потенциал тербутилазина изучали в семи различных тест-системах, включающих микроорганизмы-прокариоты и клетки млекопитающих *in vivo* и *in vitro*.

В микробной тест-системе *in vitro* (тест Эймса) не отмечалось увеличения количества обратных мутаций в гистидин-ауксотрофных культурах Сальмонеллы тифимуриум TA 1537, TA 1535, TA 100 и TA 98 в дозах до 10000 мкг/мл при наличии и при отсутствии метаболической активации.

В тесте на мутагенность мышинной лимфомы у мышей L5178Y/TK^{+/h}, который позволяет определить прямую точечную мутацию в клетках млекопитающих, не было обнаружено

наличия мутагенного потенциала тербутилазина при и без метаболической активации при дозах до 1000 мкг/мл.

Кластогенную активность изучали *in vivo* в микроядерном тесте на мышах при дозах до 500 мг/кг. Ни при одной из исследуемых доз не наблюдалось увеличения числа полихроматических эритроцитов.

Кластогенную активность изучали также на клетках костного мозга китайских хомячков. При дозах до 3000 мг/кг не было обнаружено ядерных аномалий, свидетельствующих о хромосомных аберрациях.

При дозах до 500 мкг/мл не было обнаружено структурных хромосомных аберраций в метафазах человеческих лимфоцитов при наличии и при отсутствии хромосомной аберрации.

Внеплановый синтез ДНК, свидетельствующий о повреждении ДНК под воздействием действующего вещества и его метаболитов, изучали в клетках с высокой (гепатоциты крыс) и низкой (фибробласты человека) метаболической активностью. Гепатоциты крыс подвергали воздействию тербутилазина в дозах до 1000 мкг/мл. В отличие от положительных контрольных экспериментов, тербутилазин не вызывал повышения репарации ДНК. Фибробласты человека не показали репарации ДНК при дозах до 125 мкг/мл.

Во всех исследованиях проводили положительные контрольные эксперименты, демонстрирующие чувствительность тест-систем.

На основании этих исследований можно сделать вывод, что тербутилазин не обладает мутагенным потенциалом на уровне хромосом, специфических генов и последовательности ДНК в бактериях и клетках млекопитающих.

16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, распределение, накопление, динамика.

Исследование метаболизма в организме крыс показало, что тербутилазин быстро деградирует и выводится из организма. При внутрижелудочном введении 98,8 и 95% введенного вещества удалялись с мочой и калом соответственно из организма самцов и самок за 48 часов. Был определен период полураспада тербутилазина как 16 и 17 часов у самцов и самок соответственно. Испражнениях не было обнаружено исходного вещества, и только малые его количества (0,2%) были обнаружены в летучем состоянии, что указывает на отсутствие деградации системы триазинового кольца до метаболитов, которые могут использоваться для получения энергии путем биологического окисления. Большое количество метаболитов было обнаружено в моче и кале. Среди них были определены деэтилированные хлоро- и пщрокситриазины, ди-деалкилированные и

дехлорированные соединения и соединение с окислением одной метиловой группы тербутиловой частицы до карбокси-группы.

Также изучали судьбу основных растительных метаболитов тербутилазина, дехлорированного соединения (GS 23158) и деэтилированного и дехлорированного соединения (GS 28620). После внутрижелудочного введения GS 23158 крысам 66,4% и 31,9% введенного вещества было удалено из организма с мочой и калом в течение 48 часов. Большая часть удаленного из организма вещества было исходным GS 23158 (56%). Было обнаружено только два метаболита: 37% GS 28620 и 7% де-тербутилированного вещества.

При внутрижелудочном введении 45,5 мг/кг GS 28620 крысам, все вещества, обнаруженные в моче и кале, были определены как исходный GS 28620. Через 48 часов в моче было обнаружено 43,6 и 34,2% введенного вещества, а в кале - 42,1 и 42,0% у самцов и самок соответственно.

Абсорбцию и удаление [^{14}C]триазин-О5 13529 исследовали на крысах при накожном воздействии. В данном эксперименте тербутилазин применяли в виде препаративной формы Гардоприм 500 к.с. (А-6731 В). Около 0,5 мг/кг тербутилазина наносили на выбритые участки кожи крыс Tif RAI f в течение 4, 8 и 24 часов и покрывали алюминиевой фольгой. Анализ крови делали через 1, 2, 4, 8 и 24 часа.

Через 4, 8 и 24 часа после воздействия 8,4; 14,4 и 30,1% исходной дозы поглощались через кожу. Через 4, 8 и 24 часа 1,0; 2,8 и 20,3% введенной дозы, т.е. 12,0; 19,7 и 67,4% поглощенного вещества было удалено с мочой и калом. Это свидетельствует о хорошей кожной ресорбции тербутилазина и последующем быстром выведении меченого вещества с мочой и калом.

Малые количества радиоактивного вещества были обнаружены в печени, в то время как в селезенке и почках обнаружены только следы радиоактивного вещества. Уровень радиоактивного вещества в крови достигал максимума через 2 часа и сохранялся в течение 6 часов. Уровень тербутилазина в крови снижался между 8-ю и 24-мя часами после воздействия. Изучение метаболического пути в организме коров выявило кинетическое поведение тербутилазина аналогичное поведению в организме крыс. Коровы получали 1 мг/кг тербутилазина в течение 10 дней. Исследовали также содержание радиоактивного вещества в моче, кале и молоке. Большая часть введенного радиоактивного вещества удалялась с мочой (81,%) и калом (24,6%). Только 0,1% радиоактивно меченого вещества был обнаружен в молоке и 0,4% - в тканях. Самый высокий уровень вещества был определен в печени и почках (0,92 и 0,59 ррт).

17. Метаболизм в объектах окружающей среды, в том числе в сельскохозяйственных растениях.

В почве: личинг тербутилазина изучали в эксперименте с почвенной колонкой. Через 48 часов после 200 мм искусственных осадков препарат проникал на глубину 4, 8 и 14 см в опесчаненном суглинке, пылеватом суглинке и пылеватом песке соответственно. В песчаной почве около 2% внесенного в почву тербутилазина проникали на глубину ниже 30 см. В другом эксперименте через пылеватую глину пропускали 685 мм искусственных осадков. Препарат распределялся в верхнем 30 см слое почвенной колонки, причем большая его часть находилась на уровне 15 см. В элюате 38 и 61 сантиметровых колонок не был обнаружен тербутилазин. Исходя из этих данных, можно считать тербутилазин соединением, имеющим низкую подвижность в почве.

Метаболизм радиоактивно меченого тербутилазина изучали на пылеватой глинистой почве в лабораторных условиях. Период полураспада тербутилазина составил около 3,5 месяцев. Исходя из идентифицированных метаболитов, можно сделать вывод о присутствии двух наиболее частых механизмов деградации триазинов, т.е. N-деалкилирования и гидролиза заместителя С-2, при распаде тербутилазина в почве. Поэтому основными метаболитами были деэтилированные и гидроксипроизводные.

Фотолитический распад гербицида наблюдался на поверхности почвы. После 24-часового воздействия солнечного света 13-15% всего распада вещества происходило за счет фотосинтеза. Полевые исследования проводили с использованием различных типов почвы в различных странах. Они показали еще меньшее проникновение вещества в почву, чем в лабораторных исследованиях. Только малые количества препарата в ряде случаев были обнаружены на уровне 20-40 см.

Разложение препарата изучали главным образом в США в различных полевых условиях. Период полураспада колебался от 1 до 3 месяцев. Изучение пиролиза показало, что деградация при естественных пределах рН происходит только в кислотных условиях (рН 5) с периодом полураспада 86 дней. Фотолиз в водном растворе при использовании стандартного фотохимического реактора показал период полураспада, равный 115 часам. Добавление 1% ацетона приводило к ускорению фотохимического распада не менее чем в 10 раз.

В воде: изучение пиролиза показало, что деградация при естественных пределах рН происходит только в кислотных условиях (рН 5) с периодом полураспада 86 дней. Фотолиз в водном растворе при использовании стандартного фотохимического реактора показал период полураспада, равный 115 часам. Добавление 1% ацетона приводило к ускорению фотохимического распада не менее чем в 10 раз.

В растениях: распад тербутилазина, меченого в кольце ^{14}C , изучали на молодой кукурузе и сорго. Кукурузу выращивали или на питательном растворе, содержащем 5 мг/л

^{14}C -тербутилазина, в течение 12 дней, или на песке, содержащем 0,4 мг радиоактивно меченого вещества на каждое растение в течение 8 дней или на песке без препарата с обработкой листьев смесью, содержащей С-меченый тербутилазин. Наблюдалось быстрое поглощение радиоактивного вещества корнями растений с последующим перемещением его в молодые побеги. Листья становились равномерно мечеными. Через 8 недель содержание радиоактивного вещества в листьях в два раза превышало его содержание в корнях. При непосредственном нанесении радиоактивного вещества на листья большая часть его оставалась в побегах.

Сорго выращивали или на питательном растворе, содержащем 4,8 мг/л С-тербутилазина в течение 14 дней, или на песке, содержащем 0,53 радиоактивно меченого вещества в течение 16 недель, или на песке без препарата, но с обработкой листьев смесью, содержащей радиоактивно меченое вещество, или в течение 4-х недель развитые растения получали инъекцию в стебель (15 мкг ^{14}C -тербутилазина на растение).

Наблюдалось быстрое поглощение радиоактивного вещества корнями растений с последующим перемещением его в побега. Через 16 недель большая часть радиоактивного вещества содержалась в верхних частях растений. Не наблюдалось существенного перемещения радиоактивного вещества от обработанных листьев к молодым листьям.

Распад тербутилазина в кукурузе и сорго был очень активным. За исключением незначительных количественных различий, метаболизм был аналогичным в обоих видах растений. После поглощения вещества корнями только малые количества первоначального вещества определялись в листьях. Метаболизм тербутилазина начинался немедленно и при инъекции в стебель и при непосредственной обработке листьев. Можно выделить следующие этапы метаболического пути:

-Гидролиз хлорзаместителя с образованием гидроксипроизводных или N-деалкилирование боковых цепей, главным образом этиловой цепи. Следы изопропил деалкилированных метаболитов наблюдались только в сорго.

-Полное деалкилирование с образованием 2-хлоро-4,6-диамино-3-триазина.

-Гидрокси-тербутилазин далее деградирует путем N-деалкилирования обеих боковых цепей с образованием гидрокси-диамино производного (аммелина).

-Есть данные, свидетельствующие о дальнейшем преобразовании аммелина в аммелид (2-амино-4,6-дигидрокси-5-триазин).

18. Лимитирующий показатель.

Острая токсичность.

19. Допустимая суточная доза.

ДСД - 0.003 мг/кг

СанПиН 1.2.3685-21

20. Гигиенические нормативы в продуктах питания, объектах окружающей среды и биологической среды:

СанПиН 1.2.3685-21

ДСД - 0.003 мг/кг

ОДК в почве - 0.04 мг/кг (тр.)

ПДК в воде водоемов *- 0.005 мг/дм³ (с.-т.)

ПДК в воздухе рабочей зоны - 0.5 мг/мг³ (а)

ПДК в атмосферном воздухе - 0.01 мг/м³ (м.р.), 0.003 мг/м³(с.-с.)

Разработаны ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана и представлены для утверждения в установленном порядке (вошли в проект Изменения № 1 к СанПиН 1.2.3685-21) для тербутилазина:

МДУ нут (зерно) - 0.1 мг/кг

21. Методические указания по определению остаточных количеств пестицидов в продуктах питания, объектах окружающей среды и биологической среды

- Определение остаточных количеств тербутилазина в зеленой массе, зерне и масле кукурузы методом капиллярной газожидкостной хроматографии, МУК 4.1.2857-11 (Сборник - М. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2011, С. 128-142). Предел обнаружения: нут (зерно) - 0.05 мг/кг (после валидации метода).

- Методические указания по определению метазиана в воде, почве, овощах и биологическом материале методом хроматографии в тонком слое сорбента, МУ № 2082-79 от 19.10.1079 г. (Сборник «Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде», Ч.Х1, М., 1981, С.181-187).

Пределы обнаружения тербутилазина: почва - 0.01 мг/кг; вода - 0.001 мг/дм³; растительный материал - 0.02 мг/кг (ТСХ). - Методические указания по определению симтриазинов (симазина, атразина, пропазина, прометрина, играна, карагарда, метопротрина, метазиана, семерона, мезотранила) в зерне, фруктах, овощах, воде, почве хроматографическими методами. МУ №№ 1328-76, 1533-76, 1542-76 (от 20.12.76), 1783-77, 1803-77, 1794-77 (от 18.11.77). Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и воздушной среде: Справочное издание. Министерство сельского хозяйства СССР под ред. Клисенко, М.- Колос, 1983, С. 215-222. Пределы обнаружения тербутилазина: зеленая масса - 0.05 мг/кг (ГЖХ с ТИД или ТСХ).

- Методические указания по определению симтриазиновых гербицидов (симазина, мезотранила, метазиана, метопротрина, приматола-М) в зерне кукурузы, воде и почве методом газожидкостной хроматографии. МУ №№ 2542-76 (от 20.12.76), 2145-80 (от 28.01.80). Методы

определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и воздушной среде: Справочник. - Т.2/ сост. Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф. и др. - М. Агропромиздат, 1992, С. 57). Пределы обнаружения тербутилазина: почва - 0.01 мг/кг; вода - 0.001 мг/дм³ (ГЖХ с ТИД).

- МУ по измерению концентраций метазина, сульфазина и компонентов гербицидной смеси карагарда в воздухе рабочей зоны газохроматографическим методом, № 2869-83 от 24.08.83, № 3191-85 от 03.01.85. (Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник. - Т.2/ сост. Клисенко М.А., Калинина А.А. и др. - М. Агропромиздат, 1992, С. 232-234). Предел обнаружения тербутилазина - 0.03 мг/м³ при отборе 50 дм³ воздуха (ГЖХ с ТИД).

-Измерение концентраций тербутилазина в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии, МУК 4.1.3377-16. Предел обнаружения - 0.0016 мг/м³ при отборе 125 дм³.

22. Оценка опасности пестицида – данные рассмотрения на заседании группы экспертов ФАО/ВОЗ, ЕРА, Европейского союза

Отнесен к 3 классу опасности.

5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы

1. Острая пероральная токсичность:

ЛД₅₀, крысы > 3000 мг/кг м.т..

2. Острая кожная токсичность:

ЛД₅₀, крысы > 4000 мг/кг м.т.

3. Острая ингаляционная токсичность:

(течение 4 часов)

ЛК₅₀, крысы > 3,7 мг/л

4. Клинические проявления острой интоксикации при всех путях поступления (пероральный, дермальный, ингаляционный):

данные будут предоставлены позднее

5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки.

Препаративная форма Гарда Голд 500 КС не оказывает раздражающего действия на кожу, но оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку глаз кроликов.

6. Подострая пероральная токсичность: не требуется, так как препарат не производится на территории Российской Федерации.

7. Сенсibiliзирующее действие: препаративная форма Гарда Голд 500 КС обладает сенсibiliзирующим потенциалом на основании теста Бюлера на морских свинках.

8. Токсикологическая характеристика компонентов препаративной формы.

В состав препаративной формы Гарда Голд 500 к.э. не входят токсически значимые вещества, способные значительно усилить токсическое действие по сравнению с действующим веществом. В связи с этим представление токсикологической характеристики компонентов препаративной формы не является необходимым.

6. Гигиеническая оценка производства и применения препаративной формы.

6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население

1.1. Оценка опасности для населения пищевых продуктов, полученных при применении пестицида.

Предоставлены отчеты РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва, 2020г.) по изучению уровня остаточных количеств тербутилазина и С-метолахлора, действующих веществ гербицида Гардо Голд, СЭ (312.5 г/л С-метолахлора + 187.5 г/л тербутилазина), в нуте при однократном применении препарата путем наземного опрыскивания почвы до всходов с максимальной нормой расхода 4,5 л/га в 3 почвенно-климатических зонах России за 2 сезона (2019 г. и 2020 г.).

Исследования по изучению уровня остаточных количеств действующих веществ препарата Гардо Голд, СЭ (312.5 г/л С-метолахлора + 187.5 г/л тербутилазина) выполнены в Учебно-научном консультативном центре (УНКЦ) «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов, в соответствии с методическими указаниями № 4.1.1395-03 (С-метолахлор) и № 4.1.2857-11 (тербутилазин), валидированными в условиях УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов.

Предел обнаружения С-метолахлора в семенах нута методом ГЖХ - 0.05 мг/кг, тербутилазина методом К1ЖХ - 0.1 мг/кг.

Препарат Гардо Голд, КС (312.5 г/л С-метолахлора + 187.5 г/л тербутилазина) применялся при возделывании нута в г. Барнауле (1 я зона), Краснодарском крае (2 зона) и Астраханской области (3 зона) в 2019г. и 2020г.; обработка до всходов культуры, норма расхода препарата - 4.5 л/га.

Остаточные количества С-метолахлора и тербутилазина в семенах нута через 95-130 дней не обнаружены.

МДУ С-метолахлора в нуте (зерно) - 0.05 мг/кг (СанПиН 1.2.3685-21).

MRL в нуте (зерно) - 0.05 мг/кг (ЕС).

МДУ тербутилазина в нуте (зерно) - 0.1 мг/кг (представлен к утверждению в установленном порядке).

MRL в нуте (зерно) - 0.01 мг/кг (ЕС), в данных Codex Alimentarius - отсутствует.

1.2. Оценка опасности (риска) пестицида при поступлении с водой

Принимая во внимание скорость деградации тербутилазина и его метаболитов в почве в полевых условиях, низкое содержание остаточных количеств родительского соединения и исчезновение его основных метаболитов в верхних уровнях попутного слоя (0-30 см), высокие показатели адсорбции д.в. и его метаболитов в почве, определяющей слабую

подвижность их в почве, можно исключить вероятность попадания тербутилазина и его метаболитов в грунтовые воды. Разложение

1.3. Оценка опасности для населения загрязнения атмосферного воздуха.

Испарение тербутилазина с поверхности почвы практически отсутствует, что практически исключает возможность перехода его в атмосферный воздух.

1.4. Оценка реальной опасности (риска) - комплексного воздействия пестицидов на население путем расчета суммарного поступления пестицидов с продуктами, воздухом и водой.

СанПиН 1.2.3685-21

ДСД - 0.003 мг/кг

ОДК в почве - 0.04 мг/кг (тр.)

ПДК в воде водоемов *- 0.005 мг/дм³ (с.-т.)

ПДК в воздухе рабочей зоны - 0.5 мг/мг³ (а)

ПДК в атмосферном воздухе - 0.01 мг/м³ (м.р.), 0.003 мг/м³(с.-с.)

Разработаны ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана и представлены для утверждения в установленном порядке (вошли в проект Изменения № 1 к СанПиН 1.2.3685-21) для тербутилазина:

МДУ нут (зерно) - 0.1 мг/кг

ДСД - 0.1 мг/кг м.т.

ПДК в воде водоемов* - 0.02 мг/дм³ (с.-т.)

ОДК в почве - 0.02 мг/кг

ПДК в воздухе рабочей зоны - 0.8 мг/м³ (а)

ПДК в атмосферном воздухе - 0.01 мг/м³ (м.р.), 0.002 мг/м³(с.-с.)

МДУ нут (зерно) - 0.05 мг/кг

6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов

При применении препарата Гардо Голд, КС (312.5 г/л С-метолахлора + 187.5 г/л тербутилазина) в условиях сельского хозяйства России, с учетом имеющихся гигиенических нормативов для действующих веществ, возможное поступление С-метолахлора в организм человека может составить 2,64 % (0.1544 мг) от допустимого суточного количества 6 мг при ДСД = 0.1 мг/кг; тербутилазина - 77.27% (1.1391 мг) от допустимого суточного количества 0.18 мг при ДСД = 0.003 мг/кг, что не противоречит принципу комплексного гигиенического нормирования.

ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана в 2015 г. в Московской области проведены

исследования по изучению условий применения препарата Гардо Голд, КС (312.5+187.5 г/л) для обработки полевых культур (пары) на площади 5 га, время работы - 60 мин, норма расхода — 4.5 л/га.

Отсутствие С-метолахлора и тербутилазина в воздухе рабочей зоны и на коже оператора, с учетом оценки комплексного воздействия по экспозиции, КБсумм на уровне 0.024 (С-метолахлор), 0.086 (тербутилазин), и по поглощенной дозе, КБп - 0.006 (С-метолахлор), 0.52 (тербутилазин), при допустимом ≤ 1 , позволяет сделать вывод, что условия применения препарата Гардо Голд, КС (312.5+187.5 г/л) при данной технологии, соблюдении регламентов и мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям.

Отсутствие действующих веществ в воздухе рабочей зоны и на коже оператора при проведении механизированных работ через 3 дня после обработки, с учетом оценки комплексного воздействия по экспозиции, КБсумм на уровне 0.019 (С-метолахлор), 0.083 (тербутилазин), и по поглощенной дозе, КБп - 0.0071 (С-метолахлор), 0.67 (тербутилазин), при допустимом ≤ 1 , позволяет рекомендовать срок безопасного выхода людей на обработанные препаратом Гардо Голд, КС (312.5+187.5 г/л) площади для проведения механизированных - 3 дня.

При обработке и проведении механизированных работ в воздухе в пределах санитарного разрыва и в седиментационных пробах на расстоянии 200 м от участка обработки действующие вещества не обнаружены.

6.3. Гигиеническая оценка производства (в т.ч. фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (ТУ, технические регламенты):

не требуется, так как продукт не производится на территории Российской Федерации

7. Экологическая характеристика пестицида.

7.1. Экологическая характеристика действующего вещества

Химические вещества

С-метолахлор

Пути и скорость разложения

Пути разложения (метаболизм)

Минерализация С-метолахлора в почве протекает достаточно медленно. При разложении С-метолахлора в почве обнаружено 3 значимых метаболита CGA 51202 и CGA 354743 (в аэробных условиях), CGA 41507 (в анаэробных условиях). В дальнейшем данные по поведению в почве будут приведены для С-метолахлора и его метаболитов.

Скорость разложения

Опыты по разложению С-метолахлора проведены в стандартных лабораторных условиях по международно-принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации стойкости пестицидов в почве С-метолахлор относится к малостойким действующим веществам пестицидов в лабораторных условиях. Основные метаболиты С-метолахлора относятся к среднестойким (CGA 51202, CGA 41507) и очень стойким (CGA 354743) веществам в почве. В полевых условиях С-метолахлор проявил себя как малостойкое вещество.

Адсорбция и десорбция

Опыты по сорбции-десорбции С-метолахлора и его основных метаболитов проведены в стандартных лабораторных условиях по международно-принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации подвижности пестицидов в почве С-метолахлор относится к среднеподвижным действующим веществам пестицидов.

Подвижность в почве

Имеется высокая вероятность миграции С-метолахлора и его метболитов за пределы почвенного профиля.

Вода и воздух

Пути и скорость разложения в воде

В условиях лабораторных опытов С-метолахлор является гидролитически и фотолитически устойчивым веществом, не подвергается биодegradации в воде. В условиях, приближенных к естественным (система вода/донный осадок), С-метолахлор является среднестойким веществом..

Пути и скорость разложения в воздухе

C-метолахлор быстро разлагается в воздухе, реализация опасности загрязнения атмосферы д.в. маловероятна.

Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе

Среда	Предел обнаружения	Источник данных
Почва	0,01 мг/кг	1. http://www.epa.gov/pesticides/chem search/cleared reviews/csr PC-108800 10-Mag-03_a. pdf 2. Determination of the 1 'S and 1 'R diastereomers of metolachlor and S-metolachlor in water by chiral liquid chromatography-mass spectrometry/mass spectrometry' (LC/MS/MS). Kabler AK1, Chen S. J. Agric Food Chem. 2006 Aug 23;54(17):6153-8. 3. «МУК 4.1.2846-11 Измерение концентраций C-метолахлора в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии
Вода	0,0001 мг/л	
Воздух	0,01 мг/м ³	

Данные мониторинга

В Российской Федерации C-метолахлор не включен в перечень пестицидов, подлежащих государственному экологическому мониторингу.

Экотоксикология

Наземные позвоночные

Млекопитающие

C-метолахлор относится к слаботоксичным действующим веществам пестицидов для млекопитающих (5 класс опасности).

Птицы

C-метолахлор относится к практически не токсичным действующим веществам пестицидов по острой и диетарной токсичностям для птиц (опасность не классифицируется).

Водные организмы

Рыбы

C-метолахлор является вредным веществом для рыб (3 класс опасности). Способность к биоаккумуляции - низкая.

Зоопланктон

C-метолахлор является вредным веществом для зоопланктона (3 класс опасности).

Водоросли

C-метолахлор является чрезвычайно токсичным веществом для водорослей (1 класс опасности).

Высшие водные растения

C-метолахлор является чрезвычайно токсичным веществом для высших, водных, растений (1 класс опасности).

Медоносные пчелы

Для медоносных пчел С-метолахлор является слаботоксичным веществом для пчел (3 класс опасности).

Дождевые черви

С-метолахлор является слаботоксичным веществом для дождевых червей (3 класс опасности).

Почвенные микроорганизмы

С-метолахлор не оказывает негативного влияния по почвенный микробном.

Другие нецелевые организмы флоры и фауны

С-метолахлор токсичен для некоторых наземных и водных беспозвоночных.

Влияние на биологические методы очистки воды

Вероятность негативного воздействия С-метолахлора на биологические методы очистки воды низкая.

Тербутилазин

Пути и скорость разложения

Пути разложения (метаболизм)

Метаболизм тербутилазина в аэробных, анаэробных и условиях почвенного фотолитиза идет по одному разложение пути с образованием двух метаболитов. Минерализация тербутилазина в почве в аэробных условиях протекает медленно, в анаэробных условиях данный процесс незначителен. Почвенный фотолитиз существенно (в 2,3 - 4.5 раз) ускоряет исчезновение тербутилазина из почвы.

Скорость разложения

Опыты по деградации тербутилазина и его метаболитов проведены в стандартных лабораторных условиях по международно-принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации стойкости пестицидов в почве тербутилазин относится к стойким веществам. Полевые опыты, проведенные в условиях Европы, показали, что тербутилазин относится к малостойким действующим веществам в почве.

Адсорбция и десорбция

Опыты по сорбции-десорбции тербутилазина и его метаболитов проведены в стандартных лабораторных условиях по международно-принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации подвижности пестицидов в почве тербутилазин и его метаболиты относятся к среднеподвижным веществам.

Подвижность в почве

Возможна миграция тербутилазина и его метаболитов за пределы почвенного профиля практически исключена.

Вода и воздух

Пути и скорость разложения в воде

В лабораторных опытах тербутилазин является гидролитически устойчивым веществом. Разложение тербутилазина в воде преимущественно протекает за счет фотолиза. Тербутилазин не подвержен активному биоразложению в воде. В условиях, приближенных к естественным (система вода/донный осадок), тербутилазин является стойким веществом.

Пути и скорость разложения в воздухе

Тербутилазин быстро разлагается в воздухе, реализация опасности загрязнения атмосферы д.в. маловероятна.

Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе

Среда	Предел обнаружения	Источник данных
Почва	ВЭЖХ-МС/МС. Предел обнаружения 0,01 мг/кг	Peer Review of the pesticide risk assessment of the active, substance terbuthylazine, EFSA Journal 2011; 9(1):1969, 133 p
Вода	ВЭЖХ-МС/МС. Предел обнаружения 0,1 мкг/л	
Воздух	ГХ-МС. Предел обнаружения в воздухе - 1 мкг/м ³	

Данные мониторинга

Мониторинговое исследование содержания тербутилазина в поверхностных водоемах Германии, расположенных в районах с интенсивным применением гербицидов на основе тербутилазина, показало, что максимальная концентрация данного д.в. не превышает 0,28 мкг/л, а средневзвешенная концентрация не превышает 0,05 мкг/л.

Мониторинговые исследования содержания тербутилазина в грунтовых водах проводились в нескольких странах Западной Европы. В Италии в грунтовых водах в бассейне р. По тербутилазин обнаружен не был. В Дании из 1016 проанализированных проб грунтовых вод в 17 тербутилазин был обнаружен в концентрации выше 0,1 мкг/л. В Германии при проведении мониторинга грунтовых вод в районах интенсивного применения препаратов на основе тербутилазина из 27103 проанализированных проб только в 41 пробе были зафиксированы количества тербутилазина, превышающие 0,1 мкг/л.

В Российской Федерации тербутилазин не включен в перечень пестицидов, подлежащих государственному экологическому мониторингу.

Экотоксикология

Наземные позвоночные

Млекопитающие

Тербутилазин относится к среднетоксичным действующим веществам пестицидов для млекопитающих (4 класс опасности). Почвенный метаболит МТ1 является высокотоксичным веществом для млекопитающих (1 класс опасности).

Птицы

Тербутилазин относится к слаботоксичным действующим веществам пестицидов по острой и диетарной токсичностям для птиц (3 класс опасности).

Водные организмы

Рыбы

Тербутилазин является токсичным веществом для рыб (2 класс опасности). Способность к биоаккумуляции - низкая.

Зоопланктон

Тербутилазин является вредным веществом для зоопланктона (3 класс опасности).

Водоросли

Тербутилазин является чрезвычайно токсичным веществом для водорослей (1 класс опасности).

Высшие водные растения

Тербутилазин является чрезвычайно токсичным веществом для высших водных растений (1 класс опасности).

Медоносные пчелы

Для медоносных пчел тербутилазин является слаботоксичным веществом (3 класс опасности).

Дождевые черви

Тербутилазин является слаботоксичным веществом для дождевых червей (3 класс опасности).

Почвенные микроорганизмы

Тербутилазин и его метаболиты не оказывают негативного влияния на почвенный микробном.

Другие нецелевые организмы флоры и фауны

Тербутилазин является токсичным веществом для водных беспозвоночных.

Влияние на биологические методы очистки воды

Негативное воздействие тербутилазина на биологические методы очистки воды маловероятно.

7.2. Экологическая характеристика препаративной формы

Почва

Прогноз динамики содержания действующего вещества и его главных метаболитов с помощью математической модели PEARL (стандартные российские сценарии почвенно-климатических условий, без с/х культуры, дата применения: май) показал, что в пахотном горизонте 3 типов почв (дерново-подзолистая, чернозем типичный, темно-каштановая) С- метолахлор не мигрирует за пределы пахотного горизонта и спустя год не прогнозируется в почве. Таким образом, накопление С-метолахлора в почве при применении препарата Гардо Голд, СЭ практически исключено.

Основные метаболиты С-метолахлора медленно разлагаются в почве и мигрируют за пределы пахотного горизонта (максимальная миграция - до 71% характерна для CGA354743, миграция CGA51202 и CGA41507 достигает 68 и 17%, соответственно).

Снижение содержания метаболитов в пахотном горизонте связано в основном с их миграцией в подпахотные горизонты.

Прогноз динамики содержания тербутилазина и его основных метаболитов с помощью математической модели PEARL (стандартные российские сценарии почвенно-климатических условий, без с/х культуры, дата применения: май) показал, что в пахотном горизонте 3 типов почв (дерново-подзолистая, чернозем типичный, темно-каштановая) тербутилазин не мигрирует за пределы пахотного горизонта в течение года. Спустя год содержание тербутилазина в почве прогнозируется на уровне 28-35%. При применении препарата Гардо Голд, СЭ в течение 10 лет подряд содержание тербутилазина в пахотном горизонте не будет превышать 0,46-0,54 мг/кг почвы.

Прогноз поведения основных метаболитов тербутилазина в почве показал, что возможно накопление накопление МТ 13 профиле. При применении Гардо Голд, СЭ в течение 10 лет подряд максимальное содержание МТ 13 в пахотном горизонте составит 0.2- 0.37 мг/кг. Миграция стойкого метаболита за пределы пахотного слоя не превысит 50%.

Полевые/лизиметрические опыты: динамика исчезновения д.в., миграция и возможность аккумуляции

Полевые и лизиметрические опыты в Российской Федерации не проводились.

В полевых условиях Западной Европы С-метолахлор проявил себя как малостойкое вещество. Вынос значительных количеств С-метолахлора в лизиметрических опытах не установлен, однако зафиксирован вынос метаболитов С-метолахлора в грунтовые воды (концентрация CGA51202 - до 16.3 мкг/л, CGA354743 - до 28 мкг/л).

В полевых условиях Западной Европы тербутилазин проявил себя как малостойкое вещество, а метаболит МТ1 - как среднестойкое в почве вещество. Максимальный вынос радиоактивной метки из почвы в элюат установлен на уровне 2.34% от внесенного д.в.

Максимальная концентрация тербутилазина и метаболита МТ1 в воде составляла менее 0,05 мкг/л, максимальная концентрация метаболита МТ 13 в воде составляла 0,03 мкг/л.

Риск загрязнения почв д.в. и их метаболитами при применении препарата Гардо Голд, СЭ оценивается как низкий.

Поведение в воде.

Оценка уровней концентраций д.в. в грунтовых водах

При применении препарата Гардо Голд, СЭ в стоке из почв С-метолахлор не обнаруживается.

Максимальные концентрации основных метаболитов С-метолахлора CGA 51202, CGA 354743, CGA 41507 в грунтовых водах составляют: 0,00066, 50 и 4,5 мкг/л соответственно.

При однократном применении препарата Гардо Голд, СЭ вынос д.в. и его основных метаболитов из почв прогнозируется только в зоне дерново-подзолистых почв.

Загрязнение грунтовых вод тербутилазином при применении препарата Гардо Голд, СЭ (в т.ч. многократном) маловероятно, поскольку концентрация д.в. не превысит ПДК в 5 мкг/л (согласно СанПиН 1.2.3685-21 от 28.01.2021 г.).

Риск загрязнения грунтовых вод д.в. и их метаболитами при применении препарата Гардо Голд, СЭ оценивается как низкий.

Оценка уровней концентраций д.в. в поверхностных водах

При применения препарата Гардо Голд, СЭ, актуальная концентрация С- метолахлора в воде поверхностного водоема составит 0,06 мг/л. Максимальное содержание метаболитов в воде поверхностного водоема составляет: 0,009 мг/л для CGA51202; 0,011 мг/л для CGA354743; 0,032 мг/л для CGA31507.

Поскольку С-метолахлор является высокотоксичным веществом для некоторых групп гидробионтов, проведена оценка уровня концентрации данного д.в. в водоеме при помощи модели более высокого уровня.

При применения препарата Гардо Голд, СЭ в условиях трёх почвенно-климатических зон РФ при наличии погранично-защитной полосы шириной 50 м актуальная концентрация С-метолахлора в воде поверхностного водоема не превысит 0,0001 мг/л. Риск загрязнения водоемов С-метолахлором и его метаболитами при применении препарата Гардо Голд, СЭ оценивается как низкий.

При применения препарата Гардо Голд, СЭ, актуальная концентрация, тербутилазина в воде поверхностного водоема составит 0,042 мг/л. Максимальное содержание метаболитов в воде поверхностного водоема составляет: 0,02 мг/л для МТ1, 0,014 мг/л для МТ13 и 0,0005 мг/л для МТ26.

Поскольку тербутилазин является высокотоксичным веществом для некоторых групп гидробионтов и его содержание в воде превышает ПДК, проведена оценка уровня концентрации данного д.в. в водоеме при помощи модели более высокого уровня. Также проведена дополнительная оценка концентраций для его токсичных метболитов МТ1 и МТ26.

При применения препарата Гардо Голд, СЭ в условиях трёх почвенно-климатических зон РФ при наличии погранично-защитной полосы шириной 50 м, актуальная концентрация тербутилазина в воде поверхностного водоема не превысит 0,00041 мг/л.

Риск загрязнения водоемов тербутилазином при применении препарата Гардо Голд, СЭ оценивается как низкий.

При применения препарата Гардо Голд, СЭ, актуальная концентрация метаболита МТ1 в воде поверхностного водоема не превысит 0,0013 мг/л.

При применения препарата Гардо Голд, СЭ в условиях трёх почвенно-климатических зон РФ актуальная концентрация метаболита МТ26 в воде поверхностного водоема не превысит 0.00003 мг/л.

Риск загрязнения водоемов действующими веществами и их метаболитами при применении препарата Гардо Голд, СЭ оценивается как низкий.

Поведение в воздухе

При применении препарата Гардо Голд, СЭ риск загрязнения атмосферы С-метолахлором, тербутилазином и их метаболитами маловероятно.

Экотоксикология препарата Гардо Голд, СЭ и риск негативного воздействия на фауну и флору

Наземные организмы

Млекопитающие

Препарат Гардо Голд, СЭ слаботоксичен для млекопитающих (5 класс опасности).

При применении препарата Гардо Голд, СЭ остаточные количества тербутилазина в окружающей среде не будут представлять риска для млекопитающих и птиц.

Применение препарата Гардо Голд, СЭ сопряжено с низкими рисками для млекопитающих и птиц.

Водные организмы

Препарат Гардо Голд, СЭ токсичен (2 класс опасности) для рыб.

Препарат Гардо Голд, СЭ вреден (3 класс опасности) для зоопланктона.

Препарат Гардо Голд, СЭ чрезвычайно токсичен (1 класс опасности) для водорослей.

Применение препарата Гардо Голд, СЭ в условиях трёх почвенно-климатических зон РФ при наличии погранично-защитной полосы шириной 50 м сопряжено с низкими рисками для водной фауны и флоры.

Медоносные пчелы

Препарат Гардо Голд, СЭ практически не токсичен для пчел (3 класс опасности - малоопасный). Применение препарата Гардо Голд, СЭ сопряжено с низким риском для пчел.

Дождевые черви

Препарат Гардо Голд, СЭ слаботоксичен (3 класс опасности) для дождевых червей.

Оценка риска препарата Гардо Голд, СЭ для дождевых червей

При однократном применении препарата Гардо Голд, СЭ остаточные количества тербутилазина в почве могут представлять риск дождевых червей в длительном периоде (негативное влияние на репродукцию).

Однолетние полевые опыты, проведенные регистрантом с препаративной формой в Испании, показали достоверное негативное влияния препарата Гардо Голд, СЭ в дозировке 4,5 л/га на численность и биомассу популяции *Aporrectodea caliginosa* на 145 и 320 сутки и численность молоди на 145 сутки после применения препарата. Однако после 12 месяцев после применения препарата численность червей и их биомасса полностью восстанавливалась. Также не выявлено достоверного влияния препарата на численность и биомассу других 3 видов дождевых червей.

На основании этих данных можно заключить, что основная экосистемная функция дождевых червей не будет затронута при применении препарата Гардо Голд, СЭ в дозировке 4,5 л/га и риск для педобионтов оценен как низкий.

Многократное применение препарата

При многократном применении препарата минимальное содержание тербутилазина в почве прогнозируется на уровне 0,19 мг/кг, коэффициент риска = $NOEC/С_{почва} = 0,56/0,19 \approx 3$ будет ниже триггерного значения.

При многократном применении препарата Гардо Голд, СЭ, остаточные количества тербутилазина в почве могут представлять риск дождевых червей.

Уточнение содержания тербутилазина в почве при применении препарата через год

При применении препарата Гардо Голд, СЭ, не чаще чем раз в два года прогнозируемое содержание тербутилазина практически соответствует содержанию тербутилазина при однократном применении препарата.

Многократное применение препарата Гардо Голд, СЭ не чаще чем раз в два года сопряжено с низкими рисками для дождевых червей.

Почвенные микроорганизмы

Применение препарата Гардо Голд, СЭ согласно регламенту сопряжено с низкими рисками для почвенных микроорганизмов.