

**Предварительные материалы ОВОС на  
пестицид Пропишанс Универсал, КМЭ (300  
г/л пропиконазола + 200 г/л тебуконазола)**

## Оглавление

1. Основные сведения .....	3
2. Сведения по оценке биологической эффективности и безопасности препарата.....	6
3. Физико-химические свойства .....	9
3.1. Физико-химические свойства действующего вещества.....	9
3.2. Физико-химические свойства технического продукта.....	11
3.3. Физико-химические свойства препаративной формы.....	12
3.4. Состав препарата.....	13
4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельность .....	15
5. Токсиколого-гигиеническая характеристика .....	18
5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт) .	18
5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы.....	28
6. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов .....	30
6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население.....	30
6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препарата .....	30
6.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (ТУ, технические регламенты). .....	30
7. Экологическая характеристика пестицида .....	31
7.1. Экологическая характеристика действующего вещества .....	31
7.2. Экологическая характеристика препаративной формы .....	44

## 1. Основные сведения

### 1. Наименование препарата

Пропишанс Универсал, КМЭ (300 г/л пропиконазола + 200 г/л тебуконазола)

### 2. Заказчик/исполнитель:

ООО «ГРИНВУД» (ОГРН 1185027006537, ИНН 5027262972, адрес: 140090, Московская обл., г. Дзержинский, ул. Энергетиков, д. 4, стр. 2П, этаж 2, офис 22, телефон: +7 (985) 972-30-05, электронная почта: greenwod-eko@yandex.ru).

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

**ООО «Шанс»,** ОГРН 1093668046812

394033, г. Воронеж, ул. Димитрова, д. 53а, офис 3

Тел.: (4732) 20-49-41, 20-53-59

Тел./факс: (4732) 20-49-43, 39-36-77

e-mail: registrations@shans-group.com

### Производитель действующего вещества пропиконазола:

«Трасткем Ко., Лтд.», 23 этаж Голден Игл Интернешнл Плаза, 89 Ханжонг Рд., Нанкинг, 210029, Китай, тел.: +86-25-84729803, факс: +86-25-84725172, e-mail:sales@trustchem.com

«Trustchem Co., Ltd.», 23rd Floor Golden Eagle International Plaza, 89 Hanzhong Rd., Nanjing, 210029, China

*Адрес производственной площадки:* 168, Саус Жаокиаохэ Рд., Нанджинг Кемикал Зоне, 210047, Китай (168 South Zhaoqiaohe Rd., Nanjing Chemical Zone, 210047, China)

### Производитель действующего вещества тебуконазола:

«Джиангсу Агрохим Лаборатори Ко., Лтд.», Д. 98, Минджианг Роад, Хай-Тек Девелопмент Зоне, Чангжоу, Джиангсу, 213022, Китай, тел.: +86-519-85109160, факс: +86-519-85108097, e-mail: [sales@jsmone.com](mailto:sales@jsmone.com)

«Jiangsu Agrochem Laboratory Co., Ltd.», No. 98 Minjiang Road, Hi-Tech Development Zone, Changzhou, Jiangsu, 213022, China

*Адрес производственной площадки:* № 1218 Норс Чангджианг Рд, Хай-тек Девелопмент Зоне, Чангжоу, Джиангсу, 213034, Китай (No. 1218 North Changjiang Rd, Hi-tech Development Zone, Changzhou, Jiangsu, 213022, China).

### Производители препаративной формы:

«ЖЕДЖИАНГ ЖОНГШАН КЕМИКАЛ ИНДАСТРИ ГРУП КО., ЛТД.», № 4 Бридж, Ченгбей, Чангксинг, Жеджианг 313116, Китай, тел.: +86-572-6039266, факс: +86-572-6025398, e-mail: [info@zchem.com](mailto:info@zchem.com)

«ZHEJIANG ZHONGSHAN CHEMICAL INDUSTRY GROUP CO., LTD.», № 4 Bridge,  
Chengbei, Changxing, Zhejiang 313116, China

*Адрес производственной площадки:* Жонгшан, Ксиаопу, Чангксинг, Жеджианг  
313116, Китай

(Zhongshan, Xiaoru, Changxing, Zhejiang Province 313116, China)

«Сахиб Пестисидес», СЦФ-11, 1 Флоор, Нью Субзи Манди, Карнал – 132001,  
Хариана, Индия, тел.: 0184-2254755, e-mail: [sahib049@yahoo.com](mailto:sahib049@yahoo.com)

«Sahib Pesticides», SCF-11, 1st Floor, New Subzi Mandi, Karnal – 132001, Haryana, India

*Адрес производственной площадки:* ВПО Чаура, Техсил-Гхараунда, Дистт. Карнал –  
132114, Хариана, Индия (VPO Chaura, Tehsil-Gharaunda, Distt. Karnal – 132114, Haryana,  
India)

#### **4. Назначение препарата**

Фунгицид

#### **5. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, № CAS)**

ISO: пропиконазол

IUPAC: (±)-1-[2-(2,4-дихлорфенил)-4-пропил-1,3-диоксолан-2-илметил]-1H-1,2,4-  
триазол

№ CAS: 60207-90-1

ISO: тебуконазол

IUPAC: (RS)-1-*p*-хлорфенил-4,4-диметил-3-(1H-1,2,4-триазол-1-илметил)пентан-3-ол

№ CAS: 107534-96-3

#### **6. Химический класс действующего вещества**

Триазолы

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

300 г/л + 200 г/л

#### **8. Препаративная форма**

Концентрат микроэмульсии

#### **9. Паспорт безопасности (для пестицидов отечественного производства), лист безопасности (для пестицидов зарубежного производства)**

Паспорт безопасности прилагается.

#### **10. Нормативная и/или техническая документация для препаратов, производимых на территории Российской Федерации**

Не требуется, т.к. производство на территории РФ не планируется.

#### **11. Разрешение изготовителя представлять его для регистрации (в случае, если регистрантом не является сам изготовитель)**

Не требуется.

**12. Разрешение регистранту представлять изготовителя (для микробиологических препаратов)**

Не требуется, т.к. препарат не является микробиологическим.

**13. Регистрация в других странах (номер регистрационного удостоверения, дата выдачи, сфера и регламенты применения)**

Нет сведений.

**14. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации:** предварительные материалы ОВОС на пестицид Пропишанс Универсал, КМЭ (300 г/л пропиконазола + 200 г/л тебуконазола), Российская Федерация.

**15. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности:** государственная регистрация пестицид Пропишанс Универсал, КМЭ (300 г/л пропиконазола + 200 г/л тебуконазола).

## 2. Сведения по оценке биологической эффективности и безопасности препарата

### 1. Спектр действия

Фунгицид с длительным периодом защиты культур от комплекса болезней

### 2. Сфера применения:

2.1. Культуры: Свекла сахарная, рапс яровой, соя, горох

### 2.2. Вредные объекты (с латинскими названиями) или назначение

бурая ржавчина	<i>Puccinia recondita</i>
стеблевая ржавчина	<i>Puccinia graminis</i>
желтая ржавчина	<i>Puccinia striiformis</i> Westend.
мучнистая роса	<i>Blumeria graminis</i>
септориоз листьев и колоса	<i>Septoria spp.</i>
пиренофороз	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>
карликовая ржавчина	<i>Puccinia hordei</i>
сетчатая пятнистость	<i>Helminthosporium teres</i>
темно-бурая пятнистость	<i>Bipolaris sorokiniana</i>
ринхоспориоз	<i>Rhynchosporium secalis</i>

### 3. Рекомендуемые регламенты применения

Норма расхода препарата, л/га	Культура	Вредный объект	Способ, время обработки, ограничения	Срок ожидания, кратность обработок
0,4-0,6	Свекла сахарная	Церкоспороз, мучнистая роса, фомоз	Опрыскивание в период вегетации: первое – при появлении первых признаков одного из заболеваний, второе – через 10-14 дней (при необходимости). Расход рабочей жидкости - 300 л/га	30(1-2)
0,5-0,6	Рапс яровой	Альтернариоз, мучнистая роса, фомоз	Опрыскивание в период вегетации при появлении первых признаков одной из болезней в фазы вытягивание стеблей – начало образования стручков в нижнем ярусе. Расход рабочей жидкости – 200-400 л/га	40(1)
0,4-0,6	Соя	Церкоспороз, септориоз, аскохитоз, альтернариоз, антракноз	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 200-400 л/га	40(2)

	Горох	Аскохитоз, антракноз, мучнистая роса, ржавчина	Опрыскивание в период вегетации с интервалом 2-3 недели. Расход рабочей жидкости – 200-400 л/га	
--	-------	--	---	--

#### **4. Рекомендуемая норма расхода и способ применения**

См. таблицу.

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

См. таблицу.

#### **6. Вид (механизм) действия на вредные организмы:**

- пропиконазол – ингибирует биосинтез эргостерона. Угнетает спорообразование. Под влиянием действующего вещества гриб через 2 дня после прорастания спор приостанавливает развитие. Пропиконазол более токсичен для вегетативных органов грибов, чем для генеративных;

- тебуконазол подавляет биосинтез эргостерина в мембранах клеток фитопатогенов, ингибируя деметилирование в положении С-14. Образующиеся Д5-стерины также воздействуют на метаболизм, и этим тебуконазол отличается от других триазолов.

#### **7. Период защитного действия:**

Фунгицид защищает посевы от инфекции на протяжении 4-5 недель в зависимости от погодно-климатических условий.

#### **8. Селективность:**

Не селективен.

#### **9. Скорость воздействия:**

В течение 2-4 ч после обработки.

#### **10. Совместимость с другими препаратами**

Хорошо смешивается со всеми инсектицидами, а также с гербицидами. Перед применением необходимо проверить баковую смесь на совместимость и фитотоксичность по отношению к обрабатываемой культуре.

#### **11. Биологическая эффективность**

Будет изучена в 2020-2021 гг.

#### **12. Фитотоксичность, толерантность защищаемых культур**

В рекомендованных нормах расхода препарат не фитотоксичен.

#### **13. Возможность возникновения резистентности:**

Не наблюдается.

#### **14. Возможность варьирования культур в севообороте**

Нет ограничений.

#### **15. Результаты оценки биологической эффективности и безопасности в других странах**

Нет сведений.

**16. Результаты определения остаточных количеств в других странах (в динамике)**

Нет сведений.

**17. Влияние препарата на полезную энтомофауну защищаемого агроценоза**

В рекомендованных нормах расхода препарат не оказывает отрицательного воздействия на полезную энтомофауну.



### 3. Физико-химические свойства

#### 3.1. Физико-химические свойства действующего вещества

##### Пропиконазол

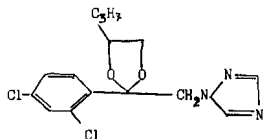
##### 1. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, № CAS)

ISO: пропиконазол

IUPAC: (±)-1-[2-(2,4-дихлорфенил)-4-пропил-1,3-диоксолан-2-илметил]-1H-1,2,4-триазол

№ CAS: 60207-90-1

##### 2. Структурная формула (указать оптические изомеры)



##### 3. Эмпирическая формула

$C_{15}H_{17}Cl_2N_3O_2$

##### 4. Молекулярная масса:

342,2

##### 5. Агрегатное состояние:

Вязкая жидкость

##### 6. Цвет, запах:

Бесцветная прозрачная жидкость со слабым специфическим запахом

##### 7. Давление паров при 20°C и 40°C:

0,000001 мм рт. ст. (при 20°C)

##### 8. Растворимость в воде:

110 мг/л (при 20°C)

##### 9. Растворимость в органических растворителях:

При 25°C: гексан – 60 г/л; полностью растворим в ацетоне, метаноле, пропаноле, толуоле, этилацетате, метиленхлориде, н-октаноле.

##### 10. Коэффициент распределения n-октанол/вода:

$\text{Log}P_{ow} = 3,72$ .

##### 11. Температура плавления:

Не требуется.

##### 12. Температура кипения и замерзания:

Температура кипения более 250°C при давлении 0,1 мм рт. ст.

Температура замерзания минус 123°C.

##### 13. Температура вспышки и воспламенения:

Температура вспышки 200°C. Температура самовоспламенения 430°C.

##### 14. Стабильность в водных растворах (pH 5, 7, 9) при 20°C:

Стабилен при pH 5-7.

**15. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при 0°C и 760 ммрт.ст.):**

1300 кг/м<sup>3</sup>.

### Тебуконазол

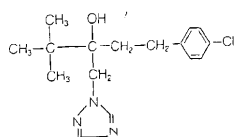
#### 1. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, № CAS)

ISO: тебуконазол

IUPAC: (RS)-1-*p*-хлорфенил-4,4-диметил-3-(1H-1,2,4-триазол-1-илметил)пентан-3-ол

№ CAS: 107534-96-3

#### 2. Структурная формула (указать оптические изомеры)



#### 3. Эмпирическая формула

C<sub>16</sub>H<sub>22</sub>ClN<sub>3</sub>O

#### 4. Молекулярная масса

307,81

#### 5. Агрегатное состояние

Кристаллы

#### 6. Цвет, запах

Бесцветные кристаллы со слабым запахом хлора

#### 7. Давление паров при 20°C и 40°C

$1,7 \times 10^{-3}$  МПа (при 20°C)

#### 8. Растворимость в воде

$3,2 \times 10^{-2}$  г/л (при pH 5-9, 20°C)

#### 9. Растворимость в органических растворителях

В г/л при 20°C: дихлорметан - 200-500, пропанол, толуол - 50-100, н-гексан – менее 0,1-1.

#### 10. Коэффициент распределения *n*-октанол/вода

$K_{ow} \log P = 3,7$  (при 20°C)

#### 11. Температура плавления

105°C

#### 12. Температура кипения и замерзания

Нет сведений.

#### 13. Температура вспышки и воспламенения

Нет сведений.

**14. Стабильность в водных растворах (рН-5,7,9) при 20°C**

при рН 4,7 и 9 – более 1 года

**15. Плотность (в случае газообразного состояния вещества плотность указать при 0°C и 760 ммрт.ст.)**

1,25 г/см<sup>3</sup>

**3.2. Физико-химические свойства технического продукта  
Пропиконазол**

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

Чистота техн. продукта пропиконазола - мин. 95,18%

*Качественный и количественный состав примесей:*

Толуол - макс.0,12%

(2-(2,4-дихлорофенил)-4-пропил-1,3-диоксолан-2-ил)метанол - макс.0,20%

2-(бромометил)-2-(2,4-дихлорофенил)-4-пропил-1,3-диоксолан - макс.0,31%

4-((2-(2,4-дихлорофенил)-4-пропил-1,3-диоксолан-2-ил)метил)-4Н-1,2,4-триазол - макс.2,53%

Вода - макс.0,57%

**2. Агрегатное состояние**

Жидкость.

**3. Цвет, запах**

Светло-коричневого цвета, со слабым специфическим запахом.

**4. Температура плавления**

Не требуется.

**5. Температура вспышки и воспламенения**

Температура вспышки 200°C. Температура воспламенения 430°C.

**6. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при 0°C и 760 ммрт.ст.)**

1120-1130 кг/м<sup>3</sup>.

**7. Термо- и фотостабильность**

Начало разложения при 190-200°C; 80% разложения при 300-360°C.

**8. Аналитический метод для определения чистоты технического продукта, а также позволяющий определить состав продукта, изомеры, примеси и т.п.**

Метод ГЖХ.

## **Тебуконазол**

### **1. Чистота технического продукта, качественный и количественный состав примесей**

Чистота техн. продукта тебуконазола – мин. 98,6%

*Качественный и количественный состав примесей:*

(±)-α-[2-(4-хлорофенил)этил]-α-(1,1-диметилэтил)-4Н-1,2,4-триазол-4-этанол - макс.3,4 г/кг

(±)-α-(2-фенилэтил)-α-(1,1-диметилэтил)-1Н-1,2,4-триазол-1-этанол - макс.0,77 г/кг

(±)-α-[2-(4-хлорофенил)этиленил]-α-(1,1-диметилэтил)-1Н-1,2,4-триазол-1-этанол- макс.0,43 г/кг

Вода - макс.0,9 г/кг

### **2. Агрегатное состояние**

Твердое

### **3. Цвет, запах**

Белого цвета, запах отсутствует.

### **4. Температура плавления**

98-101°C

### **5. Температура вспышки и воспламенения**

Температура вспышки – не применимо;

Горючесть – не горюч, не взрывоопасен.

### **6. Плотность (в случае газообразного состояния вещества плотность указать при 0°C и 760 ммрт.ст.)**

0,649 г/см<sup>3</sup> (при 20°C)

### **7. Термо- и фотостабильность**

Устойчив к температурам до 150°C. Не вступает в экзотермические реакции.

### **8. Аналитический метод для определения чистоты технического продукта, а также позволяющий определить состав продукта, изомеры, примеси и т.п.**

Метод ВЭЖХ с обратной фазой и с использованием УФ детектора при уровне обнаружения 235 nm.

### **3.3. Физико-химические свойства препаративной формы**

#### **Агрегатное состояние:**

Жидкость.

#### **Цвет, запах:**

Коричневого цвета со специфическим запахом.

#### **Стабильность водной эмульсии или суспензии:**

Стабильна.

**pH**

6,8

**Содержание влаги (%):**

Нет данных

**Вязкость:**

Нет данных

**Дисперсность:**

Нет данных.

**Плотность:**

1,02 г/см<sup>3</sup>

**Размер частиц (порошок, гранулы и т. п.):**

Не требуется.

**Смачиваемость:**

Не требуется.

**Температура вспышки:**

Не требуется.

**12. Температура кристаллизации, морозостойкость**

При хранении в заводской упаковке в сухом месте выдерживает отрицательные температуры до минус 15<sup>0</sup>С.

**13. Летучесть**

Не летуч.

**14. Данные по слеживаемости**

Не требуется.

**15. Коррозионные свойства**

Не обладает.

16. Качественный и количественный состав примесей

См. раздел 3.2.

**17. Стабильность при хранении**

Устойчив не менее 2-х лет в закрытой заводской упаковке в температурном режиме от минус 15<sup>0</sup>С до плюс 35<sup>0</sup>С.

### 3.4. Состав препарата

Химическое название для каждой составной части согласно ISO, IUPAC, № CAS

ISO	IUPAC	№ CAS
Пропиконазол	(±)-1-[2-(2,4-дихлорфенил)-4-пропил-1,3-диоксолан-2-илметил]-1H-1,2,4-триазол	60207-90-1
Тебуконазол	(RS)-1- <i>p</i> -хлорфенил-4,4-диметил-3-(1H-	107534-96-3

	1,2,4-триазол-1-илметил)пентан-3-ол	
Полиоксиэтилен трифен этилфениловый эфир	тристирилфенол этоксилат	99734-09-5
Изобутанол	2-метилпропан-1-ол	78-83-1
Этиленгликоль	этан-1,2-диол	107-21-1

**2. Функциональное значение составных частей в препаративной форме и их содержание**

<b>Название</b>	<b>Назначение</b>	<b>Содержание, г/л</b>
Пропиконазол техн.	действующее вещество	300
Тебуконазол техн.	действующее вещество	200
Полиоксиэтилен трифен этилфениловый эфир	неионный ПАВ	50
Изобутанол	эмульгатор	400
Этиленгликоль	растворитель	50

#### **4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельности**

Защита сельскохозяйственных культур от болезней является важным звеном при возделывании культур и обязательным условием получения высоких урожаев. Снижение урожайности при зараженности культур болезнями, вызываемыми грибами может составлять 25-30%. Использование фунгицидов и бактерицидов является экономически оправданным приемом, так как обеспечивается очевидный защитный эффект при высокой начальной токсичности и длительности действия.

По прогнозам ежегодного роста применения пестицидов в Российской Федерации составляет 7-10% и в ближайшее десятилетие едва ли замедлится. В результате многолетнего применения пестицидов может нарушаться устойчивость агроценозов, что может сказываться на качестве окружающей среды.

При применении пестицидов для защиты растений наряду с необходимостью достижения высокой эффективности предъявляется требование экологической безопасности.

В последнее время большое внимание уделяется использованию биологических средств защиты растений.

Соблюдение экологических и природоохранных норм может быть осуществлено путем полного отказа от применения пестицидов, в том числе Пропишанс Универсал, КМЭ (300 г/л пропиконазола + 200 г/л тебуконазола) «нулевой вариант», однако это приведет к значительному поражению болезнями и потере урожая культур.

Известно, что естественное плодородие почв (без применения агрохимикатов) и высокая насыщенность агроценозов фитопатогенами не позволяет получить урожай, окупающий затраты на его производство. Поэтому, в условиях современного сельскохозяйственного производства, правильное решение экологических проблем в части применения средств химизации заключается в оптимизации применения доз удобрений и пестицидов, а не в полном отказе от них.

##### *Септориоз*

Агротехнические меры:

- использование здорового семенного материала;
- ранние сроки высева яровых сортов пшеницы;
- севооборот;
- возделывание устойчивых сортов;
- своевременная уборка зерна с последующей его сушкой;
- лущение стерни;
- зяблевая вспашка.

##### *Мучнистая роса*

Агротехнические меры:

- лущение и зяблевая вспашка посевов озимых до появления всходов;
- тщательная и своевременная предпосевная подготовка почвы;
- применение в севообороте устойчивых к болезни сортов

Из выше представленных данных видно, что многие методы борьбы схожи между собой. И поэтому можно сказать, что общие минусы у некоторых способов заключаются в том, что они требуют больших временных затрат, тщательного наблюдения за посевами.

Исследования по биологической эффективности препарата Пропишанс Универсал, КМЭ (300 г/л пропиконазола + 200 г/л тебуконазола) подтвердили его высокую биологическую эффективность и положительное действие в качестве фунгицида.

В современных условиях, для отдельных хозяйств, применяющих в земледелии интенсивные технологии, полный отказ от применения рассматриваемого пестицида в растениеводстве может привести к потерям урожая сельскохозяйственных культур, что скажется на экономике хозяйства.

Наличие широкого ассортимента препаратов, эффективных против мучнистой росы, пиренофороза усиливает конкуренцию на рынке, способствует улучшению качества продукции и является сдерживающим фактором для роста цен (является препятствием для образования компаний-монополистов).

Исследования по биологической эффективности препарата Пропишанс Универсал, КМЭ (300 г/л пропиконазола + 200 г/л тебуконазола) подтвердили его высокую биологическую эффективность и положительное действие в качестве фунгицида.

Для минимизации воздействия пестицидов на окружающую среду необходимо строгое соблюдение регламентов применения препаратов и учет фитосанитарного состояния агроценозов.

Как уже было сказано выше, для эффективной борьбы с болезнями и избегания появления у них резистентности следует чередовать препараты с различным механизмом действия и действующими веществами разных классов. В настоящее время в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов...» существует большое количество фунгицидов. Перед выбором препарата необходимо свериться с «Каталогом...» об актуальности регистрации конкретного препарата.

В целом, наличие других зарегистрированных в России фунгицидов не может служить препятствием для регистрации препарата, так как разнообразие применяемых препаратов позволит:

- 1) бороться с возникновением резистентности к какому-то одному из действующих веществ фунгицидов;
- 2) снизить стоимость производства с/х продукции благодаря конкуренции

Отказ от применения препарата, «нулевой вариант» может привести к полному уничтожению урожая, к повышению инфекционного фона, проявлению резистентности



болезней в случае использования однотипных препаратов, что является не допустимым. В современных условиях ведения сельского хозяйства отказ от применения подобных препаратов невозможен. При соблюдении всех регламентов применения препарата воздействие препарата на компоненты окружающей среды будет минимальным.

## **5. Токсиколого-гигиеническая характеристика**

### **5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт)**

#### *Пропиконазол*

#### **1. Острая пероральная токсичность**

ЛД<sub>50</sub> крысы - 1517 мг/кг м.т.

ЛД<sub>50</sub> мыши - 1490 мг/кг м.т.

#### **2. Острая кожная токсичность**

ЛД<sub>50</sub> крысы > 4000 мг/кг м.т.

ЛД<sub>50</sub> кролики > 6000 мг/кг м.т.

#### **3. Острая ингаляционная токсичность (в условиях динамического воздействия)**

ЛК<sub>50</sub> крысы > 5800 мг/м<sup>3</sup>

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

Гиподинамия, одышка, боковое положение тела.

#### **5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки**

При нанесении на кожу кроликов выявлена слабая эритема и отек, сохранявшиеся в течение 3-х дней. При внесении д.в. в конъюнктивальный мешок правого глаза 3-х кроликов выявлена слабая гиперемия конъюнктивы и роговицы в течение 2-х дней.

#### **6. Замедленное нейротоксическое действие**

Замедленное нейротоксическое действие специально не исследовалось. Исходя из химической структуры пропиконазола и данных краткосрочных опытов, можно сделать вывод о том, что пропиконазол не обладает эффектом нейротоксичности.

#### **7. Подострая пероральная токсичность**

- Крысы получали пропиконазол с пищей 28 дней, дозы 0; 50; 150; 450 мг/кг корма. При дозах 150 и 450 мг/кг корма у животных отмечалось небольшое увеличение массы печени.

NOEL – 50 мг/кг.

- Крысы, 3 месяца получали д.в. в дозах 0, 240, 1200, 6000 ppm. При дозах 1200, 6000 ppm отмечалось снижение прироста массы тела.

NOEL – 240 ppm (15.9 мг/кг м.т.)

#### **8. Подострая накожная токсичность (при необходимости)**

Изучена на 10 новозеландских белых кроликах, которым накожно в течение 21 дня наносили пропиконазол в дозах 0, 200, 1000, 5000 мг/кг м.т.

При дозе 5000 мг/кг м. т. наблюдалась выраженная кожная реакция, некоторое увеличение абсолютной и относительной массы печени у животных обоих полов.

NOEL – 1000 мг/кг м.т.

#### **9. Подострая ингаляционная токсичность (при необходимости)**

Нет сведений.

#### **10. Сенсibiliзирующее действие, иммунотоксичность**

Пропиконазол не оказывает сенсibiliзирующего действия на кожу морских свинок.

#### **11. Хроническая токсичность (недействующий уровень воздействия)**

- Собаки, 1 год внутрижелудочно получали пропиконазол в дозах 0, 5, 50 и 250 ppm в течение 1 года. Гистопатологическое исследование после окончания воздействия показало слабую степень гиперемии слизистой оболочки желудка у 3/5 самцов из группы с высшей дозой. Других изменений не было.

NOEL – 50 ppm (1.9 мг/кг м.т.)

По другим данным (ФАО/ВОЗ, 1987 г.) NOAEL – 250 ppm (7 мг/кг м.т.).

- Крысы, 2 года получали пропиконазол в дозах 0, 100, 500 и 2500 ppm.

При высшей дозе - снижение массы тела, надпочечников, почек, повышение массы печени. В дозе 500 ppm - снижение массы почек. Морфологических и гистологических изменений не обнаружено.

NOEL - 100 ppm (4 мг/кг м.т.)

- Мыши, 2 года с кормом получали пропиконазол в дозах 100, 500, 2500 ppm. При дозе 2500 ppm - увеличение потребление пищи, относительной массы печени, активности печеночных ферментов. При 500 ppm – увеличение относительной массы печени.

NOEL - 100 ppm (10 мг/кг м.т.)

#### **12. Онкогенность**

В результате внутрижелудочного введения крысам пропиконазола в дозах 0, 100, 500 и 2500 ppm не выявлен онкогенный эффект.

Мыши линии СО-1 в течение 2-х лет получали пропиконазол в дозах 0, 100, 500 и 2500 ppm. При высших дозах наблюдалось снижение массы тела животных, повышение массы печени, повышение активности печеночных энзимов плазмы крови. При дозе 2500 ppm у самцов было отмечено увеличение частоты случаев опухолей печени.

NOEL – 100 ppm (10 мг/кг м.т.)

#### **13. Тератогенность и эмбриотоксичность эмбриотоксичность (недействующие уровни воздействия для матери и плода, в мг/кг м.т.)**

Тератогенность пропиконазола изучена в двух исследованиях на крысах и кроликах.

- Крысы, с 6-го по 15-ый день беременности внутрижелудочно получали д.в. в дозах 0, 30, 90 и 360/300 мг/кг м.т. Высшая доза была снижена с 360 до 300 мг/кг в связи с признаками сильной материнской токсичности. У самок при высшей дозе (360 мг/кг) наблюдалось снижение прироста массы тела и потребления корма. Было проведено второе независимое исследование с большим количеством животных (дозы 0; 300 мг/кг м.т.) с целью изучения возможных нарушений развития плода. Оба исследования выявили небольшое отставание

физиологического роста плодов при дозах, токсичных для материнского организма.

Тератогенное действие не выявлено.

NOEL - 30 мг/кг м.т. для матери и по эмбриотоксичности.

NOEL - 300 мг/кг м.т. по тератогенности.

- Кроликам д.в. вводили через зонд в дозах 0, 100, 250 и 400 мг/кг м.т. с 7-го по 19-ый день беременности. При высшей дозе обнаружены признаки токсичности у самок, увеличение числа выкидышей и ранних резорбций. Тератогенное действие не выявлено.

При дозе 250 мг/кг – у самок незначительное снижение массы тела и потребления пищи.

NOEL для матери - 100 мг/кг м.т.

NOEL по эмбриотоксичности - 250 мг/кг м.т.,

по тератогенности – 400 мг/кг м.т.

#### **14. Репродуктивная токсичность по методу "2-х поколений"**

Крысы двух поколений получали дозы 0, 100, 500 и 2500 ppm. Гибели не было. У родительских особей отмечалось снижение прироста массы тела при дозе 2500 ppm, незначительное снижение массы тела наблюдалось также у самок. Минимальное снижение веса наблюдалось также у самок F1 при дозе 500 ppm. У тех же животных отмечено снижение потребления корма. Во втором поколении с высшей дозой наблюдалось небольшое повышение смертности детенышей при рождении и в период грудного вскармливания. При высшей дозе также наблюдалось снижение массы потомства в период грудного вскармливания. При патоморфологических исследованиях выявлен отек клеток печени у родительских особей и детенышей при дозе 500 ppm и выше.

NOEL – 100 ppm.

#### **15. Мутагенность**

Мутагенность пропиконазола изучена в различных тестах *in vivo* и *in vitro*.

Не было отмечено увеличения количества обратных мутантов у изученных штаммов *Salmonella typhimurium in vitro* при наличии и при отсутствии микросомной активации (тест Эймса).

В клетках лимфомы мыши линии L5178Y/TK<sup>±</sup> *in vitro* при наличии и при отсутствии микросомной активации не было отмечено индуцирования точечных мутаций.

Кластогенную активность изучали *in vitro* на *Saccharomyces cerevisiae* D7, клетках костного мозга китайского хомячка и лимфоцитах человека. Ни в одном из этих тестов не было выявлено хромосомной аберрации. Также в тестах *in vivo* - ядерных аномалий (хомячок), микроядерном (хомячок), доминантных летальных мутаций (мышь), а также в исследованиях зародышевого эпителия сперматоцитов и сперматогониев мыши не было выявлено влияния на хромосомные аберрации.

Воздействие на первичную структуру ДНК изучали в клетках с высоким (гепатоциты крысы) и низким (фибробласты человека) метаболическим потенциалом. Ни в одной из систем не было внепланового синтеза ДНК, что свидетельствует об отсутствии повреждения ДНК в результате воздействия пропиконазола.

Воздействие пропиконазола не привело к увеличению количества трансформаций клеточных колоний в свежесейянных культурах клеток BALB/3Т3.

Таким образом, вещество не является генотоксичным на уровне первичной структуры ДНК, специфических генов и хромосом в клетках бактерий, дрожжевых клетках и клетках млекопитающих *in vivo* и *in vitro*, таким образом, не обладает мутагенным потенциалом.

#### **16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, токсикокинетика и при необходимости токсикодинамика**

При введении в организм теплокровных (крысы) вместе с пищей пропиконазол легко абсорбировался в кишечном тракте, быстро разлагался и выводился (через 24 часа) с мочой и фекалиями.

Метаболизм в организме крыс протекает путем разрыва в пропиловой части цепи в диоксолановом кольце. Основным метаболитом – 1,2,4-триазол, который быстро выводится. Около 7% метаболитов являются, в основном, фенольными соединениями и выводятся в виде конъюгатов глюкуроновой и сульфуроновой кислот.

#### **17. Стойкость и метаболизм в объектах окружающей среды, в том числе в сельскохозяйственных растениях (Т<sub>50</sub> и Т<sub>90</sub>)**

*В почве:* метаболизм пропиконазола в почве идет путем гидроксирования пропиловой боковой цепи и диоксоланового кольца с конечным образованием 1,2,4-триазола, который является главным метаболитом в почве, в последующем он медленно разлагается почвенными микроорганизмами до минеральных составляющих. ДТ<sub>50</sub> пропиконазола в аэробных почвах (25<sup>0</sup>С) составляет 40-70 дней.

*В растениях:* данные по исследованию миграции пропиконазола в цепи почва-растение приведены на примере пшеницы и винограда. Основными метаболитами в зерне пшеницы были: 3-(1,2,4-триазонил)аланин; гидроксированный пропиконазол; кислотосодержащие компоненты (не идентифицированы). В зерне пшеницы товарной зрелости было найдено суммарно в остатке: метаболитов по триазольной метке - 0.39 мг/кг, в соломе – 1.42 мг/кг, в лузге – 2.76 мг/кг. Пропиконазол в зерне при нижнем пределе определения (0.01 мг/кг) найден не был; в соломе – макс. 0.18 мг/кг.

Метаболиты с гидроксигруппами большей частью находились в конъюгированном состоянии с сахарами.

#### **18. Лимитирующий показатель вредного действия**

Общетоксический эффект.

#### **19. Допустимая суточная доза (ДСД)**

ДСД - 0,07 мг/кг (СанПиН 1.2.3685-21)

**20. Гигиенические нормативы в продуктах питания и объектах окружающей среды или научное обоснование нецелесообразности нормирования (представление материалов по обоснованию)**

(СанПиН 1.2.3685-21)

ОДК в почве – 0,2 мг/кг

ПДК в воде водоемов\* – 0,15 мг/дм<sup>3</sup> (орг.)

ПДК в воздухе рабочей зоны – 0,5 мг/м<sup>3</sup>

ПДК в атмосферном воздухе – 0,01 мг/м<sup>3</sup> (с.-с.)

МДУ зерно хлебных злаков (кроме ячменя) – 0,1 мг/кг

МДУ ячмень – 0,2 мг/кг

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

**21. Методические указания по определению остаточных количеств пестицидов (при необходимости метаболитов) в продуктах питания, объектах окружающей среды и биологических средах**

- «Методические указания по определению Тилта в растениях, почве и воде методом газожидкостной хроматографии» № 3190-85 от 3.01.95. Предел обнаружения в растительном материале – 0.015 мг/кг, почве- 0.01 мг/кг, воде – 0.005 мг/л;

- «Методические указания по определению смеси метафоса, байлетона и тилта в растениях пшеницы методом тонкослойной хроматографии» № 5036-89 от 08.06.89 г. Предел обнаружения в зеленой массе растений и соломе – 0.01 мг/кг;

- «Методические указания по определению Тилта в почве и зерне» № 4660-88 от 14.07.88. Метод ГЖХ. Предел обнаружения: в почве и зерне – 0.05 мг/кг;

- «Методические указания по определению пропиконазола в воздухе рабочей зоны» № 6246-91 от 29.06.91. Методы ГЖХ и ТСХ. Предел обнаружения: при отборе 10 л воздуха – 0.01 мг/м<sup>3</sup>, при отборе 75 л воздуха – 0.001 мг/м<sup>3</sup>;

- «Измерение концентраций пропиконазола в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии» МУК 4.1.2404-08. Предел обнаружения 0.008 мг/м<sup>3</sup> при отборе 25 л воздуха.

- «Определение остаточных количеств пропиконазола в зеленой массе, зерне и масле кукурузы методом капиллярной газожидкостной хроматографии», МУК 4.1.3368-16. Предел обнаружения в зеленой массе, зерне и соломе пшеницы – 0,05 мг/кг. Метод валидирован УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов».

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

ФАО/ВОЗ (д.в.) – 2 класс опасности.

## *Тебуконазол*

### **1. Острая пероральная токсичность**

ЛД<sub>50</sub> крысы-самцы – 4000 мг/кг м.т.;

ЛД<sub>50</sub> крысы-самки – 1700 мг/кг м.т.;

ЛД<sub>50</sub> мыши – 3000 мг/кг м.т.

### **2. Острая кожная токсичность**

ЛД<sub>50</sub> крысы (самцы и самки) > 5000 мг/кг м.т.

### **3. Острая ингаляционная токсичность (в условиях динамического воздействия)**

ЛК<sub>50</sub> крысы (дуст) > 5100 мг/м<sup>3</sup> (экспозиция 4 часа)

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

Заторможенность, расстройство координации движений, шатающаяся походка, снижение массы тела.

### **5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки**

Тебуконазол не оказывал раздражающее действие на кожу кроликов; обладает слабым раздражающим действием на слизистые оболочки глаза кроликов.

### **6. Замедленное нейротоксическое действие**

По данным FAO/WHO д.в. не обладает нейротоксическим действием.

### **7. Подострая пероральная токсичность**

- В субхроническом 28-дневном эксперименте установлен NOEL для крыс - 30 мг/кг м.т. и LEL – 100 мг/кг м.т. на основании выявленных изменений гематологических и биохимических показателей;

- в 90-дневном эксперименте - NOEL для крыс-самцов - 400 ppm (34.8 мг/кг м.т.) и LEL – 1600 ppm (171,7 мг/кг м.т.) на основании снижения прироста массы тела и гистологических изменений в надпочечниках, NOEL для крыс-самок - 100 ppm (10.8 мг/кг м.т.) и LEL – 400 ppm (46,5 мг/кг м.т.) на основании снижения массы и прироста массы тела, гистологических изменений в надпочечниках;

- в 90-дневном эксперименте - NOEL для собак - 200 ppm (73.7 мг/кг м.т. (самцы) и 73.4 мг/кг м.т. (самки)) и LET – 1000 ppm (368,3 мг/кг м.т. (самцы) и 351,8 мг/кг м.т. (самки)) на основании снижения массы тела, прироста массы тела, потребления пищи и увеличения N-деметилазной активности печени.

### **8. Подострая накожная токсичность**

При изучении подострой накожной токсичности тебуконазола на мышах (срок эксперимента 1 месяц) установлены NOEL - 30 мг/кг м.т. и LEL – 60 мг/кг м.т. на основании увеличения активности микросомальных печеночных энзимов и гистологических изменений в печени. При проведении дополнительных исследований по изучению подострой дермальной токсичности на мышах установлен NOEL - 1.0 мг/кг м.т.

## **9. Подострая ингаляционная токсичность**

Исследования проведены на крысах (10 самцов и 10 самок) в камерах для динамической затравки животных с концентрациями тебуконазола в полиэтилен гликоле 0, 5, 50, и 500 мг/м<sup>3</sup> (аэрозоль), экспозиция 6 часов в день, 5 раз в неделю, в течение 3-х недель. Анализируемые концентрации тебуконазола в камерах 0, 1.2, 10.6, и 156 мг/м<sup>3</sup> (90% частиц диаметром <5 µm). При всех исследуемых концентрациях гибели животных не наблюдалось.

При концентрации 156 мг/м<sup>3</sup> у крыс после 8 экспозиции наблюдалась пиелозрекция, увеличивалась активность оксидаз смешанных функций в печени. В конце исследований у животных обоего пола отмечали увеличение N-деметилазной активности печени и O-деметилазной активности только у самцов. При вскрытии не обнаружено гистопатологических изменений внутренних органов подопытных крыс во всех исследуемых концентрациях. NOAEL – 10, 6 мг/м<sup>3</sup>, эквивалентна дозе 2 мг/кг м.т., установленная на основании индукции печеночных энзимов.

## **10. Сенсibiliзирующее действие, иммунотоксичность**

По данным FAO-WHO тебуконазол не обладает сенсibiliзирующим действием.

## **11. Хроническая токсичность (недействующий уровень воздействия)**

По данным FAO-WHO в хронических экспериментах установлены NOEL для собак (срок эксперимента 1 год) - 40 ppm (1 мг/кг м.т.) и LEL - 200 ppm (5 мг/кг) на основании выявленных дегенеративных изменений в хрусталике глаза, затемнений радужной оболочки глаза, индукции монооксигеназной гидроксилирующей системы печени; NOEL для мышей (срок эксперимента 2 года) - 10 мг/кг м.т. и LEL - 20 мг/кг м.т. на основании снижения содержания гематокрита в крови и гистопатологических изменений в печени; NOEL для крыс (срок эксперимента 2 года) - 100 ppm (7.4 мг/кг м.т.) и LEL - 300 ppm (22.8 мг/кг м.т.) на основании снижения массы тела, содержания гемоглобина, гематокрита в периферической крови (самцы, самки) и увеличение активности микросомальных энзимов печени у самок.

По данным:

«The Pesticide Manual» ed. 17 (№ 765)

NOEL (2 года) крысы - 300 мг/кг пищи

собаки - 100 мг/кг пищи

мыши - 20 мг/кг пищи

## **12. Онкогенность**

Онкогенный эффект не выявлен.

Канцерогенная активность тебуконазола на мышцах изучена в концентрациях 500 и 1500 ppm. У мышей, получавших 1500 ppm, обнаружено статистически значимое увеличение карцином и аденом печени, у самцов на 20% и 35% соответственно, а у самок - только карцином на 26%. В группе мышей, получавших вещество в концентрации 500 ppm,



обнаружено статистически значимое увеличение случаев атрофии яичников. МПД тебуконазола 500 ppm (84.9 мг/кг).

### **13. Тератогенность и эмбриотоксичность (недействующие уровни воздействия для матери и плода, в мг/кг м.т.)**

- Мыши, дозы 0,10, 30 и 100 мг/кг м.т.

У беременных самок во всех исследуемых дозах наблюдалось увеличение активности печеночных энзимов. При дозах, токсичных для материнского организма (30 и 100 мг/кг м.т.), наблюдалось снижение массы тела плодов, уменьшение количества эмбрионов в помете, повышение числа резорбций, гидронефроз, карликовость, задержка оссификации у плодов, учащение случаев уродства (волчья пасть) у плодов.

NOAEL для материнского организма <10 мг/кг м.т.

NOAEL по тератогенной активности и эмбриотоксическому действию - 10 мг/кг м.т.

- Крысы, дозы 0,10, 30, 60,100,120 мг/кг м.т.

У беременных самок при дозах 30-120 мг/кг м.т. наблюдалось снижение массы и прироста массы тела. При дозах, токсичных для материнского организма (100 и 120 мг/кг м.т.), проявлялись признаки эмбриотоксичности и повышение числа случаев микрофтальмии, а также висцеральных и скелетных аномалий у плодов.

NOAEL для материнского организма - 10 мг/кг м.т.

NOAEL по тератогенной активности и эмбриотоксическому действию - 60 мг/кг м.т.

- Кролики, дозы 0,3,10, 30,100 мг/кг м.т.

При дозе, токсичной для материнского организма (100 мг/кг м.т.), проявлялись признаки эмбриотоксичности и повышение числа случаев отсутствия задних конечностей у плодов (pegomelia).

NOAEL для материнского организма -10 мг/кг м.т.

NOAEL по тератогенной активности и эмбриотоксическому действию - 30 мг/кг м.т.

### **14. Репродуктивная функция по методу 2-х поколений**

По данным FAO-WHO при изучении репродуктивной токсичности по методу двух поколений на крысах в дозах 0, 100, 300 и 1000 ppm установлено, что при дозе, токсичной для организма родителей, было выявлено снижение прироста массы тела у потомков, малочисленные приплоды, снижение жизнеспособности молодняка в период грудного вскармливания.

NOEL по репродуктивной токсичности - 300 ppm (22 мг/кг м.т.).

### **15. Мутагенность**

- в тесте Эймса на *Salmonella typhimurium* с метаболической активацией и без нее, in vivo, дозы 62.5, 125, 250, 375 и 500 µg/ чашку - отрицательный;

- тест хромосомных aberrаций, *in vivo* - в эксперименте использованы мыши (25 самок и 25 самцов) линии Swiss albino. Три группы животных получали тебуконазол технический внутривентрикулярно в дозах 125, 250 и 500 мг/кг м.т. В качестве отрицательного контроля использовалось соевое масло, положительного контроля - митомицин-С в дозе 4 мг/кг м.т. Мутагенная активность не установлена;

- микроядерный тест, *in vivo*- в эксперименте использованы мыши (самцы, самки) линии Swiss albino. Три группы животных получали тебуконазол технический внутривентрикулярно в дозах 125, 250 и 500 мг/кг. В качестве отрицательного контроля использовалось соевое масло, положительного контроля - триэтиленмеламин в дозе 1 мг/кг м.т. Тебуконазол, соевое масло и триэтиленмеламин вводились дважды с интервалом 24 часа. Мутагенная активность не установлена.

#### **16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, токсикокинетика и, при необходимости, токсикодинамика**

При пероральном введении  $C^{14}$  тебуконазола лактирующей козе в дозе 15 мг/кг м.т. в течение 3-х дней наибольшее количество радиоактивности было обнаружено в печени (5.19 ppm) и почках (3.96 ppm). Остаточные количества в жире и мышцах составляли 0.05 ppm, в молоке - 0.04 ppm.

Метаболизм тебуконазола в организме крыс изучался при использовании меток  $C^{14}$  в фенильной группе и триазоловом кольце. Было установлено, что в случае метки  $C^{14}$  в фенильной группе метаболизм д.в. у самок несколько отличался от такового у самцов. Первичными продуктами биотрансформации тебуконазола у самок были гидрокси- и карбокси-метаболиты, вступавшие затем в реакции конъюгации с образованием соответствующих глюкуронидов и сульфатов. В небольшом количестве, кроме того, был выявлен триазол.

У самцов в процессе окисления тебуконазола образовывались триазоловые и кето-метаболиты, а также в более значительных количествах триазол.

В моче животных содержание триазола у самцов составляло 5%, у самок - 1.5%; концентрация неметаболизированного д.в. была незначительная.

У лактирующих коз из тканей были выделены тебуконазол и метаболит – HWG 2061 (+ -бутил дериват) в свободной и конъюгированной форме.

При этом содержание конъюгата HWG 2061 составляло 49-93% выявленной радиоактивности; свободного HWG 2061 - 2-22%, неметаболизированного тебуконазола – 0-14%.

#### **17. Стойкость и метаболизм в объектах окружающей среды, в том числе в сельскохозяйственных растениях (Т50 и Т90)**

*В почве:* по данным зарубежных исследований, тебуконазол относится к стойким в почве соединениям (Т50-43-119 дней). Тебуконазол обладает низкой подвижностью в почве,

не накапливается в глубоких слоях почвы (15-30 см), вследствие чего загрязнение грунтовых вод маловероятно. В полевых условиях происходит более быстрая деградация соединения, чем в лабораторных, аккумуляции в длительном изучении (3-5 лет) не выявлено.

*В воде:* Т50 в условиях гидролиза составляет более 1 года. Период полураспада в природной воде в условиях воздействия солнечного излучения составляет 20 дней. Изучение процесса деградации в условиях «вода-осадок» показало, что основное количество тебуконазола в течение всего периода наблюдения находилось в осадке. Таким образом, тебуконазол относится к высокостойким в водной среде соединениям, снижение концентрации в природных водоемах происходит в основном за счет процесса фотолитического, микробной деградации и адсорбции на осадке.

*В растениях:* при попадании на растения тебуконазол перемещается акропетально, равномерно распределяясь по растению. При изучении метаболизма тебуконазола в растениях пшеницы, винограда и арахиса показано, что тебуконазол является главным компонентом остатков. Обнаруженные метаболиты в основном содержали триазол. В хлебных злаках период полураспада составлял 12 дней, что позволяет отнести тебуконазол к умеренно стойким в растениях соединениям.

#### **18. Лимитирующий показатель вредного воздействия**

Общетоксический эффект.

#### **19. Допустимая суточная доза (ДСД)**

ДСД – 0,03 мг/кг (*СанПиН 1.2.3685-21*)

#### **20. Гигиенические нормативы в продуктах питания и объектах окружающей среды или научное обоснование нецелесообразности нормирования (представление материалов по обоснованию):**

(*СанПиН 1.2.3685-21*)

ОДК в почве – 0,4 мг/кг;

ПДК в воде водоемов\* – 0,025 мг/дм<sup>3</sup> (общ.);

ПДК в воздухе рабочей зоны – 0,3 мг/м<sup>3</sup> (а);

ПДК в атмосферном воздухе – 0,003 мг/м<sup>3</sup> (с.-с.)

МДУ зерно хлебных злаков – 0,2 мг/кг

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

#### **21. Методические указания по определению остаточных количеств пестицидов (при необходимости метаболитов) в продуктах питания, объектах окружающей среды и биологических средах**

- «Методические указания по измерению концентрации фолликура в растительном материале, почве, воде газожидкостной хроматографии», № 5350-91 от 26.02.91 г. Предел обнаружения (ГЖХ): вода - 0.01 мг/л, почва, растительный материал - 0.01 мг/кг;

- «Методические указания по измерению концентрации фоликура в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной и газожидкостной хроматографии», № 6112-91 от 29.07.91 г. Предел измерения: 0.005 мг/м<sup>3</sup> (ГЖХ) при отборе 200 дм<sup>3</sup> воздуха;

- «Методические указания по измерению концентрации тебуконазола в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии», МУК 4.1.2210-07. Предел измерения: 0.0004 мг/м<sup>3</sup> при объеме отбираемого воздуха 62.5 дм<sup>3</sup>;

- «Определение остаточных количеств тебуконазола в зерне и соломе риса, ягодах и соке винограда методом газожидкостной хроматографии», МУК 4.1.1907-04. Предел обнаружения: ягоды и сок винограда - 0.05 мг/кг; в зеленой массе, зерне и соломе пшеницы - 0.1 мг/кг. Метод валидирован УНКЦ «Агрэкология пестицидов и агрохимикатов».

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

ФАО/ВОЗ (д.в.) - 2 класс опасности.

ЕРА (формуляция) - ко 2-3 классам; опасен при заглатывании.

## **5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы**

Будет представлена позднее.

## **8. Токсикологическая характеристика компонентов препаративной формы (наполнители, эмульгаторы, стабилизаторы, растворители)**

**Полиоксиэтилентрифен этилфениловый эфир (CAS № 99734-09-5)** – желтая жидкость с характерным запахом, стабилен, несовместим с сильными кислотами, основаниями и окислителями. Растворим в воде. Малотоксичен для животных.

**Изобутанол (№ CAS 78-83-1)** – летуч, плотность пара по воздуху 2,56. Характер действия на организм - наркотик с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. Ингаляционное воздействие в повторных опытах у мышей (экспозиция 4 часа) концентрацией 15000-25000 мг/м<sup>3</sup> вызывает наркоз. При воздействии в течение 4,5-5,5 недель (ежедневная экспозиция 4 часа) в концентрации 5000-10000 мг/м<sup>3</sup> смертности мышей не зарегистрировано. При забое отмечали полнокровие селезенки и почек, а также увеличение массовых коэффициентов печени. Концентрация 25000 мг/м<sup>3</sup> (экспозиция 4 часа) смертельна для белых крыс. Изобутанол оказывает раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаза. Внесение в конъюнктивальный мешок глаза кроликов 0,02 мг/л вызывает некроз роговицы. Гигиенические нормативы: ПДК раб.зона - 10 мг/м<sup>3</sup> (3 класс опасности), ПДК атм.возд. - 0,1 мг/м<sup>3</sup> (4 класс опасности), ПДК водные объекты – 0,15 мг/л (3 класс опасности).

**Этиленгликоль (CAS № 107-21-1)** - мало летуч, мало опасен при ингаляции. обладает наркотическим действием. Кратковременное возбуждение, сменяющееся угнетением,

чувство опьянения, нарушение координации движения, вялость, головная боль, головокружение, рвота, боли в области живота, диарея, повышение температуры тела, одышка, тахикардия; в тяжелых случаях - клонико-тонические судороги, потеря сознания. Оказывает раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаза. Гигиенические нормативы: ПДК раб.зона - 10 мг/м<sup>3</sup> (м.р.) (3 класс опасности), ОБУВ атм.возд. – 1 мг/м<sup>3</sup>, ПДК водные объекты – 1 мг/л (с.-т.) (3 класс опасности).

## **6. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов**

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

Данные будут представлены позднее.

### **6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препарата**

Данные будут представлены позднее.

### **6.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (ТУ, технические регламенты).**

Не требуется, т.к. производство препарата на территории Российской Федерации не планируется.

## **7. Экологическая характеристика пестицида**

### **7.1. Экологическая характеристика действующего вещества**

#### ***Пропиконазол***

#### **1. Поведение в окружающей среде**

##### **1.1. Поведение в почве**

##### **1.1.1. Пути и скорость разложения**

##### **1.1.1.1. Пути разложения**

При разложении пропиконазола в почве в аэробных условиях образуется четыре метаболита в значимых количествах (> 10% или ~ 10%): SYN547889, NOA436613, CGA 91305 и CGA 71019. Поэтому остальные данные по поведению в почве приведены как для пропиконазола, так и для его метаболитов. В анаэробных условиях пропиконазол практически не разлагается. Почвенный фотолит не играет заметной роли в разложении вещества.

##### **1.1.1.1.1. Аэробное разложение**

Минерализация пропиконазола, в зависимости от положения метки, составляет 0,2-35,4% (через 84-120 сут.).

Связные остатки: 3,4-47,3% (через 84-120 сут.).

Метаболиты:

SYN547889 – 1,3-15,4% (через 28 сут.);

NOA436613 – 1,1-12,3% (через 28 сут.);

CGA 91305 – 1,3-8,0 % (через 61 сут.);

CGA 71019 – 1,1-43% (через 120 сут.)

##### **1.1.1.1.2. Дополнительные исследования**

*Анаэробное разложение:*

Минерализация пропиконазола не превышает 0,1-0,4% (через 84-119 сут.).

Связные остатки: 9,1-20,2% (через 84-119 сут.).

*Почвенный фотолит:*

Минерализация – 0,3-1,4 % (через 15 сут.)

Связные остатки: 6,7-10,5% (через 15 сут.).

Метаболиты:

NOA436613 – 5,7-11,0% (через 15 сут.);

CGA 71019 – 10,3% (через 15 сут.)

##### **1.1.1.2. Скорость разложения**

По классификации стойкости пестицидов в почве пропиконазол, в среднем, относится к стойким действующим веществам пестицидов. Метаболиты SYN547889 и NOA436613 также являются стойкими веществами. Метаболит CGA 91305 является среднестойким, а метаболит CGA 71019 нестойким в почве веществом. Период полуразложения

пропиконазола в полевых условиях в среднем составляет 25,4 сут., что характеризует вещество как среднестойкое.

**Лабораторные исследования: аэробное, анаэробное разложение**

**Пропиконазол:**

$DT_{50} = 26,6-131$  сут.

$DT_{50CP.ГЕОМ.} = 82,9$  сут.

$DT_{90} = 107->1000$  сут.

4 типа почв

**SYN547889:**

$DT_{50} = 16,8-1000$  сут.

$DT_{50CP.ГЕОМ.} = 68,6$  сут.

$DT_{90} = 62->1000$  сут.

**NOA436613:**

$DT_{50} = 27,5-1000$  сут.

$DT_{50CP.ГЕОМ.} = 92,6$  сут.

$DT_{90} = 63,9->1000$  сут.

**CGA 91305:**

$DT_{50} = 10,5-1000$  сут.

$DT_{50CP.ГЕОМ.} = 57$  сут.

$DT_{90} = 85,9->1000$  сут.

**CGA 71019:**

$DT_{50} = 2-12$  сут.

$DT_{90} = 41-202$  сут.

**1.1.1.2.2. Полевые исследования: динамика исчезновения, остаточные количества, аккумуляция в почве**

**Пропиконазол:**

$DT_{50} = 6,18-96,3$  сут.

$DT_{50CP.ГЕОМ.} = 25,4$  сут.

$DT_{90} = 108-791$  сут.

$DT_{90CP.ГЕОМ.} = 399$  сут.

**CGA 71019:**

$DT_{50} = 0,5-4,6$  сут.

$DT_{50CP.ГЕОМ.} = 1,68$  сут. (быстрая фаза)

$DT_{50CP.ГЕОМ.} = 60,1$  сут. (медленная фаза)

$DT_{90} = 25,1-126$  сут.

$DT_{90CP.ГЕОМ.} = 60,5$  сут.



Почвы Франции (время исследования - 6-7 лет, ежегодная норма расхода –  $2 \times 125$  г д.в./га)

Остатки пропиконазола  $\leq 0,02-0,12$  мг/кг, остатки CGA 71019 - 0,01 мг/кг.

Почвы Швейцарии (время исследования - 10 лет, ежегодная норма расхода -  $2-3 \times 125$  г д.в./га)

Остатки пропиконазола  $\leq 0,02-0,06$  мг/кг, остатки CGA 71019 - 0,01 мг/кг.

Почвы Канады (время исследования - 2-3 года, ежегодная норма расхода - 250-500 г д.в./га)

Остатки пропиконазола  $\leq 0,03-0,1$  мг/кг, остатки CGA 71019 - 0%.

Почвы Финляндии (7 полей, слой 0-20 см))

Остатки пропиконазола  $\leq 0,01-0,06$  мг/кг, 0,26 мг/кг (в случае многолетнего применения д.в.).

### **1.1.2. Адсорбция и десорбция**

Пропиконазол достаточно прочно сорбируется почвой и по классификации подвижности пестицидов в почве относится к малоподвижным действующим веществам пестицидов.

Метаболиты SYN547889 и NOA436613 подвижны, а метаболиты CGA 91305 и CGA 71019 среднеподвижны в почве.

#### **Пропиконазол:**

$K_{foc} = 387-1817$  ( $K_{foc_{cp}} = 955$ )

#### **SYN547889:**

$K_{foc} = 23-48,7$  ( $K_{foc_{cp}} = 31,7$ )

#### **NOA436613:**

$K_{foc} = 14,9-29,2$  ( $K_{foc_{cp}} = 24,9$ )

#### **CGA 91305:**

$K_{foc} = 122-305$  ( $K_{foc_{cp}} = 197$ )

#### **CGA 71019:**

$K_{foc} = 43-202$  ( $K_{foc_{cp}} = 89$ )

### **1.1.3. Подвижность в почве**

Лабораторные колоночные опыты и полевые исследования показали, что пропиконазол практически не мигрирует за пределы пахотного горизонта, в то время, как значительная доля его основного метаболита CGA 71019 (42-46%) может мигрировать в подпахотные горизонты.

#### **1.1.3.1. Лабораторные колоночные опыты**

4 типа почв; кол-во осадков - 200 мм; время исследования - 2 дня

В элюате остатков пропиконазола не обнаружено ( $< 0,5\%$ ).

#### **1.1.3.2. Лабораторные колоночные опыты с "состаренными" остатками**

2 типа почв; время старения - 6 месяцев; кол-во осадков - 200 мм; время исследования - 16 дней. В элюате обнаружено 0,9-1,6% от внесенного количества пропиконазола

2 типа почв; время старения - 30 дней; кол-во осадков - 200 мм; время исследования - 16 дней. В элюате обнаружено 0,4-0,6% от внесенного количества пропиконазола.

2 типа почв; время старения - 30 дней; кол-во осадков - 571 мм; время исследования - 45 дней. В элюате обнаружено 2,8-7,5% от внесенного количества пропиконазола.

2 типа почв; время старения - 31-32 дня; кол-во осадков - 521 мм; время исследования - 79 дней. В элюате обнаружено 42-46% от внесенного количества CGA 71019.

### **1.1.3.3. Лизиметрические исследования или полевые опыты по миграции**

В первый год исследований остатков пропиконазола в лизиметрических водах не обнаружено. Во второй год исследования в лизиметрических водах (культура - ячмень) отмечено 0,002-0,014% от внесенного количества пропиконазола.

## **1.2. Поведение в воде и воздухе**

### **1.2.1. Пути и скорость разложения в воде**

В условиях лабораторных опытов пропиконазол является гидролитически и фотолитически устойчивым веществом. В условиях, приближенных к естественным (система вода/донный осадок), пропиконазол достаточно быстро исчезает из водной фазы, сорбируясь донными осадками, где является очень устойчивым к разложению веществом. Таким образом, возможна аккумуляция пропиконазола в поверхностных водоемах.

#### **1.2.1.1. Гидролитическое разложение**

Гидролитически устойчив (рН 1-13, 70°C)

#### **1.2.1.2. Фотохимическое разложение**

DT<sub>50</sub> = 94-249 дней

#### **1.2.1.3. Биологическое разложение**

Не подвергается биоразложению.

### **1.2.2. Пути и скорость разложения в воздухе**

Пропиконазол достаточно быстро разлагается в воздухе за счет фотохимической окислительной деградации. Учитывая низкое значение давления насыщенных паров ( $5,6 \times 10^{-5}$  Па) и константы Генри ( $9,2 \times 10^{-5}$  Па $\times$ м<sup>3</sup> $\times$ моль<sup>-1</sup>), загрязнение атмосферы пропиконазолом практически исключено.

#### **1.2.2.1. Фотохимическая окислительная деградация**

DT<sub>50</sub> = 11,1 часов (по уравнению Аткинсона)

#### **1.2.2.2. Прямая фототрансформация**

Нет данных.

## **1.3. Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе**

- «Измерение концентраций пропиконазола в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии. Методические указания», МУК 4.1.2404-08;

- «Методические указания по определению Тилта в растениях, почве и воде методом газожидкостной хроматографии», МУК 3190-85.

#### **1.4. Данные мониторинга**

По данным ежегодников «Мониторинг пестицидов в объектах окружающей природной среды Российской Федерации» в 2009 и 2010 гг. в почвах и поверхностных водах Алтайского края, Иркутской, Кемеровской, Курганской, Новосибирской, Омской и Томской областей (регионы, где инсектициды на основе пропиконазола наиболее широко применяются), пропиконазол не обнаружен.

### **2. Экотоксикология**

#### **2.1. Птицы**

Пропиконазол относится к практически не токсичным действующим веществам пестицидов по острой и диетарной токсичности (опасность не классифицируется). Основным метаболитом пропиконазола - CGA 71019 - среднетоксичен для птиц по острой токсичности (2 класс опасности).

##### **2.1.1. Острая оральная токсичность**

ЛД<sub>50</sub> ≥ 2510 мг/кг (виргинская куропатка)

ЛД<sub>50</sub> = 4739 мг/кг (кряква)

ЛД<sub>50</sub>СР.ГЕОМ. = 3449 мг/кг (фазан)

##### **2.1.2. Токсичность при скармливании**

ЛК<sub>50</sub> > 5620 мг/кг (виргинская куропатка, кряква)

##### **2.1.3. Влияние на репродуктивность**

NOEL > 86,4 мг/кг×сут. (виргинская куропатка)

NOEL > 25,5 мг/кг×сут. (кряква)

#### **2.2. Водные организмы**

##### **2.2.1. Рыбы**

Пропиконазол токсичен для рыб (2 класс опасности) и обладает невысоким потенциалом биоаккумуляции и достаточно быстро выводится из организма рыб. Основные метаболиты пропиконазола SYN547889, NOA436613 и CGA 71019 являются практически не токсичными для рыб веществами (опасность не классифицируется). Метаболит CGA 91305 вреден для рыб (3 класс опасности).

##### **2.2.1.1. Острая токсичность**

###### **Пропиконазол:**

ЛК<sub>50</sub> = 2,6 мг/л (спот, 96 часов)

ЛК<sub>50</sub> = 4,3 мг/л (радужная форель, 96 часов)

**SYN547889:**

ЛК50 > 100 мг/л (радужная форель, 96 часов)

**NOA436613:**

ЛК50 > 100 мг/л (радужная форель, 96 часов)

**CGA 91305:**

ЛК50 = 24 мг/л (радужная форель, 96 часов)

**CGA 71019:**

ЛК50 = 498 мг/л (радужная форель, 96 часов)

**2.2.1.2. Хроническая токсичность****CGA 71019:**

НОЕС = 3,2 мг/л (радужная форель, 28 сут.)

**2.2.1.3. Влияние на репродуктивность и скорость развития****Пропиконазол:**

НОЕС = 0,068 мг/л (изменчивый карпозубик, 100 сут.)

НОЕС = 0,120 мг/л (черный толстоголов, 21 сут.)

НОЕС = 0,119-0,188 мг/л (черный толстоголов, 253 сут.)

**2.2.1.4. Биоаккумуляция**

BCF = 180

Время вывода из организма:  $CT_{90} = 1,29$  сут.

**2.2.2. Зоопланктон (*Daphnia magna*)**

Пропиконазол чрезвычайно токсичен для водных беспозвоночных (1 класс опасности). Основные метаболиты пропиконазола SYN547889, NOA436613, CGA 91305 и CGA 71019 являются практически не токсичными для зоопланктона веществами (опасность не классифицируется).

**2.2.2.1. Острая токсичность****Пропиконазол:**

ЛК50 = 10,2 мг/л (*Daphnia magna*, 48 часов)

**SYN547889:**

ЛК50 > 100 мг/л (*Daphnia magna*, 48 часов)

**NOA436613:**

ЛК50 > 100 мг/л (*Daphnia magna*, 48 часов)

**CGA 91305:**

ЛК50 = 110 мг/л (*Daphnia magna*, 48 часов)

**CGA 71019:**

ЛК50 > 100 мг/л (*Daphnia magna*, 48 часов)

**2.2.2.2. Влияние на репродуктивность и скорость развития**

НОЕС = 0,31 мг/л (*Daphnia magna*, 21 сут.)

### 2.2.3. Водоросли

Пропиконазол токсичен для водорослей (2 класс опасности). Основные метаболит пропиконазола SYN547889 вреден (3 класс опасности), метаболит NOA436613 практически не токсичен (опасность не классифицируется), а метаболиты CGA 91305 и CGA 71019 токсичны (2 класс опасности) для водорослей.

#### 2.2.3.1. Влияние на биомассу и рост

**Пропиконазол:**

$E_{rC_{50}} = 9,0$  мг/л

**SYN547889:**

$E_{rC_{50}} = 94,0$  мг/л

**NOA436613:**

$E_{rC_{50}} > 112$  мг/л

**CGA 91305:**

$E_{rC_{50}} = 19,1$  мг/л

**CGA 71019:**

$E_{rC_{50}} = 22,5$  мг/л

### 2.3. Медоносные пчелы (другие полезные насекомые)

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

#### 2.3.1. Острая и хроническая контактная токсичность (при индивидуальном или групповом воздействии)

$LD_{50} = 46,3$  мкг/пчелу

#### 2.3.2. Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом вскармливании)

$LD_{50} = 203,4$  мкг/пчелу

### 2.4. Дождевые черви (другие нецелевые почвенные макроорганизмы)

Пропиконазол слаботоксичен (3 класс опасности), а метаболит CGA 71019 практически не токсичен для дождевых червей (опасность не классифицируется).

#### 2.4.1. Острая токсичность

**Пропиконазол:**

$LK_{50} = 686$  мг/кг (*Eisenia foetida*)

**CGA 71019:**

$LK_{50} > 1000$  мг/кг (*Eisenia foetida*)

#### 2.4.2. Сублетальные эффекты

**Пропиконазол:**

NOEC = 6,17 мг/кг (*Eisenia foetida*, 56 сут.)

**SYN547889:**

NOEC = 556 мг/кг (*Eisenia foetida*, 56 сут.)

**NOA436613:**

NOEC = 309 мг/кг (*Eisenia foetida*, 56 сут.)

**CGA 091305:**

NOEC = 309 мг/кг (*Eisenia foetida*, 56 сут.)

**CGA 71019:**

NOEC = 1 мг/кг (*Eisenia foetida*, 56 сут.)

**2.5. Почвенные микроорганизмы**

При соблюдении регламента применения препарата значимого воздействия пропиконазола и его метаболитов (> 25%) на почвенную микрофлору не выявлено.

**2.5.1. Влияние на процессы минерализации углерода**

Пропиконазол и его метаболиты SYN547889 и NOA436613 не оказывают влияния при содержании в почве 1,66 мг д.в./кг. CGA 091305 не оказывает влияния при содержании в почве 0,377 мг д.в./кг. CGA 71019 не оказывает влияния при содержании в почве 0,333 мг д.в./кг.

**2.5.2. Влияние на процессы трансформации азота**

Пропиконазол и его метаболиты SYN547889 и NOA436613 не оказывают влияния при содержании в почве 1,66 мг д.в./кг. CGA 091305 не оказывает влияния при содержании в почве 0,377 мг д.в./кг. CGA 71019 не оказывает влияния при содержании в почве 0,333 мг д.в./кг.

**2.6. Другие нецелевые организмы флоры и фауны**

Пропиконазол оказывает слабое воздействие на бентос, на наземных клещей и насекомых. Вещество практически не оказывает воздействие на культурные растения.

**2.7. Влияние на биологические методы очистки вод**

При соблюдении регламента применения препарата значимого воздействия пропиконазола на респираторную активность донного осадка не ожидается.

***Тебуконазол***

**1. Поведение в окружающей среде**

**1.1. Поведение в почве**

**1.1.1. Пути и скорость разложения**

**1.1.1.1. Пути разложения**

При деградации в почве в аэробных условиях тебуконазол не образует метаболитов в значимых количествах (> 10%). Наиболее значимый метаболит – CGA 71019 - составляет до 9% от внесенного количества тебуконазола. Остальные данные по поведению в почве приведены как для тебуконазола, так и для его метаболита.

В анаэробных условиях тебуконазол практически не разлагается, а его метаболит CGA 71019 проявляет себя, как стойкое вещество. Фотолит на поверхности почвы не играет роли в разложении тебуконазола.

#### **1.1.1.1.1. Аэробное разложение**

Минерализация: < 0,1% и 0,4% тебуконазола через 58 и 112 сут., соответственно

Метаболиты:

1,2,4-триазол (CGA 71019) – 5,9-9,0%

Связные остатки: 14,5 и 16,2 % через 58 и 112 сут., соответственно

#### **1.1.1.1.2. Дополнительные исследования**

*Анаэробное разложение*

**Тебуконазол:**

DT<sub>50</sub> > 365 дней

**Минерализация:**

< 0,1% через 30 сут.

**Связные остатки:**

19,5% через 30 сут.

**Метаболиты:**

**CGA 71019:**

DT<sub>50</sub> = 81 сут.

DT<sub>90</sub> = 269 сут.

*Почвенный фотолит*

Практически не подвергается фотолиту на поверхности почвы.

#### **1.1.1.2. Скорость разложения**

По классификации стойкости пестицидов в почве тебуконазол относится к очень стойким действующим веществам пестицидов. Его метаболит CGA 71019 является малостойким веществом. В полевых условиях Северной Европы период полуразложения тебуконазола колеблется от 20 до 44 дней, в условиях Южной Европы – от 16 до 41 дня, в среднем составляя 39,3 дня.

#### **1.1.1.2.1. Лабораторные исследования: аэробное, анаэробное разложение**

**Тебуконазол:**

DT<sub>50</sub> > 365 сут.

**CGA 71019:**

DT<sub>50</sub> = 6,3-12,3 сут.

DT<sub>90</sub> = 21-41 сут.

DT<sub>50cp.</sub> = 7,4 сут.

#### **1.1.1.2.2. Полевые исследования: динамика исчезновения, остаточные**

**количества, аккумуляция в почве**

**Тебуконазол:**

DT<sub>50</sub> = 19,9-91,6 сут.

DT<sub>90</sub> = 66-304 сут.

**CGA 71019:**

DT<sub>50</sub> = 6,8-28,1 сут.

DT<sub>90</sub> = 109,3-717,6 сут.

**Адсорбция и десорбция**

По классификации подвижности пестицидов в почве тебуконазол в среднем относится к малоподвижным действующим веществам пестицидов. Его метаболит 1,2,4-триазол является среднеподвижным веществом.

**Тебуконазол:**

K<sub>oc</sub> = 128-1249

K<sub>oc ср.</sub> = 769

**CGA 71019:**

K<sub>oc</sub> = 43-120

K<sub>oc ср.</sub> = 89

**1.1.3. Подвижность в почве**

Лабораторные колоночные опыты с состаренными остатками показали низкую миграционную способность тебуконазола, что связано с его достаточно прочной сорбцией почвой. Оценка миграции вещества в полевых условиях не требуется.

**1.1.3.1. Лабораторные колоночные опыты**

Нет данных.

**1.1.3.2. Лабораторные колоночные опыты с "состаренными" остатками**

93-98% остаточных количеств вещества остается в слое 0-9 см (82,5% - тебуконазол, 1,2% —

1,2,4-триазол). В элюате - 0,3% от внесенного количества вещества.

**1.1.3.3. Лизиметрические исследования или полевые опыты по миграции**

Нет данных.

**Поведение в воде и воздухе****1.2.1. Пути и скорость разложения в воде**

Тебуконазол практически не разлагается в водной среде. В условиях, приближенных к естественным (система вода/донный осадок), тебуконазол также очень устойчив к разложению.

**1.2.1.1. Гидролитическое разложение****Тебуконазол:**

Гидролитически устойчив (pH 5-9)

**1,2,4-триазол:**



Гидролитически устойчив (рН 5-9)

#### **1.2.1.2. Фотохимическое разложение**

DT<sub>50</sub> = 590 сут. (фотолитически устойчив)

#### **1.2.1.3. Биологическое разложение**

Не подвергается быстрому биоразложению.

#### **1.2.2. Пути и скорость разложения в воздухе**

Тебуконазол достаточно быстро разлагается в воздухе за счет фотохимической окислительной деградации. Учитывая низкое значение давления насыщенных паров ( $1,3 \times 10^{-6}$  Па) и константы Генри ( $10^{-5}$  Па $\times$ м<sup>3</sup> $\times$ моль<sup>-1</sup>), загрязнение атмосферы тебуконазолом практически исключено.

##### **1.2.2.1. Фотохимическая окислительная деградация**

DT<sub>50</sub> = 2,6 сут. (по уравнению Аткинсона)

##### **1.2.2.2. Прямая фототрансформация**

Нет данных.

#### **1.3. Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе**

- «Методические указания по измерению концентрации фоликура в растительном материале, почве, воде газожидкостной хроматографии», № 5350-91 от 26.02.91 г.;

- «Методические указания по измерению концентрации фоликура в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной и газожидкостной хроматографии», № 6112-91 от 29.07.91 г.;

- «Методические указания по измерению концентрации тебуконазола в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии», МУК 4.1.2210-07.

#### **1.4. Данные мониторинга**

Данных по мониторингу нет. Тебуконазол не включен в национальные программы экологического мониторинга.

#### **2. Экоотоксикология**

##### **2.1. Птицы**

Тебуконазол и его метаболит CGA 71019 являются практически не токсичными веществами по диетарной токсичности для птиц (опасность не классифицируется).

Тебуконазол является слаботоксичным веществом по острой токсичности для птиц (3 класс опасности).

##### **2.1.1. Острая оральная токсичность**

ЛД<sub>50</sub> = 1988 мг/кг (виргинская куропатка)

##### **2.1.2. Токсичность при скармливании**

**Тебуконазол:**

ЛК<sub>50</sub> > 5000 мг/кг (виргинская куропатка)

**CGA 71019:**

ЛК50 > 5000 мг/кг (виргинская куропатка)

### **2.1.3. Влияние на репродуктивность**

NOAEL = 5,8 мг/кг×сут. (виргинская куропатка)

## **2.2. Водные организмы**

### **2.2.1. Рыбы**

Тебуконазол является токсичным веществом для рыб (2 класс опасности), а его метаболит CGA 71019 - практически не токсичным веществом (опасность не классифицируется). Тебуконазол обладает низким потенциалом биоаккумуляции и быстро выводится из организма рыб.

#### **2.2.1.1. Острая токсичность**

**Тебуконазол:**

ЛК50 = 4,4 мг/л (форель радужная, 96 часов)

ЛК50 = 5,7 мг/л (лепомис, 96 часов)

ЛК50 = 8,7 мг/л (язь, 96 часов)

**CGA 71019:**

ЛК50 = 498 мг/л (форель радужная, 96 часов)

#### **2.2.1.2. Хроническая токсичность**

**Тебуконазол:**

NOEC = 0,010 мг/л (форель радужная, 21 день)

**CGA 71019:**

NOEC = 3,2 мг/л (форель радужная, 28 дней)

#### **2.2.1.3. Влияние на репродуктивность и скорость развития**

NOEC = 0,012 мг/л (форель радужная, 83 суток)

#### **2.2.1.4. Биоаккумуляция**

BSCF = 35-78

СТ<sub>50</sub> = 1-3 дня

### **2.2.2. Зоопланктон (*Daphnia magna*)**

Тебуконазол является токсичным веществом для дафний (2 класс опасности), а его метаболит CGA 71019 - практически не токсичным веществом (опасность не классифицируется).

#### **2.2.2.1. Острая токсичность**

**Тебуконазол:**

ЛК50 = 2,79 мг/л (*Daphnia magna*, 48 часов)

**CGA 71019:**

ЛК50 > 100 мг/л (*Daphnia magna*, 48 часов)

#### **2.2.2.2. Влияние на репродуктивность и скорость развития**

NOEC = 0,010 мг/л (*Daphnia magna*, 21 день, полустатические условия)

NOEC = 0,12 мг/л (*Daphnia magna*, 21 день, проточные условия)

### 2.2.3. Водоросли

По отношению к водорослям тебуконазол проявил себя как токсичное вещество (2 класс опасности), а его метаболит CGA 71019 - как вредное (3 класс опасности).

#### 2.2.3.1. Влияние на рост

##### Тебуконазол:

$E_r C_{50} = 5,3$  мг/л (*Desmodesmus subspicatus*, 72 часа)

$E_r C_{50} = 3,8$  мг/л (*Selenastrum capricornutum*, 72 часа)

##### CGA 71019:

$E_r C_{50} > 31$  мг/л (*Selenastrum capricornutum*, 72 часа)

#### 2.2.3.2. Влияние на биомассу

##### Тебуконазол:

$E_b C_{50} = 1,96$  мг/л (*Desmodesmus subspicatus*, 72 часа)

$E_b C_{50} = 2,83$  мг/л (*Selenastrum capricornutum*, 72 часа)

##### CGA 71019:

$E_b C_{50} = 13$  мг/л (*Selenastrum capricornutum*, 72 часа)

### 2.3. Медоносные пчелы (другие полезные насекомые)

Для медоносных пчел тебуконазол слаботоксичен (3 класс опасности).

#### 2.3.1. Острая и хроническая контактная токсичность (при индивидуальном или групповом воздействии)

ЛД<sub>50</sub> > 200 мкг/пчелу

#### 2.3.2. Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом вскармливании)

ЛД<sub>50</sub> > 83,05 мкг/пчелу

#### 2.4. Дождевые черви (другие нецелевые почвенные макроорганизмы)

Тебуконазол и его метаболит CGA 71019 практически не токсичны для дождевых червей (опасность не классифицируется).

#### 2.4.1. Острая токсичность

##### Тебуконазол:

ЛК<sub>50</sub> = 1381 мг/кг (*Eisenia foetida*)

##### CGA 71019:

ЛК<sub>50</sub> > 1000 мг/кг (*Eisenia foetida*)

#### 2.4.2. Хроническая токсичность (сублетальные эффекты)

##### Тебуконазол:

NOEC = 10 мг/кг (*Eisenia foetida*)

##### CGA 71019:

NOEC = 1 мг/кг (*Eisenia foetida*)

## **2.5. Почвенные микроорганизмы**

При соблюдении регламента применения препарата, значимого воздействия тебуконазола и 1,2,4-триазола (> 25%) на почвенную микрофлору не выявлено.

### **2.5.1. Влияние на процессы минерализации углерода**

Тебуконазол не оказывает влияния при дозе внесения 6,25 кг/га. 1,2,4-триазол не оказывает влияния при содержании 0,353 мг/кг почвы.

### **2.5.2. Влияние на процессы трансформации азота**

Тебуконазол не оказывает влияния при дозе внесения 6,25 кг/га. 1,2,4-триазол не оказывает влияния при содержании 0,353 мг/кг почвы.

## **2.6. Другие нецелевые организмы флоры и фауны**

Тебуконазол оказывает слабое влияние на нецелевые тестовые виды насекомых и клещей и является чрезвычайно токсичным и среднетоксичным веществом для обитателей донных отложений и морских моллюсков и ракообразных.

## **2.7. Влияние на биологические методы очистки вод**

Влияние тебуконазола на процессы биологической очистки воды практически исключено.

## **7.2. Экологическая характеристика препаративной формы**

Будет представлена после изучения.