

**Предварительные материалы ОВОС на  
пестицид Эрайз, Ж (0,032 г/л 28-  
гомобрассинолида + 0,01 г/л  
гиббереллиновой кислоты (Аз) + 0,12 г/л  
4(индол-3ил) масляной кислоты)**

## Оглавление

1. Основные сведения .....	3
2. Сведения по оценке биологической эффективности, безопасности препарата .....	5
3. Физико-химические свойства .....	17
3.1. Физико-химические свойства действующего вещества (28-гомобрасинолид).17	
3.2. Физико-химические свойства действующего вещества (гиббереллиновая кислота) .....	18
3.3. Физико-химические свойства действующего вещества (4 (индол-Зил) масляная кислота) .....	19
3.4. Физико-химические свойства технического продукта (28-гомобрасинолида).20	
3.5. Физико-химические свойства технического продукта (гиббериллиновая кислота) .....	21
3.6. Физико-химические свойства технического продукта (4 (индол-Зил) масляная кислота) .....	21
3.7. Физико-химические свойства препаративной формы .....	22
3.8. Состав препарата.....	23
Наименование .....	23
Наименование .....	24
4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельности .....	25
5. Токсиколого-гигиеническая характеристика .....	26
5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт брасинолид) .....	26
5.2. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт – гиббериллиновая кислота).....	29
5.3. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт 4 (индол-Зил) масляная кислота).....	37
5.4. Токсикологическая характеристика препаративной формы .....	41
6. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов .....	44
6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население .....	44
6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов. ....	45
6.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (технические условия, технические регламенты).....	46
7. Экологическая характеристика пестицида.....	47
7.1. Экологическая характеристика действующего вещества (28-гомобрасинолида) .....	47
7.2. Экологическая характеристика действующего вещества (гиббериллин) .....	49
7.3. Экологическая характеристика действующего вещества (индолин-3-масляная кислота) .....	52
7.4. Экологическая характеристика препаративной формы.....	55

## 1. Основные сведения

### 1.1. Наименование препарата:

Эрайз, Ж (0,032 г/л 28-гомобрасинолида + 0,01 г/л гиббереллиновой кислоты (А<sub>3</sub>) + 0,12 г/л 4(индол-3ил) масляной кислоты)

### 1.2. Заказчик/исполнитель:

«Обособленное подразделение ООО «ВАЙРО» в г. Горячий Ключ» (ОГРН 1177746824485; ИНН 7725387541; адрес: 353292, Краснодарский край, г. Горячий Ключ, ул. Ленина, дом 24, комната 2, телефон: +7 (495) 133-96-57, email: [ost@vayro.ru](mailto:ost@vayro.ru)).

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

#### АВЕНТРО Сарл

Карроф де Рив 1, 1207 Женева, Швейцария.

Тел.: +41 22 718 4108; [www.aventro.net](http://www.aventro.net) E-mail: [info@aventro.net](mailto:info@aventro.net)

*Изготовитель препаративной формы:*

**Миллер Кемикал и Фертилайзер ЛЛС (Miller Chemical & Fertilizer LLC)**

Адрес в пределах нахождения юридического лица: Р.О. бокс 333, 120 Радио роуд, Ганновер, Пенсильвания 17331, США (Р.О. Box 333, 120 Radio road, Hanover, Pennsylvania 17331 USA)

*Изготовитель действующих веществ и технического продукта*

**Миллер Кемикал и Фертилайзер ЛЛС (Miller Chemical & Fertilizer LLC)**

Адрес в пределах нахождения юридического лица: Р.О. бокс 333, 120 Радио роуд, Ганновер, Пенсильвания 17331, США (Р.О. Box 333, 120 Radio road, Hanover, Pennsylvania 17331 USA)

### 1.4. Назначение препарата:

Регулятор роста растений

### 1.5. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, N CAS):

ISO: 28-гомобрасинолид

IUPAC: (3aS, 5S, 6R, 7aR, 7bS, 9aS, 10R, 12aS, 12bS) -10 - [(2S, 5S) -5-Этил-3,4-дигидрокси-6-метилгептан-2-ил] -5, 6-дигидрокси-7a, 9a-диметилгексадекагидро-3H-бензо [c] индено [5,4-е] оксепин-3-он

CAS №: 74174-44-0

ISO — гиббереллин А<sub>3</sub>

IUPAC-(3S, 3aS,4S,4aS,7S,9aR,9bR,12S)-7,12-дигидрокси-3-метил-6-метилен-2-оксопергидро-4a, 7-метано-9b, 3-пропено [1,2-b] фуран- 4- карбоксильная кислота

№CAS 77-06-5.

ISO — индолил-масляная кислота

IUPAC- 4 (индол-3ил) масляная кислота

**1.6. Химический класс действующего вещества:**

Стероиды (брасиностероиды, фитогормон)

Дитерпеновые производные

Производное индола

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

0,032 г/л

0,01 г/л

0,12 г/л

**1.8. Препаративная форма:**

Жидкость (Ж)

**1.9. Паспорт безопасности (для пестицидов отечественного производства), лист безопасности (для пестицидов зарубежного производства):**

Паспорт безопасности приложен к досье

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

Не требуется, так как препарат не производится на территории РФ

**1.11. Разрешение изготовителя препарата представлять его для регистрации (в случае, если регистрантом не является сам изготовитель):**

Имеется

**1.12. Разрешение регистранту представлять изготовителя (для микробиологических препаратов):**

Не требуется, так как пестицид не является микробиологическим препаратом

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

Нет данных

**1.14. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации:** предварительные материалы ОВОС на пестицид Эрайз, Ж (0,032 г/л 28-гомобрасинолида + 0,01 г/л гиббереллиновой кислоты (А<sub>3</sub>) + 0,12 г/л 4(индол-3ил) масляной кислоты), Российская Федерация.

**1.15. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности:** государственная регистрация пестицида Эрайз, Ж (0,032 г/л 28-гомобрасинолида + 0,01 г/л гиббереллиновой кислоты (А<sub>3</sub>) + 0,12 г/л 4(индол-3ил) масляной кислоты)

## **2. Сведения по оценке биологической эффективности, безопасности препарата**

### **2.1. Спектр действия:**

Регулятор роста растений. Применяется способом предпосевной обработки и замачивания семян.

### **2.2. Сфера применения или назначение:**

**Культуры:**

Зерновые

**Вредные объекты (с латинскими названиями):**

Не требуются

### **2.3. Рекомендуемые регламенты применения:**

**Срок проведения обработок:**

Протравливание

**Фаза развития защищаемой культуры:**

Семена

**Фазы развития (стадия) вредного организма:**

Не требуется

**Кратность обработок:**

Однократно

**Интервал между обработками:**

Не требуется, так как препарат рекомендуется для однократной обработки

### **2.4. Рекомендуемая норма расхода и способ применения:**

<b>Норма применения препарата, л/т</b>	<b>Культура</b>	<b>Вредный объект</b>	<b>Способ, время обработки, способ применения</b>	<b>Срок ожидания (кратность обработки)</b>
0,8-1,5	Пшеница яровая и озимая	Повышение полевой всхожести семян, иммунитета растений к болезням и неблагоприятным факторам среды, повышение урожайности, улучшение качества продукции	Предпосевная обработка семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т.	-(1)
0,8-1,5	Ячмень яровой и озимый	Повышение полевой всхожести семян, иммунитета растений к болезням и неблагоприятным факторам среды, повышение урожайности, улучшение качества продукции	Предпосевная обработка семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т.	-(1)

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

Не требуется

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

**Системный**

**Контактный: -**

**Иной:** Препарат состоит из компонентов: 28-гомобрассинолид; гиббереллиновые кислоты (А<sub>3</sub>), 4(индол-3ил) масляной кислоты.

Действующее вещество 28-гомобрассинолид – брассидостероид, обладает выраженным ростостимулирующим и адаптогенным действием. Брассидостероиды представляют собой класс растительных фитогормонов, необходимых для роста и развития растений, повышают устойчивость к воздействию различных абиотических и биотических факторов окружающей среды. Они играют важную роль в растяжении клеток, прорастании семян, ризогенезе, цветении, фотоморфогенезе, активации амилазы. Данные фитогормоны содержатся в каждой растительной клетке в небольшом количестве, наибольшая их концентрация в молодых тканях растений: этиолированных проростках, меристемах, флоральных примordiaх, развивающейся пыльце.

Гиббереллиновые кислоты – являются фитогормонами растений и контролируют множество физиологических процессов. Функции гиббереллинов связаны со стимуляцией вегетативного развития растений (прорастание, рост стебля в длину) и генеративного развития (перехода к цветению и плодообразованию). Применение гиббереллинов в оптимальный срок развития растений способствует получению множества хозяйственно значимых полезных эффектов у разных групп культурных растений.

ИМК или 4(индол-3ил) масляной кислоты – является фитогормоном из класса ауксинов. Механизм действия данного вещества основан на пролонгации активности ауксина, стимулирующего ризогенез и, как следствие, способствует повышению корнеобразования, приживаемости растений и улучшению качества продукции.

## **2.7. Период защитного действия:**

С момента обработки до сбора урожая

## **2.8. Селективность:**

Препарат эффективен на многих сельскохозяйственных культурах.

## **2.9. Скорость воздействия:**

Сразу после обработки

## **2.10. Совместимость с другими препаратами:**

Совместим с пестицидами, в т.ч. с другими регуляторами роста растений, а также с однокомпонентными и комплексными минеральными макро- и микроудобрениями.

## **2.11. Биологическая эффективность**

### **Лабораторные и вегетационные опыты:**

Нет данных

### **Полевые опыты:**

В Ростовской области в 2020 году опыты проводились на ячмене яровом, сорт Одесский 100.

Почвы опытного участка представлены черноземами обыкновенными. Содержание гумуса в верхнем слое 3,4-3,5%.

Регулятор роста Эрайз, Ж оказал существенное влияние на продуктивность посева ярового ячменя Одесский 100 во всех дозировках.

Минимальная доза препарата обеспечила прибавку урожайности ярового ячменя на 3,0 ц/га или 12,1%. Увеличение дозы регулятора роста в 1,5 раза дало дальнейший рост продуктивности культуры еще на 1,1 ц/га. Максимум урожайности получен в опыте при предпосевной обработке семян ячменя Эрайзом, Ж дозой 1,5 л/т – здесь она достигла 29,7 ц/га, что на 4,9 ц/га или 19,8% больше, чем на фоновом варианте. В среднем по вариантам опыта с применением препарата каждые 1 л/т препарата обеспечили прибавку урожайности ячменя на уровне 3,5 ц/га. Такая высокая эффективность регулятора роста может быть обусловлена сочетанием многостороннего его действия на ячмень с неблагоприятными погодными условиями 2020 с.-х. года. Очевидно, стимуляция корнеобразования и развития генеративных частей растений, особенно боковых побегов, позволило в некоторой мере противостоять засухе этого года.

Наиболее вариабельным показателем структуры урожая в этом году у ячменя была продуктивная кустистость. Под действием Эрайза, Ж на лучшем по продуктивности варианте было на 12,0% больше продуктивных боковых побегов, чем на фоновом варианте. Причем четкое увеличение продуктивной кустистости при повышении дозы нового препарата никак не отразилось на среднем количестве зерен в колосьях. Следовательно, формирующиеся дополнительные продуктивные побеги характеризовались такими же количественными характеристиками, как и колосья на основных побегах. Об этом же свидетельствует и неизменность (независимость от дозы Эрайза, Ж) массы 1000 зерен по вариантам опыта.

Засушливость вегетационного периода способствовала накоплению в зерне ячменя высокого содержания сырого протеина.

На всех вариантах опыта качество урожая не соответствовало пивоваренным кондициям именно по белковости зерна. Можно отметить лишь тенденцию повышения содержания сырого протеина в зерне при увеличении дозы Эрайза, Ж при предпосевной обработке семян. Наибольшая белковая продуктивность посева зарегистрирована при использовании максимальной дозы препарата. Здесь получено на

87,4 кг/га (24,8%) больше по сравнению с фоновым вариантом. Остальные варианты заняли промежуточное положение.

Применение регулятора роста Эрайз, Ж для предпосевной обработки семян обозначило тенденцию улучшения фитосанитарного состояния посева перед уборкой. На лучших вариантах – с максимальной дозой регулятора роста – встречаемость фузариоза колоса снизилась на 2,3%, септориоза – на 2,5%.

На черноземе обыкновенном Ростовской области применение регулятора роста Эрайз, Ж способом предпосевной обработки семян дозой 1,5 л/т увеличило продуктивность посева ярового ячменя Одесский 100 на 4,9 ц/га (19,6%), сбор сырого протеина с гектарным урожаем – на 87,4 кг/га (24,8%), улучшило фитосанитарную обстановку в посеве. (ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», 2020).

В Московской области в 2020 году опыт проводили на ячмене яровом, сорт Московский-86, в период с 25.04.2020 по 01.10.2020 г.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая на морене в комплексе до 10% слабокислой. Мощность пахотного горизонта составляет 25-28 см, содержание органического вещества варьируется в пределах 3,2-4,1%, рН<sub>соль</sub> около 5,7-5,9 (слабокислая, близка к нейтральной), гидролитическая кислотность – 3 мл экв на 100 г почвы, подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по Кирсанову – 165-200 мг/кг (высокое) и обменного K<sub>2</sub>O – 82-119 мг/кг (среднее) почвы.

На всех испытываемых вариантах с применением препарата Эрайз отмечалось удлинение соломины с 62,4 см на варианте с дозой применения 0,8 л/т до 67,7 см на варианте с дозой применения 1,2 л/т, против контроля с показателем 60,6 см. Количество стеблей на вариантах с применением регулятора роста растений к моменту уборки так же значительно превосходило показатель контроля и варьировалась в пределах 654 – 696 шт./м<sup>2</sup>, при показателе контроля 500 шт./м<sup>2</sup>. Количество продуктивных стеблей так же значительно превосходило показатель контроля и максимально составило 650 шт./м<sup>2</sup> на варианте применения Эрайз в дозе 0,8 л/т, при контроле с 468 шт./м<sup>2</sup>. На остальных испытываемых вариантах количество продуктивных стеблей составило 532 и 604 шт./м<sup>2</sup>, на вариантах применения препарата в дозах 1,2 л/т и 1,5 л/т соответственно. Как следствие продуктивная кустистость на испытываемых вариантах была на уровне или выше показателя контроля и варьировалась от 1,8 до 2,2, при показателе контроля 1,8. Длина главного колоса только на двух вариантах изучаемого регулятора роста Эрайз в дозах применения 1,2 и 1,5 л/т превосходила показатель контроля (6,7 см) и составила 7,5 см. На варианте применения препарата в дозе 0,8 л/т длина главного колоса была на уровне показателя контроля и составила 6,7 см. Как следствие количество колосков на вариантах применения препарата Эрайз в дозах 1,2 и 1,5 л/т было на 2 штуки больше, чем на вариантах с дозой



0,8 л/т и контроле без обработки. Стоит отметить, что количество зерна с главного колоса на всех испытываемых вариантах было выше, чем на контроле без обработки, и варьировалось от 22 до 23 штук, против 20 штук на контроле. В свою очередь такая разница в количестве зёрен повлияла и на массу зерна с главного колоса. Разница с показателем контроля с 1,05 г на испытываемых вариантах варьировалась от 0,05 г до 0,17 г. Данная тенденция прослеживалась и в массе 1000 зёрен, которая достигала 44,8 г на варианте с применением регулятора роста растений Эрайз с дозой применения 1,5 л/т, при показателе контроля с 42,2 г. На вариантах с дозами применения препарата 0,8 и 1,2 л/т масса 1000 зёрен была 44,3 и 44,5 г соответственно.

В условиях вегетационного периода 2020 года сравнительно более высокий урожай зерна ячменя ярового сорта Московский 86 был получен на варианте с предпосевной обработкой семян регулятором роста растений Эрайз в дозе 1,5 л/т и составил 3,90 т/га, при показателе контроля с 3,22 т/га. На вариантах применения препарата Эрайз в дозах 0,8 л/т и 1,2 л/т урожайность зерна составила 3,77 и 3,81 т/га.

По качеству зерна испытываемые варианты превосходили показатели контрольного варианта по содержанию белка, крахмалу и показателю экстрактивности. Так количество белка на вариантах с применением препарата варьировалось от 12,01 до 12,79%, против контроля с показателем 10,82%. Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию крахмала: на вариантах с регулятором роста Эрайз его содержание варьировалось от 53,90 до 55,82%, относительно контроля – 52,86%. Показатель экстрактивности так же был выше на вариантах с испытываемым препаратом и варьировался от 81,7 до 82,4%, при контроле 80,9%.

Для повышения урожайности и качества зерна ячменя ярового целесообразна предпосевная обработка семян культуры регулятором роста растений Эрайз в дозах 1,2-1,5 л/т. (ФИЦ «НЕМЧИНОВКА», 2020).

В условиях Тверской области в 2019-2020 году опыт проводился на ячмене озимом, сорт «Волжский-1».

Почвы дерново-подзолистые, легкосуглинистые, содержание  $P_2O_5$  - 212;  $K_2O$  - 177 мг/кг, pH= 5,7.

В зиму ячмень ушел в относительно здоровом состоянии. Осеннее прекращение вегетации опытного посева озимого ячменя отмечено 23 октября 2019 г.

Весной из-под снега озимые посевы вышли относительно благополучно. Возобновление вегетации весной 2020 г. отмечено 3 апреля.

В конце фазы кущения растений ячменя уже наблюдались преимущества вариантов с обработкой семян препаратом Эрайз, по сравнению с контролем, - в габитусе; меньшей пораженности болезнями и большей густоте стеблестоя. В контроле – при густоте

стеблестоя 205 шт./м<sup>2</sup> распространенность гельминтоспориозной корневой гнили составила 22%. В вариантах с обработкой семян препаратом Эрайз – с показателями, соответственно 219-229 шт./м<sup>2</sup> и 7,5 – 10%.

В вариантах с обработкой семян препаратом Эрайз в норме 1,5 л/т – распространенность гельминтоспориоза ячменя в период созревания семян составила 19 - 23%, а в контроле – 34,5%. Таким образом, препарат Эрайз обеспечил в условиях полевого эксперимента биологическую эффективность защиты озимого ячменя от гельминтоспориоза на уровне 33,3 – 65,9%.

По густоте стеблестоя культурных растений применение препарата тоже дало преимущество. Эрайз способствовал сохранности узла кущения, устойчивости к заморозкам и засухе при низкой влажности и высоких температурах, лучшей выживаемости растений озимого ячменя.

В эксперименте проявился выраженный ростстимулирующий эффект применения препарата Эрайз. Обработка им семян повысила полевую всхожесть, густоту стеблестоя культуры, снизила % погибших за вегетацию растений. Варианты с применением препарата Эрайз дали показатели существенно большие, чем контроль.

Применение препарата Эрайз при обработке семян вызвало увеличение длины колоса, озерненности соцветия, массы 1000 зерен ячменя (по сравнению с контролем). Наиболее продуктивное сочетание параметров структуры урожая оказалось в вариантах №3 и 4 (Эрайз - обработка семян с расходами препарата – 1,2 и 1,5 л/т). Длина стебля ячменя и его междоузлий под влиянием Эрайза несколько сократились.

Учет устойчивости посева озимого ячменя к полеганию показал, что на делянках контроля – полегание 3 балла; а на делянках с обработкой семян препаратом Эрайз – 4 балла.

Применение препарата Эрайз в опыте положительно повлияло на урожайность зерна. Превышение показателей всех вариантов с обработкой семян озимого ячменя над показателями контроля - больше НСР<sub>05</sub>. Учет урожайности зерна проведен с пересчетом массы продукции после взвешивания на 100%-ную чистоту и 14%-ную влажность. Наиболее высокий урожай зерна озимого ячменя (40,8 и 40,9 ц/га), а также его наименьшая засоренность в опыте получены, в связи с применением препарата Эрайз при обработке семян с нормами применения регулятора роста 1,2 и 1,5 л/т.

Препарат Эрайз способствовал повышению качества зерна ячменя, в частности, выявлена тенденция его положительного влияния на содержание белка и сырой клейковины, особенно в наиболее интенсивных вариантах с расходом препарата – 1,2 и 1,5 л/т.

Не отмечено отрицательного действия препарата Эрайз на растения озимого ячменя и обнаружена тенденция положительного влияния его применения на снижение засоренности зерна. Выявлена тенденция его положительного влияния на содержание белка и сырой клейковины в зерне ячменя.

Применение регулятора роста растений Эрайз на культуре озимого ячменя обеспечивает достоверное повышение урожайности зерна, устойчивости к неблагоприятным условиям роста (к полеганию, болезням и др.). (ФГБНУ ФНЦ ЛК, 2020)

В условиях Ульяновской области в 2020 году опыт был проведен на ячмене озимом, сорт Волжский Первый. Опыт проводился в период с 2019 по 2020 год.

Почва опытного участка чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый на желто-бурой карбонатной глине. Содержание гумуса в пахотном слое составляло 6,65%, общего азота – 0,23%, подвижных  $P_2O_5$  и  $K_2O$  232 и 128 мг/кг почвы, pH – 6,6.

На контрольном варианте степень полегания составила 3 балла (по шкале - полегание среднее, стебли наклонены под углом  $45^\circ$ ), при применении препарата степень полегания уменьшается и составляет 4 балла (по шкале - стебли слегка наклонены).

Анализ структуры урожая показал, что применение препарата Эрайз в дозе: 0,8-1,2 л/т семян озимого ячменя положительно повлияло на сохранность растений к уборке, где было получено наибольшее количество продуктивных стеблей (271-278 шт.) на 1 м<sup>2</sup> по сравнению с контрольным вариантом (262 шт.) и сокращению длины междоузлий, что сказалось на общую высоту растений изучаемых вариантов. Сокращение высоты растений к контролю составило в пределах от 1,3 до 6,8 см, а длина колоса наоборот была несколько выше (5,6-6,5 см), чем на контрольном варианте (5,2 см). Применение препарата на озимом ячмене также приводило к увеличению количества зерна (27,9-28,3 шт.) и ее массы (1,17-1,20 г), где максимальная масса 1000 зерен (42,4 г) была получена при предпосевной обработке семян препаратом Эрайз в дозе 1,2 л/т.

По результатам полученных данных, применение препарата на озимом ячмене также приводило к увеличению натуры зерна (610,6-621,2 г/л) и ее выравненности (39,8-44,3%). Вследствие предпосевной обработки семян было достоверно получено увеличение урожайности озимого ячменя на 0,29-0,45 т/га (10,2-15,8%) по сравнению с контролем.

Предпосевная обработка семян на опытных делянках препаратом способствовала снижению содержания протеина в зерне ячменя на 0,5-1,1% по сравнению с контрольным вариантом (12,5%), что важно на посевах ярового ячменя, предназначенного для пивоварения.

По сравнению с контролем применение препарата Эрайз (в дозе 1,2 л/т) достоверно увеличивало урожайность на 0,45 т/га или на 15,8%. (Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН, 2020 г.)

В условиях Ульяновской области в 2020 году испытания проводились на пшенице яровой, сорт Симбирцит.

Почвы представлены выщелоченным среднегумусным среднесильным тяжелосуглинистым черноземом с содержанием гумуса - 7,2-7,6%, рН солевой вытяжки - 6,3-6,5,  $P_2O_5$  - 18,5-21,5;  $K_2O$  - 8,0-8,5 мг на 100 г почвы.

Посев был проведен 5 мая 2020 года, уборка 26 августа 2020 года.

Действие изучаемого препарата на устойчивость растений яровой пшеницы к бурой ржавчине проводилось в фазе колошения. На контроле поражение растений яровой пшеницы было 25%. Применение препарата способствовало снижению поражения растений яровой пшеницы бурой ржавчиной на 1,5-3,5%.

В фазе кущения корневые гнили на растениях яровой пшеницы не обнаружены. В фазе колошения на контроле поражение растений составило 20%. Применение препарата способствовало незначительному снижению поражения растений яровой пшеницы корневыми гнилями на 1,0-3,0%.

Полевая всхожесть яровой пшеницы в фазу полных всходов находилась в пределах 378,0-392,0 шт./м<sup>2</sup> (75,6-78,4%). Количество сохранившихся к уборке растений – 318,5-339,5 шт./м<sup>2</sup> (84,3-86,6%). Данный показатель несколько варьировал по вариантам опыта. Сохранность растений на контроле составила 84,3%, при обработке растений препаратом – 85,8-86,6%, где увеличение составило в среднем на 1,5-2,3%.

На 2 варианте, где изучаемый препарат применялся для предпосевной обработки семян в дозе 0,8 л/т, количество продуктивных стеблей увеличилось, относительно контроля на 16,5 шт./м<sup>2</sup>, 3 варианта – на 5,5 шт./м<sup>2</sup> и 4 варианта – на 9,5 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшая длина колоса (7,9 см), количество зерна в 1 колосе (33,0 шт.) и масса зерна с 1 колоса (1,28 г) были на 4 варианте.

По сравнению с контролем, на 2 варианте прибавка урожайности составила 0,27 т/га, 3 варианте – 0,10 т/га и 4 варианте – 0,08 т/га (при НСР<sub>05</sub> 0,18 т/га), а увеличение массы 1000 семян происходило с увеличением дозы препарата – 0,8 г, 1,1 г и 1,3 г соответственно.

Применение препарата Эрайз, Ж в технологии возделывания пшеницы яровой не зависимо от дозы не повлияло на качество зерна. (Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН, 2020 г.)

В Курганской области в 2020 году опыт был проведен на пшенице яровой, сорт Радуга.

Почвы представлены чернозёмом выщелоченным маломощным тяжелосуглинистым с содержанием гумуса в пахотном слое (0-20 см) – 3,95%; рН<sub>H2O</sub> 5,76;

содержание подвижного  $P_2O_5$  – 115 мг/кг почвы, обменного  $K_2O$  – 187 мг/кг почвы, нитратного азота  $N-NO_3$  – 9,8 мг/кг почвы.

Посев проводился 16 мая 2020 года, уборка – 28 августа 2020 года.

Полевая всхожесть пшеницы составила 74-80 % и плотность всходов составила 373-398 шт/м<sup>2</sup>, на вариантах с обработкой семян препаратом Эрайз 1,5 и 1,2 л/т показатель повышался на 4-6 процентных пунктов, а при минимальной дозировке был на уровне с контролем.

Поражение пшеницы гельминтоспориозно-фузариозными корневыми гнилями в фазу кущения составило 37,5–49,9%, при распространенности болезни 84-90%. Существенного влияния изучаемого препарата на поражение фитопатогенами не наблюдалось.

С 10 июня началось кущение растений, дневной температурный режим в этот период времени был в пределах 17-33°C, ночью 9-15°C, дожди отсутствовали. Растения начали ощущать недостаток влаги, на поверхности почвы появились трещины.

В фазу начала кущения отмечалось повреждение растений хлебными полосатыми блошками (численность жуков 5-11 шт/м<sup>2</sup>), инсектицидной защиты на данном этапе не требовалось. Листовой аппарат визуально здоров.

В отчетном году пшеница яровая развивалась в условиях дефицита влаги, особенно в период максимального водопотребления культуры (выход в трубку – колошение) отмечалась почвенная и воздушная засухи.

Значительного влияния регулятора роста растений Эрайз на прохождение пшеницей фаз развития не выявлено.

Отбор снопового материала для анализа элементов структуры урожая был проведен в фазу полной спелости пшеницы до наступления дождливой погоды в августе.

Высота яровой пшеницы к уборке составила на контроле 67 см, а при использовании регулятора роста – 71 - 72 см.

Плотность стояния растений в опыте составила 330 – 354 шт./м<sup>2</sup>. Кустилась пшеница в отчетном году слабо, вследствие острозасушливых условий. На вариантах с регулятором роста Эрайз образовывалось несколько больше побегов кущения (+ 8-9% к контролю), но не все они сформировали колос. Из общего числа стеблей колос образовывали на контроле 95% побегов и 86-90% - на вариантах с изучаемым препаратом. Плотность продуктивного стеблестоя в опыте составила 339 - 358 шт./м<sup>2</sup>, существенной разницы по вариантам не наблюдалось.

Длина колосьев была небольшая и составила 6,1 - 6,5 см, причем несколько длиннее они были на варианте со средней дозировкой препарата. Колосков в колосе сформировалось мало - 11,6 – 11,9 шт. На каждом уступе завязалось и налилось по 1-2

зерна (в среднем 1,7), остальные цветы редуцировались вследствие экстремальных условий среды в период цветения и формирования зерна (засуха). Озерненность колоса составила только 18,7 – 19,7 шт. и существенных различий по вариантам опыта не выявлено (изменения в пределах 0-5 процентных пунктов (п.п.)).

Налив зерна в отчётном году проходил ускоренно вследствие знойной погоды июля и начала августа. Масса 1000 зёрен отмечалась небольшая, составив 27,1 – 28,1 грамма. Влияние регулятора роста на данный показатель было слабым (+ 2-4 п.п. к контролю).

Учёт урожайности яровой пшеницы показал, что результативность действия регулятора роста Эрайз в отчетном году была невысокой. Применение препарата позволило получить достоверные прибавки урожайности от 0,9 до 1,7 ц/га, выше на варианте с нормой расхода препарата 1,2 л/т.

Содержание белка в зерне пшеницы было высокое, составило 15,2 - 15,7%. Массовая доля сырой клейковины отмечалась в пределах 28,0 – 29,0%, но качество клейковины характеризовалось как удовлетворительно слабое (95-100 единиц ИДК). Существенного изменения показателей качества зерна при использовании регулятора роста растений не выявлено.

В засушливых условиях Курганской области использование регулятора роста растений Эрайз, Ж для обработки семян яровой пшеницы возможно в норме расхода 0,8-1,2 л/т. (Курганский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, 2020 г.)

В Орловской области в 2020 году опыт был проведен на пшенице озимой сорта Московская 39.

Почва тёмно-серая лесная среднесуглинистая по механическому составу глееватая, способна заплывать и слипаться после дождей, уплотняться и образовывать трещины в сухую погоду.

Полевая всхожесть озимой пшеницы под влиянием Эрайз, Ж была на уровне 83,5-89,7%; энергия прорастания – 79,3-82,2%.

На начальных этапах развития растений озимой пшеницы в осенний период на опытных вариантах отмечалось ускорение прохождения фенофаз на 2-6 дней в сравнении с контролем. В весенний период на вариантах с применением Эрайз, Ж появились дружные всходы раньше на 3-5 дней в сравнении с контролем.

Наибольшее распространение болезни получили в фазу налива зерна. Развитие мучнистой росы на контроле составляло 24,9% бурой листовой ржавчиной – 34,6%. На опытных вариантах количество больных мучнистой росой растений было меньше на 3,3%; 7,8%; 8,8%; бурой листовой ржавчиной - 4,8%; 11,3%; 11,5% в сравнении контролем. Следует отметить высокий положительный эффект Эрайз, Ж в развитии пассивной устойчивости растений к болезням.

Применение Эрайз, Ж положительно повлияло на элементы продуктивности озимой пшеницы. Длина колоса увеличилась на 11,3-29,1%; количество продуктивных колосков – 13,7-30,6%; масса зерен в колосе – 34,9-66,7%.

Наименьшая урожайность на посевах озимой пшеницы была отмечена на контроле – 33,5 ц/га. На опытных вариантах отмечено увеличение урожайности на 17,9%; 29,6%; 37,6%.

Уровень клейковины в зерне пшеницы – важный хозяйственный показатель качества. На контроле по уровню клейковины зерно пшеницы отнесено к 5 классу, при применении Эрайз, Ж в дозе 1,5 л/т – к 3 классу. В целом, под влиянием Эрайз, Ж улучшились показатели содержания, белка, клейковины. Седиментация увеличилась на 1,4-24,9%. (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», 2020 г.).

В Казани в 2020 году опыт проводился на посевах пшеницы озимой, сорт Скипетр. Время проведения испытаний – 2019-2020 годы.

Почва светло-серая лесная, содержание в пахотном слое гумуса высокое (> 3,0%), подвижного фосфора (> 250 мг/кг) очень высокое, обменного калия (121-170 мг/кг) повышенное, pH 6,1-7,0.

Анализ нарастания сухой биомассы растений озимой пшеницы сорта Скипетр при использовании регулятора роста растений Эрайз, Ж выявил увеличение этого показателя в фазы выхода в трубку, колошения, молочной спелости.

Предпосевная обработка семян регулятором роста растений Эрайз, Ж способствовала увеличению полевой всхожести, сохранности растений к уборке, числа продуктивных стеблей, длины стебля, длины колоса озимой пшеницы. При использовании Эрайз, Ж увеличилась масса зерна с колоса по сравнению с контролем на 0,05 – 0,10 г.

Наибольшая достоверная прибавка урожайности в 2020 году отмечалась при предпосевной обработке регулятором роста растений Эрайз, Ж с расходом препарата 1,5 л/т семян, что составило 9,6% по сравнению с контрольным вариантом.

При применении регулятора роста растений Эрайз, Ж дозой 1,5 л/т семян увеличилась масса 1000 зерен, повысилась содержание клейковины в зерне на 1,7% по сравнению с контролем, качество клейковины соответствовало нормативному значению 3 класс. (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», 2020 г.).

Испытания продолжились осенью 2020 года и весной 2021 года.

## **2.12. Фитотоксичность, толерантность защищаемых культур:**

При использовании указанных концентраций и предлагаемом способе обработки препарат на указанных выше растениях фитотоксичностью не обладает

## **2.13. Возможность возникновения резистентности:**

Не выявлено

**2.14. Возможность варьирования культур в севообороте:**

Не влияет на варьирование культур в севообороте

**2.15. Результаты оценки биологической эффективности и безопасности в других странах**

**Страна**

**Защищаемая культура**

**Вредный организм**

Нет данных

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

Нет данных

**2.17. Влияние препарата на полезную энтомофауну защищаемого агроценоза:**

В связи со спецификой применения препарата (обработка семян) класс опасности для пчел – не классифицируется.

При соблюдении регламентов применения не влияет на полезную энтомофауну.



### 3. Физико-химические свойства

#### 3.1. Физико-химические свойства действующего вещества (28-

#### гомобрассинолид)

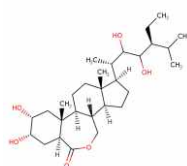
##### 3.1.1. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, N CAS):

ISO: 28-гомобрассинолид

IUPAC: (3aS, 5S, 6R, 7aR, 7bS, 9aS, 10R, 12aS, 12bS) -10 - [(2S, 5S) -5-Этил-3,4-дигидрокси-6-метилгептан-2-ил] -5, 6-дигидрокси-7а, 9а-диметилгексадекагидро-3Н-бензо [с] индено [5,4-е] оксепин-3-он

CAS №: 74174-44-0

##### 3.1.2. Структурная формула (указать оптические изомеры):



##### 3.1.3. Эмпирическая формула:

C<sub>29</sub>H<sub>50</sub>O<sub>6</sub>

##### 3.1.4. Молекулярная масса:

494,713

##### 3.1.5. Агрегатное состояние:

Порошок

##### 3.1.6. Цвет, запах:

Грязно-белый

##### 3.1.7. Давление паров в мм рт. ст. при t-20°C и 40°C:

Кристаллическое вещество, не летучее.

##### 3.1.8. Растворимость в воде:

Не растворим

##### 3.1.9. Растворимость в органических растворителях в мг/100 мл:

растворим в этиловом спирте (100 мг/100 мл), ацетоне (75 мг/100 мл), не растворим в бензоле, толуоле

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

log P = 4,22

##### 3.1.11. Температура плавления:

256-258°C

##### 3.1.12. Температура кипения и замерзания:

Неприменимо, т.к. вещество находится в твердом агрегатном состоянии

##### 3.1.13. Температура вспышки и воспламенения:

Не горюч, не взрывоопасен

3.1.14. Стабильность в водных растворах (рН 5,7,9) при t-20°C, в том числе при низких концентрациях (менее 1 мг/дм<sup>3</sup>):

**Устойчив в водно-спиртовых растворах при рН 3-7,6; неустойчив при рН >8, так как под действием щелочей происходит расщепление лактонного кольца. Не рекомендуется хранение водного раствора более суток.**

3.1.15. Плотность (в случае газообразного состояния вещества указать при t-0°C и 760 мм рт. ст.):

1,66 г/см<sup>3</sup>

### **3.2. Физико-химические свойства действующего вещества (гиббереллиновая кислота)**

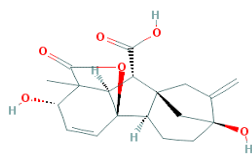
#### **3.1.1. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, NCAS):**

ISO — гиббереллин A<sub>3</sub>

IUPAC-(3S, 3aS,4S,4aS,7S,9aR,9bR,12S)-7,12-дигидрокси-3-метил-6-метилен-2-оксопергидро-4a, 7-метано-9b, 3-пропено [1,2-b] фуран- 4- карбоксильная кислота

№CAS 77-06-5.

#### **3.1.2. Структурная формула (указать оптические изомеры):**



#### **3.1.3. Эмпирическая формула:**

C<sub>19</sub>H<sub>22</sub>O<sub>6</sub>

#### **3.1.4. Молекулярная масса:**

346

#### **3.1.5. Агрегатное состояние:**

кристаллические порошки

#### **3.1.6. Цвет, запах:**

Цвет белый, без запаха.

#### **3.1.7. Давление паров в мм рт.ст. при t-20°C и 40°C:**

Не требуется, т.к. д.в. порошок.

#### **3.1.8. Растворимость в воде:**

0,05-0,5% - воде; в водном растворе бикарбоната натрия – до 5%.

#### **3.1.9. Растворимость в органических растворителях в мг/100 мл:**

Гиббереллины хорошо растворимы в метаноле, этаноле, бутадione, алифатических кетонах, этилацетате, циклогексане.

#### **3.1.10. Коэффициент распределения n-октанол/вода:**

log P=0,24.

### 3.1.11. Температура плавления:

233-235°C

### 3.1.12. Температура кипения и замерзания:

Не кипит – при  $t > 234^{\circ}\text{C}$  разлагается с выделением оксида и диоксида углерода. Не замерзает.

### 3.1.13. Температура вспышки и воспламенения:

Не требуется, т.к. гиббереллины не горючи.

### 3.1.14. Стабильность в водных растворах (рН-3-5,7,10) при 1-20°C, в том числе при низких концентрациях (менее 1 мг/дм<sup>3</sup>):

Гиббереллины в водных растворах не стабильны, максимальная стабильность достигается при рН 4, при рН 1 и 10 эти гиббереллины полностью дезактивируются за сутки.

### 3.1.15. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при $t = 0^{\circ}\text{C}$ и 760 мм рт.ст.):

0,6 г/см<sup>3</sup> при 23,8°C.

## 3.3. Физико-химические свойства действующего вещества (4 (индол-3ил) масляная кислота)

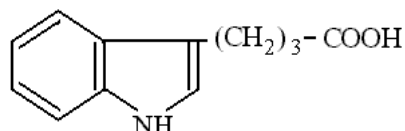
### 3.1.1. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, № CAS):

ISO — индолил-масляная кислота

IUPAC- 4 (индол-3ил) масляная кислота

№CAS 133-32-4

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



### 3.1.3. Эмпирическая формула

C<sub>12</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>2</sub>

### 3.1.4. Молекулярная масса

203

### 3.1.5. Агрегатное состояние

Твердое вещество.

### 3.1.6. Цвет, запах

Беловато-кремовый без запаха.

### 3.1.7. Давление паров в мм. рт. ст. при $t 20^{\circ}\text{C}$ и $40^{\circ}\text{C}$

$3 \cdot 10^{-7}$  мм. рт. ст. при  $20^{\circ}\text{C}$ .

### 3.1.8. Растворимость в воде

0,3%.

**3.1.9. Растворимость в органических растворителях в мг/100 мл**

Ацетон - 14%, этанол - 8%, эфир - 12%; бензол - 2,3%.

**3.1.10. Коэффициент распределения п-октанол/вода**

2,7

**3.1.11. Температура плавления**

124°C

**3.1.12. Температура кипения и замерзания**

Не требуется для веществ с температурой плавления выше 50°C.

**3.1.13. Температура вспышки и воспламенения**

$t_{\text{всп}}$  - 135°C,  $t_{\text{самовоспл.}}$  - 450°C

**3.1.14. Стабильность в водных растворах (рН 5,7,9) при  $t$  20°C, в том числе при низких концентрациях (менее 1 мг/дм<sup>3</sup>)**

Стабилен (период полураспада 75 дней) при рН 3, 7, 10.

**3.1.15. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при  $t$  0°C и 760 мм рт.ст.)**

0,91 г/см<sup>3</sup>

**3.4. Физико-химические свойства технического продукта (28-гомобрасинолида)**

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

**Не менее 95% основного вещества.**

3.2.2. Агрегатное состояние:

**Твёрдое - кристаллический порошок**

3.2.3. Цвет, запах:

*Грязно-белый*

3.2.4. Температура плавления:

**Не менее 256°C**

3.2.5. Температура вспышки и воспламенения:

**Не горюч, не взрывоопасен**

3.2.6. Плотность (в случае газообразного состояния вещества указать при  $t$ -0°C и 760 мм рт. ст.):

**1,66 г/см<sup>3</sup>**

3.2.7. Термо- и фотостабильность:

**Срок хранения не менее 5 лет в герметичной таре, предохраняющей от попадания влаги и агрессивных веществ, в прохладном, защищенном от яркого света месте**

3.2.8. Аналитический метод для определения чистоты технического продукта, а также позволяющий определить состав продукта, изомеры, примеси и иные составляющие:

**Чистота продукта подтверждается отсутствием в ИК, ПМР (ЯМР) и масс-спектрах «лишних» полос, наличием одного пятна на тонкослойной хроматограмме (ТСХ), Количественное определение брассинолида проводится методами ГЖХ и ВЭЖХ.**

### **3.5. Физико-химические свойства технического продукта (гиббериллиновая кислота)**

**3.2.1. Чистота технического продукта, качественный и количественный состав примесей (представление сертификата):**

Чистота технического продукта 92%

**3.2.2. Агрегатное состояние:**

Порошок.

**3.2.3. Цвет, запах:**

Цвет не однородный, светло-желтый с коричневыми вкраплениями, без запаха.

**3.2.4. Температура плавления:**

Не плавится, 100°C (разл.).

**3.2.5. Температура вспышки и воспламенения:**

Не горюч.

**3.2.6. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при t 0°C и 760 мм. рт. ст.)**

0,4 г/см<sup>3</sup>.

**3.2.7. Термо- и фотостабильность:**

При прямом солнечном свете разлагается медленно.

3.2.8. Аналитический метод для определения чистоты технического продукта, а также позволяющий определить состав продукта, изомеры, примеси и иные составляющие:

ВЭЖХ.

### **3.6. Физико-химические свойства технического продукта (4 (индол-Зил) масляная кислота)**

**3.2.1. Чистота технического продукта, качественный и количественный состав примесей:**

Основное вещество: 4-(индол-3-ил)масляная кислота - 95%.

### **3.2.2. Агрегатное состояние**

Твердое вещество.

### **3.2.3. Цвет, запах**

От беловато-кремового до кремового цвета, со слабым индольным запахом.

### **3.2.4. Температура плавления**

$t_{пл} 122-124^{\circ}C$

### **3.2.5. Температура вспышки и воспламенения**

$t_{вспышки} = 135^{\circ}C$ ,  $t_{воспл.} = 450^{\circ}C$

**3.2.6. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при  $t-0^{\circ}C$  и 760 мм.рт.ст.)**

0,91 г/см<sup>3</sup>

### **3.2.7. Термо- и фотостабильность**

При воздействии яркого солнечного света вещество медленно разлагается до окрашенных производных индола.

**3.2.8. Аналитический метод для определения чистоты технического продукта, а также позволяющий определить состав продукта, изомеры, примеси и иные составляющие:**

Содержание технического продукта определяется методом титрования.

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

3.3.1. Агрегатное состояние:

**Жидкость**

3.3.2. Цвет, запах:

**Темно коричневого цвета с умеренным запахом**

3.3.3. Стабильность водной эмульсии или суспензии:

**Стабильна в течение 2 лет**

3.3.4. pH:

**5,2-6,0**

3.3.5. Содержание влаги (%):

**Не требуется, т.к. препаративная форма жидкость**

3.3.6. Вязкость:

**Не изучалась**

3.3.7. Дисперсность:

**Не требуется, т.к. препаративная форма жидкость**

3.3.8. Плотность:

**1,06-1,09 г/мл**

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

**Не требуется, т.к. препаративная форма жидкость**

3.3.10. Смачиваемость:

**100% растворимость**

3.3.11. Температура вспышки:

**Более 100°C.**

3.3.12. Температура кристаллизации, морозостойкость:

**Не устойчив к замерзанию. Не хранить при температуре ниже 0°C**

3.3.13. Летучесть:

**Не летуч**

3.3.14. Данные по слеживаемости:

**Нет данных**

3.3.15. Коррозионные свойства:

Не представляет коррозионной опасной

**3.3.16. Качественный и количественный состав примесей:**

Присутствуют только примеси, указанные в составе технического продукта

**3.3.17. Стабильность при хранении:**

В оригинальной (не открытой) заводской упаковке при температуре хранения от +5°C до +40°C, в защищенном от света месте. Гарантированный срок хранения – 3 года.

### **3.8. Состав препарата**

#### **1. Химические препараты.**

**1.1. Химическое название для каждой составной части согласно ISO, IUPAC, № CAS:**

<b>Наименование</b>	<b>ISO</b>	<b>IUPAC</b>	<b>CAS No.</b>
Брассинолид	Брассиностероиды	-	72962-43-7
Гиббереллиновая кислота	Гиббереллиновая кислота	(3S, 3aS, 4S, 4aS, 7S, 9aR, 9bR, 12S)-7,12-дигидрокси-3-метил-6-метил-2-оксопергидро-4а, 7-метано-9b, 3-пропено [1,2-b] фуран- 4- карбоксильная кислота	77-06-5
4-(индол-3-ил)масляная кислота	индолил-масляная кислота	4 (индол-3ил) масляная кислота	133-32-4
Цинк	-	-	7440-66-6
Экстракт морских водорослей	-	-	84775-78-0

**4.1.2. Функциональное значение составных частей в препаративной форме:**

Наименование	Назначение	Содержание, г/л
Брассинолид	Действующее вещество	0,032
Гиббереллиновая кислота	Действующее вещество	0,01
индолил-3-масляная кислота	Действующее вещество	0,12
Цинк	Вспомогательные вещества	5
Экстракт морских водорослей	Наполнитель	до 1 л



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

Регистрируемый препарат Эрайз, Ж является регулятором роста растений. Обладает несколькими преимуществами:

- стимулировать увеличения количества продуктивных побегов.
- повышение устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды.
- удобство в применении.

Отказ от применения препарата, «нулевой вариант» может привести к задержке размножения и цветения, снизить устойчивость растений к неблагоприятным условиям.

Достоинство регуляторов роста, прежде всего в том, что они не преследуют целей биологического уничтожения вредных организмов, а, применяемые даже в микроколичествах, оказывают существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы, происходящие в растениях, позволяя человеку управлять развитием последних в нужном для себя направлении.

И при этом еще одно важное преимущество регуляторов роста – простота и многообразие способов их использования.

В настоящее время в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» включены множество регуляторов роста растений различного назначения. При этом наличие других зарегистрированных в России регуляторов роста растений не может служить препятствием для регистрации, так как их разнообразие позволит:

- 1) снизить пестицидную нагрузку на растения;
- 2) предоставить потребителям широкий выбор препаратов, применяемых на различных сельскохозяйственных и декоративных культурах, в разные фазы роста.

Регуляторы роста растений можно условно разделить на три группы:

- 1) препараты, повышающие иммунную устойчивость растений при различных внешних неблагоприятных факторах (Альбит, Амбиол, Биосил, Гетероауксин, Иммуноцитифит, Корневин, Крезацин, Новосил, Нарцисс, Новосил, Ортон, Силк, Фитоспорин, Фитохит, Циркон, Эль, Энергия, Эпин-Экстра, гуминовые препараты);
- 2) препараты, способствующие цветению и образованию завязей и плодов (Завязь, Гибберсиб, Циркон, Экост, Энергия, Атлет, Цветень и др);
- 3) препараты, стимулирующие корнеобразование (Гетероауксин, Корневин, Циркон и гуминовые препараты).

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

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

#### **5.1.1. Острая пероральная токсичность (крысы; если хроническая токсичность на одном виде животных - крысы, мыши). ЛД<sub>50</sub> (мг/кг м.т.)**

ЛД<sub>50</sub> для крыс >2000 мг/кг, для мышей >1000 мг/кг (максимальные испытанные дозы)

#### **5.1.2. Острая кожная токсичность. ЛД<sub>50</sub> (мг/кг м.т.):**

ЛД<sub>50</sub> для крыс > 2000 мг/кг (максимальная испытанная доза)

#### **5.1.3. Острая ингаляционная токсичность (в условиях динамического воздействия). ЛК<sub>50</sub> (мг/м<sup>3</sup>):**

Нет необходимости. Вещество кристаллическое, нелетучее, малоопасное при пероральном введении.

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

При пероральном введении и нанесении на кожу 24-эпибрассинолида в максимальных испытанных дозах сообщений о клинических симптомах отравления не обнаружено

#### **5.1.5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки:**

Кожа крыс не раздражает; 0,2% водный раствор при однократном нанесении на слизистые оболочки глаза кроликов раздражения не вызывает.

#### **5.1.6. Замедленное нейротоксическое действие на курах (обязательно для фосфорорганических пестицидов, для других при необходимости):**

Не требуется

#### **5.1.7. Подострая пероральная токсичность (мг/кг массы тела или коэффициент кумуляции):**

Не требуется

#### **5.1.8. Подострая накожная токсичность (при необходимости) (мг/кг м.т.):**

Не требуется

#### **5.1.9. Подострая ингаляционная токсичность (при необходимости) (мг/м<sup>3</sup>):**

Не требуется (острая ингаляционная токсичность крайне низка)

#### **5.1.10. Сенсибилизирующее действие, иммунотоксичность:**

Сообщений о сенсибилизирующем и иммунотоксическом действии брассиностероидов не обнаружено

#### **5.1.11. Хроническая токсичность (недействующий уровень воздействия) (мг/кг м.т.):**

Не требуется

#### **5.1.12. Онкогенность.**

Не требуется

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

При внутрижелудочном введении крысам в дозе 10 мг/кг/день в течение всего периода беременности (1-19 день) и в дозе 100 мг/кг/день в течение периода органогенеза (6-15 день), не установлено нарушений репродуктивной функции крыс, а также признаков эмбриотоксического и тератогенного действия, проявляющихся в антенатальный период развития потомства. В постнатальный период различий в физическом развитии потомства крыс, получавших в период беременности, и потомства животных контрольной группы также не выявлено.

#### **5.1.14. Репродуктивная функция по методу "2-х поколений" (недействующие уровни воздействия для родителей (матерей, отцов) и потомства в мг/кг м.т.):**

На крысах при внутрижелудочном введении brassinosteroidов в дозе 10 мг/кг/день самкам в течение 15 дней (трех эстральных циклов) и самцам в течение 70 дней (полного цикла сперматогенеза) до момента спаривания с интактными животными гонадотоксическое действие не установлено. Введение brassinosteroidов не вызвало изменения показателей структурно-функциональных элементов яичников у самок, и семенников и придатков у самцов; не установлено нарушений репродуктивной функции крыс и развития потомства в антенатальный и постнатальный период.

#### **5.1.15. Мутагенность:**

Тесты отрицательны

#### **5.1.16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, токсикогенетика и при необходимости токсикодинамика:**

В течение многовековой совместной эволюции растительного и животного мира в организм человека и животных постоянно попадают природные brassinosteroidы. Brassinosteroidы представляют собой производные 5- $\alpha$ -холестана и характеризуются структурным сходством со стероидными гормонами животных: эстрогена, тестостерона, экидизона. В организме млекопитающих существуют отработанные пути их метаболизма.

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

Низкое содержание brassinosteroidов в растениях обуславливает исключительную роль химического синтеза как основного источника этих фитогормонов для всестороннего изучения и практического использования.

Показана способность brassinosteroidов к индуцированию экспрессии ряда генов, в частности регулируемых светом. Brassinosteroidы вызывают дифференциацию ксилемы, замедляют старение и опадание листьев. Возможно действие brassinosteroidов на повышение устойчивости растений связано с усилением синтеза жасминовой кислоты. Жасминовая кислота образуется в растениях из мевальновой кислоты. Синтез жасминовой кислоты начинается в хлоропластах, продолжается в пероксисомах и заканчивается в цитоплазме. Имеются данные, что жасминовая кислота регулирует развитие пыльцы, индуцирует созревание плодов, активирует гены, кодирующие ингибиторы протеаз. Особую роль жасминовая кислота играет в защитных реакциях растений. Жасминовая кислота в свою очередь индуцирует синтез специфических белков фитоалексинов.

**5.1.18. Лимитирующий показатель вредного действия:**

Общетоксический эффект

**5.1.19. Допустимая суточная доза (ДСД) мг/кг/вес тела человека:**

**СанПиН 1.2.3685-21:**

ДСД = нн

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

Согласно СанПиН 1.2.3685-21:

ПДК в воде водоемов\*- нн

ПДК в атмосферном воздухе - нн

ПДК в воздухе рабочей зоны - нн

ОДК в почве – нн

МДУ в продукции - нн

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

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

Нет необходимости.

**5.1.22. Оценка опасности пестицида - данные рассмотрения на заседании группы экспертов Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (далее – ФАО)/Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ), Европейского союза.**

По критериям экспертов ЕРА brassinosteroidы квалифицируются как биохимические пестициды, т.е. вещества, которые или естественно встречаются или

идентичны естественно встречающимся веществам. Они функционируют как пестициды через не токсичные, не смертельные способы действия: изменяют поведение или физиологию целевого объекта (феромоны, аттрактанты, реппеленты, регуляторы роста растений). Для биохимических пестицидов значительно сокращено количество требований, которым они должны удовлетворять для регистрации в США и, прежде всего, в области токсикологии и экологии (Директива EPA 40CFR158.690: TITLE 40-- PROTECTION OF ENVIRONMENT. PART 158 – DATA REQUIREMENTS FOR REGISTRATION. Sec. 158.690 Biochemical pesticides data requirements. – Code of Federal Regulations. Title 40, Volume 22, Revised as of July 1, 2004).

## **5.2. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт – гиббереллиновая кислота)**

### **5.1.1. Острая пероральная токсичность. Летальная доза ЛД<sub>50</sub> в миллиграммах вещества на килограмм массы тела**

ЛД<sub>50</sub> > 5000 мг/кг для крыс (самцы, самки)

### **5.1.2. Острая кожная токсичность - ЛД<sub>50</sub> (мг/кг м.т.)**

ЛД<sub>50</sub> > 2000 мг/кг для кроликов

### **5.1.3. Острая ингаляционная токсичность (в условиях динамического воздействия). Летальная концентрация (ЛК<sub>50</sub> мг/кг м.т.)**

ЛК<sub>50</sub> > 5,9 мг/л (экспозиция 4 часа)

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

При пероральном поступлении имели место снижение двигательной активности и диарея.

При ингаляционном поступлении отмечались слюнотечение, слезотечение, ринорея, струпья в области носа и глаз. Клинических проявлений острой интоксикации при дермальном поступлении вещества не выявлено.

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

Имеет слабовыраженное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз.

### **5.1.6. Замедленное нейротоксическое действие на курах (обязательно для фосфорорганических пестицидов, для других при необходимости)**

Нет необходимости, т.к. гиббереллиновые кислоты не являются фосфорорганическим соединением или представителем карбаматов.

### **5.1.7. Подострая пероральная токсичность (мг/кг или коэффициент кумуляции):**

Проводились 4-недельное исследование гиббереллиновой кислоты при введении в

желудок с помощью зонда на крысах породы Фишере 344 и мышах породы B6C3Fi. Уменьшение веса более 10% было отмечено только у мышей - самцов на 5% и у мышей-самок на уровне 0.62%. Увеличение веса по сравнению с контрольной группой на 10% наблюдалось у мышей-самцов при дозе гиббереллиновой кислоты 0,31%.

Четырнадцать недель подачи гиббереллина с едой не оказали очевидного влияния на крыс, как самцов, так и самок. Даны рекомендации о проведении хронических исследований влияние гиббереллина при вскармливании на крысах при дозировках на уровне 5.0% и 2.5%.

У мышей при вскармливании гиббереллиновой кислотой при дозе 5% в течение 14 недель отмечались воспаления слизистой оболочки живота. У нескольких самок на том же уровне дозы также были отмечены легкие повреждения печени. Воспалительные процессы, но менее интенсивные, на слизистых в животе также были отмечены у самок и самцов мышей, в группе, где дозировка гиббереллина составляла 2,5%. В опытной группе животных в дозе 1,5% гибберелиновой кислоты, никаких негативных явлений отмечено не было.

#### **5.1.8. Подострая кожная токсичность (при необходимости) (мг/кг м.т.):**

Нет необходимости, т.к. не обладает острой токсичностью и резорбтивным действием.

#### **5.1.9. Подострая ингаляционная токсичность (при необходимости) (мг/м<sup>3</sup>):**

Нет необходимости, т.к. не обладает выраженной острой ингаляционной токсичностью.

#### **5.1.10. Сенсибилизирующее действие, иммунотоксичность:**

Проводили исследования гиббереллиновых кислот путем внутрикожного введения, и с помощью местного применения на морских свинках.

Использовались тридцать самок морских свинок (20 контрольных и 10 контрольных).

Наблюдали за двумя основными параметрами: индукция иммунного ответа; вызов этого ответа. По результатам эксперимента установили, что гиббереллиновые кислоты вызывают эффект сенсибилизации.

#### **5.1.11. Хроническая токсичность (недействующий уровень воздействия) (мг/кг м.т.):**

Краткосрочные и субхронические исследования токсичности гиббереллиновых кислот показывают, что гиббереллиновые кислоты имеют низкий уровень токсичности, которая, по-видимому, не увеличивается с продолжительностью воздействия. Так как это естественный растительный гормон, который широко распространен в высших растениях и поэтому имеет постоянное воздействие в рационе человека, долгосрочные хронические

исследования не являются необходимыми.

#### **5.1.12. Онкогенность**

Краткосрочные и субхронические исследования токсичности гиббереллиновых кислот показывают, что гиббереллиновые кислоты имеют низкий уровень токсичности, которая, по-видимому, не увеличивается с продолжительностью воздействия. Так как это естественный растительный гормон, который широко распространена высших растениях и поэтому имеет постоянное воздействие в рационе человека, долгосрочные хронические исследования не являются необходимыми.

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

Были оценены эмбрионально-летальный и тератогенный потенциал гиббереллиновой кислоты после ежедневного перорального введения беременным крысам в период основного органогенеза. Использовали крыс пород CRL: CD (SD) BR. Крысам вводили пероральные (через желудочный зонд) дозы 10, 100 и 1000 мг/кг/день гиббереллиновой кислоты. Гиббереллиновая кислота была лишена материнских или эмбриональных эффектов и не была тератогенна при введении беременным крысам при дозах до 1000 мг/кг/день во время беременности.

#### **5.1.14. Репродуктивная функция по методу «2-х поколений» (недействующие уровни воздействия для родителей (матерей, отцов) и потомства в мг/кг м.т.):**

Краткосрочная и субхроническая токсичность и исследования развития крыс и кроликов показывают, что гиббереллиновая кислота имеет низкий уровень токсичности, которая, по-видимому, не увеличивается с продолжительностью воздействия.

Крысы, 2 поколения, дозы 0, 300, 600 и 1000 мг/кг/день.

NOAEL (родительский) = 300 мг/кг/день.

NOAEL (для потомства) = 600 мг/кг/день.

NOAEL (репродуктивный) = 1000 мг/кг/день.

#### **5.1.15. Мутагенность:**

Мутагенный потенциал гиббереллиновых кислот оценивали в пяти штаммах *Salmonella typhimurium*. Соединение тестировалось как в не активированных, так и в антибактериальных системах с активированной крысой. Результаты испытаний мутагенности для гиббереллиновой кислоты были отрицательными при концентрациях до 10000 микрограммов в обеих активированных и не активированных тестовых системах для всех тестируемых штаммов *Salmonella typhimurium*.

Гиббереллиновая кислота A<sub>3</sub> была оценена в анализе бактериальной мутагенности Марона и Эймса с использованием пяти штаммов *Salmonella typhimurium* (TA-1535, TA-1537, TA-1538, TA-98, TA-100).

В двух отдельных экспериментах соединение не вызывало какого-либо значительного воспроизводимого увеличения наблюдаемых количеств, если ревертантные колонии в любом из используемых штаммов-тестеров либо в присутствии, либо в отсутствие вспомогательной метаболизирующей системы (S9). В условиях этого анализа Гиббеллиновая кислота  $A_3$ , таким образом, давала отрицательный (то есть не мутагенный) ответ у штаммов *S. typhimurium* TA-1535, TA-1537, TA-1538, TA-98 и TA-100 как в наличие и отсутствие S9.

Был оценен анализ *in vitro* гиббереллина  $A_3$  для индукции сестра-хроматид-обмена (SCE) в клетках яичника китайского хомяка (CHO) в условиях лечения с активацией и без активации. Не было обнаружено клеточной токсичности *in vitro* даже при концентрации 2,7 мг/мл, причем максимальная концентрация была проверена как ограниченная растворимостью. Никакого увеличения SCE не было обнаружено при концентрациях 90 пг/мл до 2,7 мг/мл. Гиббереллин ( $GA_3$ ) считается отрицательным для индуцирования обмена сестринской хроматиды в клетках яичника китайского хомяка в условиях метаболической активации и не активации.

Оценка кластогенного потенциала гиббереллиновой кислоты ( $GA_3$ ) была сделана в лимфоцитах человека. Если о двух донорах, обработанных *in vitro* с диапазоном концентраций тестируемого материала как в присутствии, так и в отсутствие вспомогательной метаболической активирующей системы печени крысы (S9 - смесь). Никакое статистическое или биологическое существенное увеличение процента аберрантных клеток по сравнению с контрольными значениями растворителя не наблюдалось ни в одной из концентраций гиббереллиновой кислоты, испытываемых ни в доноре, ни в присутствии, ни в отсутствие S9-mix. Поэтому делается вывод, что в условиях этого анализа гиббереллиновая кислота  $GA_3$  не является кластогенной для культивируемых лимфоцитов человека *in vitro*.

Был испытан мутагенный потенциал гиббереллиновых кислот к клеткам млекопитающих. Клетки лимфомы L5178Y обрабатывали *in vivo* с различными концентрациями испытуемого образца до 2500 мкг/мл (ограниченные эффектами pH) как в присутствии, так и в отсутствие вспомогательной метаболизирующей системы (S9) в трех независимых экспериментах. Частоты мутантов оценивали путем роста клеток в присутствии трифтортимидина после 48-часового времени экспрессии. Все эксперименты дали отрицательные результаты, при этом не наблюдалось воспроизводимого увеличения частоты мутантов. В условиях этого анализа гиббереллиновая кислота  $GA_3$  является не мутагенной по отношению к клеткам L5178Y как в присутствии, так и в отсутствие вспомогательной метаболизирующей системы (S9) при испытании на концентрацию 2500 мкг / мл (ограничена эффектами pH).



Гиббеллериновая кислота GA<sub>3</sub> оценивалась по способности индуцировать микроядерные полихромные эритроциты в костном мозге мышей C57BL / 6JfBL10 / Alph. Никакое статистически или биологически значимое увеличение частоты микроядерных полихромных эритроцитов по сравнению с контрольными значениями на транспортном средстве не наблюдалось ни на одном из уровней дозы у мужчин ни при одном из исследованных периодов отбора проб.

Не большое, но статистически значимое увеличение числа микроядерных полихромных эритроцитов по сравнению с контрольными значениями на транспортном средстве отмечено у самок через 24 часа после дозирования гиббереллиновой кислоты GA<sub>3</sub> при 5000 мг/кг. Это увеличение считалось не биологически значимым, и это было подтверждено расширенным анализом еще 2000 полихроматических эритроцитов от женского транспортного средства и 5000 мг/кг групп в 24-часовой момент времени. Никаких статистически или биологически значимых увеличений не наблюдалось в расширенных подсчетах или, когда данные из исходного и расширенного счета были объединены до статистического анализа.

Гиббеллериновую кислоту A<sub>3</sub> тестировали на способность индуцировать незапланированный синтез ДНК (UDS) в анализе гепатоцитов *in vivo* крысы, включающий метод автордиографического анализа. Максимальная испытательная терапия, 2000 мг/кг, была предельной дозой для этого анализа. Два независимых эксперимента проводились в каждый момент времени, подтвержденный одновременным контролем лечения крыс с НРМС, (носитель гиббереллиновой кислоты GA<sub>3</sub>) и канцероген 6-п-диметиламинофенилазобензотиазол (6BT) или N-нитрозодиметиламин (NDMA). Рассмотрение среднего количества ядерного ядерного зерна и процентной доли клеток в ремонте показало, что гиббереллиновая кислота GA<sub>3</sub> не индуцирует UDS ни на уровне дозы, ни в точке времени. При испытании до предельной дозы 2000 мг/кг испытуемый образец гиббереллиновой кислоты GA<sub>3</sub> не вызывал репарации ДНК в гепатоцитах крыс, подвергшихся воздействию *in vivo*.

#### **5.1.16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, токсикогенетика и при необходимости токсикодинамика:**

Метаболизм изучен на примере гиббереллина A<sub>4</sub>.

Поглощение: [14C]-маркированный гиббереллин A<sub>4</sub> быстро поглощается желудочно-кишечным трактом. Поглощение гиббереллина A<sub>4</sub> составило 11-43% (самцы-самки) после однократной низкой дозы, 14-46% после повторяющегося дозирования и 43-79% после однократной высокой дозы через 7 дней после поступления вещества. Поглощение гиббереллина A<sub>7</sub> у самцов после однократной низкой дозы составило около 16%. На поглощение через пищеварительный тракт приходилось около 91-95% (самцы-

самки).

**Выделение:** после поступления низкой или высокой дозы через 48 часов более 98% восстановленной радиоактивности выводились с мочой, фекалиями и/или желчью. Выделение с мочой было всегда выше у самок, чем у самцов.

**Распределение:** радиоактивность распределялась по всему телу, но самый высокий ее уровень регистрировался в органах выведения (печень и почки). Относительно высокая концентрация радиоактивности в этих органах свидетельствует о быстром выведении вещества. Для животных обоего пола остатки в тканях гиббереллина А<sub>4</sub> через 24 часа после перорального поступления низкой и высокой дозы были ниже 0,1 ppm и 1 ppm, соответственно, за исключением печени и почек.

**Метаболизм:** Гиббереллин А<sub>4</sub> более интенсивно метаболизировался в организме самцов, чем в организме самок. После однократного перорального поступления низкой дозы, количество неметаболизированного вещества в моче составило 44% для самцов и 92% для

самок. Это различие в метаболизме между полами, вероятно, объясняет различия в поглощении и выделении. Предварительная обработка повторяющимися (немаркированными) высокими дозами незначимо влияла на метаболизм у самок, но уменьшала метаболизм у самцов (57% неметаболизированного вещества в моче). После перорального поступления однократной высокой дозы количество неметаболизированного вещества было выше: 77-97% (самцы-самки). Тесты с β-глюкуронидазой показали, что два конъюгата глюкуроновой кислоты присутствуют в моче (на каждый приходится менее 2% от примененной низкой дозы) и три в желчи (на общее количество приходится около 20% от исходной дозы). Метаболизм гиббереллина А<sub>7</sub> исследовался в организме самцов после поступления однократной низкой дозы. Он не отличался значительно от метаболизма гиббереллина А<sub>4</sub> и приводил к сопоставимым метаболитам.

Никаких значимых различий в поглощении, распределении, метаболизме и выделении между гиббереллином А<sub>4</sub> и гиббереллином А<sub>7</sub> не выявлено. Гиббереллин А<sub>4</sub> быстро поглощался желудочно-кишечным трактом, широко распределялся и полностью выводился из организма крыс. При поступлении низкой дозы гиббереллин А<sub>4</sub> выводился преимущественно с желчью. При высокой дозе отмечен переход от преобладания выведения с желчью до преимущественного выведения с мочой. Остатки в тканях были низкими во всех группах и не накапливались ни в одном из органов. У гиббереллина А<sub>4</sub> отмечены значительные отличия в метаболизме в зависимости от пола и дозы. После перорального поступления присутствие гиббереллина А<sub>4</sub> и/или его метаболитов в органах (помимо печени) может быть выше в два-три раза у самок, чем у самцов, в

зависимости от

режима дозирования.

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

Гиббереллины – это вещества природного происхождения. Они были найдены у бактерий

и грибов, бурых и зеленых водорослей, папоротников и высших растений. Органы и ткани

растений содержат от двух до нескольких соединений гиббереллиновой природы. Содержание, форма, состояние гиббереллинов в процессе роста и развития растения не остаются постоянными. Накоплению гиббереллинов в растениях способствует освещение: в течение суток днем содержание их в органах растений увеличивается, а ночью – уменьшается. В целом, содержание гиббереллинов в тканях растений изменяется от 0,01 до 1,4 мг на 1 кг сырой массы.

Разложение гиббереллиновой кислоты в почве исследовано без использования радиоактивной метки, поэтому информации о возможных метаболитах не представлено. Однако, гиббереллины – это продукты естественного происхождения, встречающиеся у бактерий и грибов, бурых и зеленых водорослей, папоротников и высших растений.

Следовательно, биологический метаболизм растений в почве будет осуществляться сходным образом и при экзогенном поступлении гиббереллинов (например, в качестве средства защиты растений). При этом природные уровни гиббереллиновых катаболитов более значимы, чем таковые от ограниченного использования гиббереллинов как средств защиты растений извне. Гиббереллиновая кислота – самый активный гиббереллин. Следовательно, можно предположить, что любой метаболизм гиббереллиновой кислоты приведет к комплексам с более низкой активностью по отношению к действию гиббереллинов. Кроме того, сложность естественной структуры гиббереллинов делает маловероятной возможность метаболизма этих комплексов до других активных соединений с полностью различным способом действия. Таким образом, почвенные метаболиты гиббереллинов не требуют дополнительных исследований. Гиббереллиновая кислота разлагается в почве очень быстро. Исследования, проведенные в лабораторных условиях на двух почвах (25°C, количество органического вещества 1,4-4,79%, pH 5,9-7,01), показали, что значение ДТ<sub>50</sub> варьируется от 1,4 до 3,3 дней, ДТ<sub>90</sub> – 4,3-5 дней. Полевые опыты подтвердили быстрое разложение в почве, ДТ<sub>50</sub> – 4,5 дней, ДТ<sub>90</sub> – 9,6 дней. Сорбция гиббереллиновой кислоты исследована на 5 почвах (pH 4,5-7,4, количество органического вещества 1,0-6,6%). Исходя из значения K<sub>ow</sub>, можно предположить, что при pH 5 (обычное значение pH почвы) вещество будет полностью диссоциировать.

Коэффициент адсорбции Фрейндлиха для одной почвы не был рассчитан, поскольку не наблюдалось видимой адсорбции. Для других 4х почв значение  $K_{\text{Foc}}$  варьировалось в пределах 0,875-29,7 ( $1/n$  0,51-0,98). Можно сделать заключение, что при определенных значениях pH почвы, вещество может проявлять подвижность, хотя, из-за быстрого разложения это маловероятно в природных условиях.

В воде гиббереллин А<sub>4</sub> стабилен к гидролизу при 22,4-25,9°C в кислой, нейтральной и щелочной среде (pH 5, 7 и 9) через 30 дней исследования. Гиббереллин А<sub>7</sub> при 22,4-25,9°C через 30 дней исследования разложение составило: pH 5 - 84,4%, pH 7 - 86,0% и pH 9 - 100%. Значение  $DT_{50}$  для гидролиза гиббереллина А<sub>7</sub> при 20°C при pH 5, 7 и 9 составило 6, 17 и 7 дней, соответственно.

Фотолиз не вносит значимого вклада в разложение. Через 30 дней исследования менее

20% Гиббереллина А<sub>4</sub>+А<sub>7</sub> (pH 5, 7 и 9) подвергалось прямому фотолизу

#### **5.1.18. Лимитирующий показатель вредного действия**

Общетоксическое действие.

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

СанПиН 1.2.3685-21

Нет необходимости. Гиббереллины естественно присутствуют в растениях и не представляют никаких известных рисков для людей или для окружающей среды.

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

СанПиН 1.2.3685-21

Гибберелин А<sub>3</sub>

Гиббереллины естественно присутствуют в растениях и не представляют никаких известных рисков для людей или для окружающей среды в следствие этого нормирование вещества в указанных средах не требуется (нт)

а) МДУ в продукции – нт (Гиббереллины естественно присутствуют в растениях и не представляют никаких известных рисков для людей или для окружающей среды)

б) ПДК в воде водоемов – нт

в) ПДК в атмосферном воздухе – нт

г) ОБУВ в атмосферном воздухе – не требуется

д) ПДК в воздухе рабочей зоны – нт

е) ОБУВ в воздухе рабочей зоны (гиббереллиновых кислот натриевые соли) = 0,2 мг/м<sup>3</sup>

ж) ПДК в почве – нт

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

Используются метод ВЭЖХ.

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

ЕРА - IV

**5.3. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт 4 (индол-3ил) масляная кислота)**

**5.1.1. Острая пероральная токсичность. Летальная доза ЛД<sub>50</sub> в миллиграммах вещества на килограмм массы тела**

ЛД<sub>50</sub> для мышей-самок 1 260±435 мг/кг

ЛД<sub>50</sub> для крыс-самок 1 800±233 мг/кг

**5.1.2. Острая кожная токсичность. ЛД<sub>50</sub> (мг/кг м.т.)**

Кожно-резорбтивные свойства не выявлены. ЛД<sub>50</sub> не достигнута. (Опыты на кроликах, однократное нанесение на выстриженные участки кожи спины 7 x 8 см<sup>2</sup> вещества в 2% крахмальном клейстере в разведении 1:1 в дозе 1 000 мг/кг - максимально возможной для нанесения - гибели животных и видимых клинических проявлений интоксикации не наблюдалось. Опыты на мышах, погружение 2/3 хвостов в пробирки с веществом в 2% крахмальном клейстере 1:1, экспозиция 2 часа с последующим смывом водой - клинической картины интоксикации и гибели животных не отмечено).

**5.1.3. Острая ингаляционная токсичность (в условиях динамического воздействия). Летальная концентрация (ЛК<sub>50</sub> мг/кг м.т.)**

ЛК<sub>50</sub> > 20,7 мг/м<sup>3</sup>. При однократном ингаляционном воздействии потенциальной опасности не представляет (острые опыты на белых мышах, экспозиция 2 часа, насыщающие концентрации гибели животных и видимых клинических проявлений интоксикации не вызывали).

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

При введении в желудок больших доз через 15-20 минут наблюдалось резкое угнетение, судорожные подергивания задних конечностей, протрация, урежение дыхательных движений. При дозе 10 000 мг/кг животные (крысы, мыши) погибли через 20-30 минут после введения, при дозе 2 500 мг/кг - смертность крыс (примерно 50%) наступала на 4-е сутки, при меньших дозах - на 5-6 сутки.

У крыс и мышей клиническая картина интоксикации однотипная.

#### **5.1.5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки:**

Раздражающим действием при однократном нанесении на кожу не обладает (острые опыты на кроликах, нанесение вещества на выстриженные участки кожи спины 7 х 8 см<sup>2</sup> в 2% крахмальном клейстере разведение 1:1. Опыты на мышах, пробирочный “хвостовой” метод, экспозиция 2 часа с последующим смывом).

В обеих сериях опытов видимых изменений кожи в месте аппликаций вещества не отмечено).

В повторных (2-х недельных) опытах на мышах после 8-й экспозиции у 50% животных зарегистрирована слабая гиперемия, сохранявшаяся до конца эксперимента.

Слабо раздражает слизистые оболочки глаз (опыты на кроликах, однократное внесение в конъюнктивальный мешок глаз 50 мг вещества в чистом виде вызывает слабую гиперемию, проходящую в течение 3-х суток).

#### **5.1.6. Замедленное нейротоксическое действие на курах (обязательно для фосфорорганических пестицидов, для других при необходимости):**

Не изучалось, нет необходимости.

#### **5.1.7. Подострая пероральная токсичность (мг/кг или коэффициент кумуляции):**

Исследования не проводились.

#### **5.1.8. Подострая кожная токсичность (при необходимости) (мг/кг м.т.):**

Кожно-резорбтивными свойствами не обладает (2-х недельные опыты на мышах, ежедневная экспозиция 2 часа, погружение 2/3 длины хвостов в пробирки с веществом, разбавленным в 2%-ном крахмальном клейстере 1:1, гибели животных и видимых клинических проявлений интоксикации не зарегистрировано, объективные показатели у подопытных животных статистически достоверно не отличались от контрольных: масса тела, показатели, характеризующие состояние центральной нервной системы, морфологический состав периферической крови, массовые коэффициенты печени, почек, селезенки).

#### **5.1.9. Подострая ингаляционная токсичность (при необходимости) (мг/м<sup>3</sup>):**

Исследования не проводились.

#### **5.1.10. Сенсибилизирующее действие, иммунотоксичность:**

Обладает умеренно выраженными аллергенными свойствами (в опытах на морских свинках отмечена способность  $\gamma$ -индолилмасляной кислоты вызывать образование клеточных антител у 60% животных. Среднегрупповые значения РСАЛ и РСЛЛ статистически достоверно не отличались от контроля. Реакция со стороны эозинофилов крови отсутствовала).

**5.1.11. Хроническая токсичность (недействующий уровень воздействия) (мг/кг м.т.):**

Не изучалась

**5.1.12. Онкогенность**

Не изучалась.

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

Многолетнее потребление растительной пищи, содержащей эндогенную 4(индол-3-ил) масляную кислоту, не приводит к отрицательному влиянию на репродуктивную функцию.

**5.1.14. Репродуктивная функция по методу «2-х поколений» (недействующие уровни воздействия для родителей (матерей, отцов) и потомства в мг/кг м.т.):**

Не изучалась.

**5.1.15. Мутагенность:**

- тест Эймса на генные мутации с метаболической активацией и без активации
- цитогенетический тест *in vivo* в культуре лимфоцитов периферической крови человека (хромосомные aberrации)
- цитогенетический тест *in vitro* в клетках костного мозга грызунов (хромосомные aberrации, микроядра)

Тест Эймса на *Salmonella typhimurium* (штаммы TA100, TA98, TA1535, TA 1537 и TA 1538) и на *Escherichia coli* WP2 her

Были получены отрицательные результаты, действующее вещество не проявляло мутагенной активности

**5.1.16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, токсикогенетика и при необходимости токсикодинамика:**

В организме млекопитающих ИМК через декарбоксилирование алифатической цепи в процессе, напоминающем (3-окисление жирных кислот, превращается в фитогормон идолил-3-уксусную кислоту (ИУК). ИУК постоянно присутствует в рационе растительоядных млекопитающих, метаболизируется естественными путями и, одновременно, является промежуточным продуктом метаболизма аминокислоты триптофан. Триптофан - незаменимая гетероциклическая аминокислота, входит в состав гамма-глобулинов, казеина и других белков; используется клетками млекопитающих для биосинтеза никотиновой кислоты (витамин PP) и серотонина. При гнилостных процессах в кишечнике из триптофана образуются скатол и индол. ИУК один из естественных

продуктов превращений триптофана в организме млекопитающих; человеком с мочой выделяется в среднем 7 мг ИУК в сутки.

**5.1.17. Стойкость и метаболизм в объектах окружающей среды, в том числе в сельскохозяйственных растениях (T<sub>50</sub> и T<sub>90</sub>):**

До недавнего времени ИМК рассматривалась как синтетический аналог (структурный и функциональный) фитогормона ИУК (в алифатической цепи она имеет два дополнительных атома углерода). ИМК, в отличие от ИУК, не подвержена ферментативному разрушению и потому малые ее дозы способны вызывать заметный и долго сохраняющийся эффект. Из природных ауксинов ИУК основной фитогормон, регулирующий рост и развитие растений. Биосинтез ИУК осуществляется как высшими растениями, так и многими микроорганизмами. Особенно широко эта способность распространена среди почвенных и ассоциированных с растениями бактерий и грибов. ИУК активирует деление и растяжение клеток, обеспечивая рост клеток растяжением и ростовые изгибы стебля и корня растений (фото-, термо-, грави-, электро-, травмо-, гидро-, тигмо- и автотропизмы), необходима для формирования проводящих пучков и корней, способствует растяжению околоплодника. ИУК синтезируется меристематическими тканями в прорастающих семенах, развивающихся почках, верхушках стеблей, молодых растущих листьях, откуда она продвигается к корням. В тканях растений концентрация ИУК составляет от пикограммов до микрограммов на 1 г сырой массы.

Основным источником для образования ИУК является аминокислота триптофан. Наряду с триптофан-зависимым биосинтезом ИУК, наблюдается и триптофан-независимый биосинтез. Уровни преобладающего ауксина ИУК могут регулироваться в растениях изменением синтеза или деградации, конъюгации или деконъюгации с аминокислотами, пептидами и углеводами. В растениях происходит

**5.1.18. Лимитирующий показатель вредного действия:**

Общетоксическое действие.

**5.1.19. Допустимая суточная доза (ДСД):**

СанПиН 1.2.3685-21

Нет необходимости. ИМК или ее метаболит ИУК (наиболее распространенный ауксин) содержится в растениях и, соответственно, в рационе человека. В различных препаративных формах, применяемых в разных странах в качестве регуляторов роста растений, ее концентрация составляет от 0,0004 до 4,5%, применяется в ультра низких нормах расхода (максимально до 7 г/акр/год или 17,5 г/га/год). При таких регламентах применения, по мнению экспертов ЕРА, какого-либо риска превышения остаточных количеств ее в продуктах питания выше естественного уровня ауксинов не ожидается.



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

СанПиН 1.2.3685-21

Гигиеническое нормирование ИМК в объектах окружающей среды и продукции растениеводства при производстве и применении не требуется, сроки ожидания не регламентируются. В 1998 г. ЕРА инициировало широкое публичное обсуждение вопроса о возможности освобождения от требований регламентации максимально допустимых уровней остаточных количеств для д.в. ряда биохимических пестицидов, в том числе ауксинов, во всех продуктах, полученных при применении их на растениях, семенах или черенках, а также во всех продуктах после сбора урожая. В 1999 г ауксины были освобождены от требований регламентации МДУ, учитывая их происхождение, распространенность и метаболизм в природе, а также регламенты применения.

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

Нет необходимости.

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

ЕРА - IV.

**5.4. Токсикологическая характеристика препаративной формы**

**5.2.1. Острая пероральная токсичность (крысы). ЛД<sub>50</sub> (мг/кг м.т.):**

ЛД<sub>50</sub> > 5000 мг/кг (крысы)

**5.2.2. Острая кожная токсичность. ЛД<sub>50</sub> (мг/кг м.т.):**

ЛД<sub>50</sub> > 5050 мг/кг (крысы)

**5.2.3. Острая ингаляционная токсичность. ЛК<sub>50</sub> крысы (мг/м<sup>3</sup>):**

ЛК<sub>50</sub> > 2,16 мг/л (крысы)

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

Никакие признаки острой интоксикации при всех путях поступления не выявлены

**5.2.5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки:**

Первичное исследование кожного раздражения было проведено на трех кроликах-альбиносах с использованием тестируемого вещества. На каждом животном было выделено одно интактное место. Каждый тестовый участок обрабатывали 0,5 мл

неразбавленного исследуемого вещества и покрывали полупроницаемой повязкой. Тестируемое вещество наносили на 4 часа. После снятия повязки, обработанное место аккуратно промывали водой для удаления тестируемого вещества с кожи. Наблюдение за кожным раздражением и повреждением проводили через 1, 24, 48 и 72 часа после снятия повязки.

В период наблюдений раздражение не выявлено ни у одного животного.

На основании наблюдений тестируемое вещество классифицировано как не раздражающее.

Исследование раздражающего действия на слизистые оболочки глаз было проведено на трех здоровых кроликах. Неразбавленное тестируемое вещество в количестве 0,1 мл помещали в конъюнктивальный мешок правого глаза каждого тестируемого животного, осторожно отодвинув нижнее веко от глазного яблока, чтобы сформировалась чаша, в которую помещалось исследуемое вещество. Перед дозированием вводили системный анальгетик (бупренорфин) путем инъекции. Каждое животное анестезировали с помощью раствора Tetracaine Ophthalmie Solution. Веки держали плотно закрытыми в течение одной секунды, чтобы предотвратить потерю исследуемого вещества. Необработанные левые глаза служили контролем. Все обработанные глаза промывали деионизированной водой комнатной температуры в течение одной минуты после регистрации суточных наблюдений. После проведения исследований никаких признаков раздражения не наблюдалось. Тестируемое вещество классифицировано как не раздражающее слизистые оболочки глаз.

#### **5.2.6. Подострая пероральная токсичность (кумулятивные свойства), коэффициент кумуляции (для препаратов, производящихся на территории России):**

Не требуется

#### **5.2.7. Сенсибилизирующее действие:**

Исследование сенсибилизации кожи было проведено на 3 группах по 5 самок мышей в каждой, чтобы определить потенциал сенсибилизирующего действия тестируемого вещества. Испытуемые группы получали тестируемое вещество в соответствующем разведении (25%, 50%, 100%) в соотношении 4:1 – ацетон: носитель на основе оливкового масла. Каждое животное получало 25 мл на тыльную сторону каждого уха. Животных обрабатывали один раз в день в течение трех дней. После двухдневного перерыва всем животным вводили меченный тритием метил-тимидин в хвостовую вену. Через пять часов все животные были умерщвлены, дренируемые ушные раковины были удалены, подготовлены к суспензии клеток и сцинтилляционному подсчету. Одновременно было проведено исследование носителя 50% альфагексилциннамальдегид, разведенному в соотношении 4:1 ацетон: оливковое масло.

На основании полученных данных тестируемое вещество классифицировано как не сенсибилизатор.

#### **5.2.8. Токсикологическая характеристика компонентов препаративной формы (наполнители, эмульгаторы, стабилизаторы, растворители и т.д.):**

**Цинк.** При длительном поступлении в организм в больших количествах все соли цинка, особенно сульфаты и хлориды, могут вызывать отравление из-за токсичности ионов  $Zn^{2+}$ . 1 грамма сульфата цинка  $ZnSO_4$  достаточно, чтобы вызвать тяжелое отравление. В быту хлориды, сульфаты и оксид цинка могут образовываться при хранении пищевых продуктов в цинковой и оцинкованной посуде.

Отравление  $ZnSO_4$  приводит к малокровию, задержке роста, бесплодию.

Отравление сульфатом цинка происходит при вдыхании его мелкодисперсных частиц (пыли). Оно проявляется в появлении сладковатого вкуса во рту, снижении или полной потере аппетита, сильной жажде. Появляется усталость, чувство разбитости, стеснение и давящая боль в груди, сонливость, сухой кашель.

**Экстракт морских водорослей** – выжимка из морских водорослей. Экстракты содержат витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Е, D, фукоксантин, йод, сульфаминокислоты, которые способны стимулировать и регенерировать. Многие обладают влагоудерживающими свойствами из-за высокого содержания полисахаридов, органических кислот, минеральных солей.

**6. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов**  
**6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия**  
**пестицидов на население**

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

Препарат используется в низких нормах расхода на начальных фазах вегетации растений. Брассиностероиды быстро метаболизируются растениями, разлагается микроорганизмами почвы и воды и не образует остатки в урожае выше фона. Кроме того, д.в. представляют собой природные вещества, постоянно потребляемые человеком с пищей в концентрациях, зачастую превышающих концентрации д.в. в препарате. Пищевые продукты, полученные при применении препарата, не представляют опасности для населения. МДУ и срок ожидания не регламентируются.

**2. Для пестицидов, используемых для предпосевной обработки семян, до посева, сразу после посева, до цветения (плодово-ягодной культуры), по вегетирующим растениям (если последняя обработка проводится более чем за шестьдесят дней до уборки), остаточные количества действующих веществ препаратов определяют только в элементах урожая культуры.**

Не требуется.

**3. Для пестицидов, рекомендуемых к применению на кормовых культурах или культурах, зеленая масса которых может быть использована непосредственно на корм скоту, овощных и зеленных культурах открытого и закрытого грунта (сбор которых производится неоднократно за сезон) с целью установления сроков ожидания, обязательно изучение динамики разложения действующих веществ в зависимости от срока последней обработки.**

Не требуется.

**4. Для пестицидов, применяемых на маточниках, семенниках, в питомниках, на лекарственных, эфиромасличных культурах, сырье которых идет на получение индивидуальных веществ, на лекарственных и эфиромасличных культурах, которые убираются через год после обработки, декоративных культурах, изучение остаточных количеств действующих веществ препарата не требуется.**

Не требуется.

**5. Для пестицидов, применяемых на землях несельскохозяйственного пользования (в лесном хозяйстве, полосах отчуждения железных и шоссейных дорог и иных участках) с целью обоснования сроков безопасного выхода населения на обработанные площади, необходимо изучение остаточных количеств действующих**

веществ препаратов в урожай дикорастущей продукции (грибы, ягоды и иная продукция).

Не требуется.

**6. Исследования по определению органолептических свойств и пищевой ценности сельскохозяйственной продукции растительного происхождения, выращенной при применении пестицидов, осуществляются по одному из представителей групп продукции (плодовые, ягодные, виноград, бахчевые, овощи, картофель), имеющему наибольшую пестицидную нагрузку (норма расхода, кратность обработки) и непосредственно употребляемому в пищу. В продуктах переработки (растительное масло, соки) указанные исследования проводятся при наличии остаточных количеств действующих веществ пестицидов в перерабатываемом сырье (семена, плоды, ягоды).**

Не требуется.

**7. Оценка опасности (риска) пестицида при поступлении с водой:**

Концентрация д.в. препарата очень мала, оно нестойкое в окружающей среде и поэтому риск загрязнения воды поверхностных и подземных водоисточников отсутствует

**8. Оценка опасности для населения загрязнения атмосферного воздуха:**

Учитывая регламенты применения препарата, опасность загрязнения атмосферного воздуха отсутствует.

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

Опасность комплексного воздействия препарата на население отсутствует.

**6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов.**

Эрайз по гигиенической классификации пестицидов по острой пероральной и кожной токсичности относится к 4 классу опасности и по раздражению кожи и слизистых оболочек глаза – к 3В классу («Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)», утверждённые Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299 (с изменениями на 08.12.2020)). При предлагаемых регламентах применения препарат не может вызывать острые и хронические отравления. При транспортировке, хранении и применении рекомендуются обычные меры безопасности и правила личной гигиены, предусмотренные в «Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)»,

утверждённые Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299 (с изменениями на 08.12.2020) для пестицидов 4 класса опасности.

Учитывая отсутствие в составе препарата токсически значимых компонентов, а также другие характеристики препарата, нет необходимости устанавливать ограничения по срокам выхода на обработанные участки.

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

Препарат не производится на территории Российской Федерации.

**1. Проведение лабораторных исследований по оценке производственной среды с аттестацией рабочих мест на всех технологических операциях.**

**2. Идентификация загрязнителей, оценка риска комплексного воздействия на работающих.**

**3. Гигиеническая оценка оборудования, материалов, аспирационных систем.**

**4. Расчет валовых выбросов и приземных концентраций.**

**5. Оценка промышленных сточных вод; способы обезвреживания и утилизации отходов производства, тары.**

Препарат не производится на территории Российской Федерации.

## **7. Экологическая характеристика пестицида**

### **7.1. Экологическая характеристика действующего вещества (28-гомобрасинолида)**

#### **1.1. Химические вещества**

##### **1.1.1. Поведение в окружающей среде**

###### **1.1.1.1. Поведение в почве**

###### **а) Пути и скорость разложения**

**Пути разложения**

**Аэробное разложение**

**Дополнительные исследования**

**Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ**

**им. М.В. Ломоносова**

**Скорость разложения**

###### **б) Лабораторные исследования: аэробное, анаэробное разложение**

###### **в) Полевые исследования: динамика исчезновения, остаточные количества,**

**аккумуляция в почве:**

###### **г) Адсорбция и десорбция:**

###### **д) Подвижность в почве**

**Лабораторные колоночные опыты:**

**Лабораторные колоночные опыты с "состаренными" остатками:**

**Лизиметрические исследования или полевые опыты по миграции:**

**Не требуется**

###### **1.1.1.2 Поведение в воде и воздухе**

###### **а) Пути и скорость разложения в воде:**

**Гидролитическое разложение:**

**Нет требуется**

**Фотохимическое разложение:**

**Не требуется**

**Биологическое разложение:**

**Не требуется**

###### **б) Пути и скорость разложения в воздухе:**

**Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ**

**им. М.В. Ломоносова**

###### **1.1.1.3 Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе:**

**Нет данных**

###### **1.1.1.4 Данные мониторинга:**

**Не включен в программу мониторинга**

#### 1.1.2. Экотоксикология

##### 1.1.2.1 Птицы:

###### **Острая оральная токсичность:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

###### **Токсичность при скармливании:**

###### **Влияние на репродуктивность:**

**NOEL - 21 мг/кг/день виргинская куропатка**

##### 1.1.2.2 Водные организмы

###### **а) Рыбы:**

###### **Острая токсичность:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

###### **Хроническая токсичность:**

###### **Влияние на репродуктивность и скорость развития:**

###### **Биоаккумуляция:**

**Не требуется**

###### **б) Зоопланктон (*Daphnia magna*):**

###### **Острая токсичность:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

###### **Влияние на репродуктивность и скорость развития:**

###### **в) Водоросли:**

###### **Влияние на рост:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

##### 1.1.2.3 Медоносные пчелы (полезные насекомые):

**а) Острая и хроническая контактная токсичность (при индивидуальном или групповом воздействии):**

Нет данных

**б) Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом вскармливании):**

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

###### **а) Острая токсичность:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова



**б) Сублетальные эффекты:**

**в) Почвенные микроорганизмы**

**г) Влияние на процессы минерализации углерода:**

Не оказывает влияния

**д) Влияние на процессы трансформации азота:**

Не оказывает влияния

**е) Нецелевые организмы флоры и фауны:**

Не оказывает влияния

**ж) Влияние на биологические методы очистки вод:**

**Негативное воздействие д.в. на биологические методы очистки воды оценивается как низкое.**

## **7.2. Экологическая характеристика действующего вещества (гиббериллин)**

### **1.1. Химические вещества**

#### **1.1.1. Поведение в окружающей среде**

##### **1.1.1.1. Поведение в почве**

**а) Пути и скорость разложения**

**Пути разложения**

**Аэробное разложение:**

Продукты разложения гиббериллинов и гиббереллиновых кислот малоизучены. Однако, следует отметить, что вещества являются природными соединениями, синтезируемые многими микроорганизмами и растениями. В естественной среде, как и все биологически-активные вещества, д.в. быстро элиминируется до следовых количеств.

**Дополнительные исследования:**

Нет данных

**Скорость разложения**

$DT_{50 \text{ сред.}} = 3,4$  суток (2,3-4,4 суток)

Опыты по деградации гиббереллиновых кислот проведены в стандартных лабораторных условиях по международно-принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации стойкости пестицидов в почве (в лабораторном и полевом экспериментах) гиббереллиновые кислоты являются **нестойкими** веществами.

**б) Лабораторные исследования: аэробное, анаэробное разложение:**

Нет данных

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

Нет данных

**г) Адсорбция и десорбция:**

$K_{\text{foc сред.}}=7,13$  (0-29,7) мл/г

Опыты по сорбции-десорбции гиббереллиновых кислот проведены в стандартных лабораторных условиях по международно-принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации подвижности пестицидов в почве гиббереллиновые кислоты относятся к **очень подвижным** веществам.

**д) Подвижность в почве:**

**Лабораторные колоночные опыты:**

**Лабораторные колоночные опыты с "состаренными" остатками:**

**Лизиметрические исследования или полевые опыты по миграции:**

Лабораторные колоночные и полевые эксперименты не проводились в связи с низкой стойкостью гиббереллиновых кислот в окружающей среде.

**1.1.1.2 Поведение в воде и воздухе**

**а) Пути и скорость разложения в воде:**

$DT_{50}=217$  суток при 30°C, pH 4

$DT_{50}=164$  суток при 30°C, pH 7

$DT_{50}=46$  суток при 25°C, pH 9

$DT_{50}=27$  суток при 20°C, pH 7

**Гидролитическое разложение:**

При гидролизе в воде обнаруживается *изогиббереллиновая кислота*

Гиббереллиновые кислоты медленно гидролизуются в воде с образованием *изогиббереллиновой кислоты*. Фотолиз не играет существенной роли в исчезновении гиббереллиновых кислот из воды. Д.в. не подвержены активной биodeградации в водных условиях. В условиях, приближенных к естественным (система вода/донный осадок), специальных исследований не проводилось. Аккумуляция гиббереллиновых кислот в донных осадках маловероятна, в связи с низким коэффициентом сорбции веществ.

**Фотохимическое разложение:** Нет данных

**Биологическое разложение:** Нет данных

**б) Пути и скорость разложения в воздухе:**

$DT_{50}=0,98$  часов

Учитывая низкие значения давления паров гиббереллиновых кислот, их констант Генри, реализация опасности загрязнения атмосферы д.в. маловероятна.

**1.1.1.3 Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе:**

Нет данных

#### 6.1.1.1.4 Данные мониторинга:

В Российской Федерации гиббереллиновые кислоты не включены в перечень пестицидов, подлежащих государственному экологическому мониторингу.

#### 1.1.2 Экотоксикология

##### 1.1.2.1 Птицы:

##### **Острая оральная токсичность:**

ЛД<sub>50</sub> > 2000 мг/кг Кряква

Гиббереллиновые кислоты являются практически не токсичными веществами для птиц по острой и диетарной токсичностям (не классифицируются по опасности).

**Токсичность при скармливании:** нет данных

**Влияние на репродуктивность:** нет данных

##### 1.1.2.2 Водные организмы:

##### а) Рыбы

##### **Острая токсичность:**

ЛК<sub>50</sub> > 100 – 180 мг/л Радужная форель

Гиббереллиновые кислоты являются практически не токсичными веществами для рыб (опасность не классифицируется).

**Хроническая токсичность:** нет данных

##### **Влияние на репродуктивность и скорость развития:**

Радужная форель, NOEC > 150 мг/л

**Биоаккумуляция:** нет данных

##### б) Зоопланктон (*Daphnia magna*):

##### **Острая токсичность:**

ЕС<sub>50</sub> = 76 – 488 мг/л

Гиббереллиновые кислоты вредны для зоопланктона (3 класс опасности).

##### **Влияние на репродуктивность и скорость развития:**

*Daphnia magna*, 21 день NOEC = 360 мг/л

##### в) Водоросли

##### **Влияние на рост:**

ЕС<sub>50</sub> = 17 мг/л

Гиббереллиновые кислоты вредны для водорослей (3 класс опасности).

##### 6.1.1.2.3 Медоносные пчелы (другие полезные насекомые):

а) **Острая и хроническая контактная токсичность (при индивидуальном или групповом воздействии):** нет данных

б) **Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом вскармливании):**

ЛД<sub>50</sub>= 25 мкг/пчелу

Гиббереллиновые кислоты слаботоксичны для пчел (3 класс опасности).

6.1.1.2.4. Дождевые черви (нецелевые почвенные макроорганизмы):

**а) Острая токсичность:**

ЛД<sub>50</sub>>1250 мг/кг

**б) Сублетальные эффекты:**

Гиббереллиновые кислоты являются практически не токсичными веществами для дождевых червей (не классифицируются по опасности).

**в) Почвенные микроорганизмы:**

Не ожидается негативного влияния гиббереллиновых кислот на почвенную микрофлору.

**г) Влияние на процессы минерализации углерода:**

**д) Влияние на процессы трансформации азота:**

**е) Нецелевые организмы флоры и фауны:**

Негативное влияние гиббереллиновых кислот на водных и наземных беспозвоночных маловероятно.

**ж) Влияние на биологические методы очистки вод:**

Гиббереллиновые кислоты не влияют на биологические методы очистки воды.

### **7.3. Экологическая характеристика действующего вещества (индолин-3-масляная кислота)**

#### **1.1. Химические вещества**

##### **1.1.1. Поведение в окружающей среде**

###### **1.1.1.1. Поведение в почве**

Вещество в почву не попадает, поскольку прочно адгезируется на поверхности черенков, где разлагается до природного ауксина.

**а) Пути и скорость разложения**

Легко разлагается до активных соединений.

**Пути разложения**

Легко разлагается до активных соединений

**Аэробное разложение:**

Легко разлагается до активных соединений

**Дополнительные исследования:**

Нет данных

**Скорость разложения**

Легко разлагается до активных соединений

**б) Лабораторные исследования: аэробное, анаэробное разложение:**

Не требуется, в связи с тем, что д.в. попадает в почву в микроколичествах.

**в) Полевые исследования: динамика исчезновения, остаточные количества, аккумуляция в почве:** Не требуется, в связи с тем, что д.в. попадает в почву в микроколичествах.

**г) Адсорбция и десорбция:**

Нет данных.

**д) Подвижность в почве:**

Не требуется, в связи с тем, что д.в. попадает в почву в микроколичествах.

**Лабораторные колоночные опыты:**

Не требуется.

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

Не требуется.

**Лизиметрические исследования или полевые опыты по миграции**

Не требуется.

**1.1.1.2 Поведение в воде и воздухе**

Гидролитически устойчив.

**а) Пути и скорость разложения в воде:**

Гидролитически устойчив.

**Гидролитическое разложение:**

Гидролитически устойчив.

**Фотохимическое разложение:**

Нет данных.

**Биологическое разложение:**

В организме млекопитающих ИМК через декарбоксилирование алифатической цепи в процессе, напоминающем (3-окисление жирных кислот, превращается в фитогормон идолил-3-уксусную кислоту (ИУК). ИУК постоянно присутствует в рационе растительоядных млекопитающих, метаболизируется естественными путями и, одновременно, является промежуточным продуктом метаболизма аминокислоты триптофан. Триптофан - незаменимая гетероциклическая аминокислота, входит в состав гамма-глобулинов, казеина и других белков; используется клетками млекопитающих для биосинтеза никотиновой кислоты (витамин РР) и серотонина. При гнилостных процессах в кишечнике из триптофана образуются скатол и индол. ИУК один из естественных продуктов превращений триптофана в организме млекопитающих; человеком с мочой выделяется в среднем 7 мг ИУК в сутки.

**б) Пути и скорость разложения в воздухе:**

Не требуется, так как д.в. не летучее.

1.1.1.3 Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе:

Нет необходимости.

1.1.1.4 Данные мониторинга:

Нет данных.

1.1.2 Экотоксикология

**1.1.2.1 Птицы:**

Оценка не требуется, так как в связи со спецификой применения препарата и низкими нормами расхода д.в. попадает на растения и в почву в макроколичествах.

**Острая оральная токсичность**

Не требуется

**Токсичность при скармливании**

Не требуется

**Влияние на репродуктивность**

Не требуется

**6.1.1.2.2 Водные организмы:**

Оценка не требуется, так как в связи со спецификой применения препарата и низкими нормами расхода д.в. попадает на растения, в почву и воду в макроколичествах.

а) Рыбы

ЛК<sub>50</sub>=250 мг/л, радужная форель

ЛК<sub>50</sub>=210 мг/л, язь

**Острая токсичность**

ЕС<sub>50</sub>=112 мг/л

**Хроническая токсичность**

Не требуется.

**Влияние на репродуктивность и скорость развития**

Не требуется.

**Биоаккумуляция**

Не требуется.

**б) Зоопланктон (*Daphnia magna*):**

Не требуется.

**Острая токсичность**

Не требуется.

**Влияние на репродуктивность и скорость развития**

Не требуется.

**в) Водоросли**

**Влияние на рост:**

рост *Pseudokirchneriella subcapitata*, 48 часов  $ErC_{50} > 180$  мг/л.

**1.1.2.3 Медоносные пчелы (другие полезные насекомые):**

**а) Острая и хроническая контактная токсичность (при индивидуальном или групповом воздействии):**

Не требуется.

**б) Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом вскармливании):**

Не требуется.

**1.1.2.4. Дождевые черви (нецелевые почвенные макроорганизмы):**

Не зафиксировано токсического действия.

**а) Острая токсичность:**

Не требуется.

**б) Сублетальные эффекты:**

Не требуется.

**в) Почвенные микроорганизмы:**

Не зафиксировано токсического действия

**г) Влияние на процессы минерализации углерода:**

Не требуется.

**д) Влияние на процессы трансформации азота:**

Не требуется.

**е) Нечеловеческие организмы флоры и фауны:**

Не требуется.

**ж) Влияние на биологические методы очистки вод:**

Не требуется.

**7.4. Экологическая характеристика препаративной формы**

**2.1. Химические вещества**

**2.1.1. Поведение в окружающей среде**

**2.1.1.1. Поведение в почве**

Оценка уровня концентраций действующего вещества (д.в.) и его миграции в почве:

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

**2.1.1.2 Полевые опыты: динамика исчезновения д.в., его остаточные количества, аккумуляция в почве:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

**2.1.1.3 Полевые опыты по миграции или лизиметрические исследования:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

**2.1.1.4. Поведение в воде**

2.1.1.5. Оценка уровня концентраций д.в. в грунтовых водах, дополнительные полевые испытания:

Риск загрязнения грунтовых вод - низкий.

**2.1.1.6. Оценка уровня концентраций д.в. в поверхностных водах, дополнительные полевые испытания:**

При соблюдении регламента применения препарата практически исключена возможность загрязнения поверхностных водоемов

**2.1.1.7. Поведение в воздухе:**

При применении препарата риск загрязнения атмосферного воздуха отсутствует

**2.1.2. Экотоксикология**

**2.1.2.1. Птицы:**

**2.1.2.2. Острая оральная токсичность:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

**2.1.2.3. Опыты в клетках и поле:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

**2.1.2.4. Опасность для птиц ловушек, гранул и обработанных семян:**

Данные будут предоставлены по результатам испытаний, проведенных в МГУ им. М.В. Ломоносова

**2.1.2.5. Эффекты опосредованного отравления:**

Не требуется

**2.1.2.6. Водные организмы:**

**2.1.2.7. Острая токсичность для рыб:**

Применение препарата сопряжено с низкими рисками для водных организмов

**2.1.2.8. Острая токсичность для зоопланктона (*Daphnia magna*):**

Применение препарата сопряжено с низкими рисками для водных организмов

**2.1.2.9. Оценка риска при непреднамеренной обработке поверхностных водоемов (сносе):**

Не представляет угрозы при соблюдении регламента применения



**2.1.2.10. Специальные исследования с другими видами рыб:**

Не требуется, так как применение препарата сопряжено с низкими рисками для рыб

**2.1.2.11. Медоносные пчелы (полезные насекомые)**

**2.1.2.12. Острая и хроническая контактная токсичность (при индивидуальном или групповом воздействии):**

Отнесен к третьему классу опасности (малоопасный)

**2.1.2.13. Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом скармливании):**

**Отнесен к третьему классу опасности (малоопасный)**

**2.1.2.14. Фумигантная токсичность:**

Слабая.

**2.1.2.15. Репеллентная активность:**

**Не выражена**

**2.1.2.16. Продолжительность остаточного действия:**

**Не требуется**

**2.1.2.17. Токсичность и опасность в полевых условиях:**

Практически не токсичен и слаботоксичен для млекопитающих, птиц, дождевых червей и почвенных микроорганизмов.

Практически не токсичен для рыб и дафний, слабо токсичен для водорослей.

В связи со спецификой применения препарата (обработка семян) класс опасности для пчел – не классифицируется.

**2.1.2.18. Дождевые черви (другие почвенные нецелевые макроорганизмы):**

**2.1.2.19. Острая токсичность:**

Применение препарата сопряжено с низкими рисками для дождевых червей, так как значения показателей риска R выше триггерных значений.

**2.1.2.20. Сублетальные эффекты:**

Не требуется

**2.1.2.21. Токсичность в полевых условиях:**

Не токсичен

**2.1.2.22. Почвенные микроорганизмы:**

**2.1.2.23. Влияние на процессы минерализации углерода:**

Применение препарата не представляет риска для почвенных микроорганизмов.

**2.1.2.24. Влияние на процессы трансформации азота:**

**6.2.1.2.25. Дополнительные тесты:**

Не требуется