

**Проект технической документации на
препарат Дикват, ВРК (150 г/л диквата)**

Оценка воздействия на окружающую среду

Москва 2021 г.

А. Основные сведения

1. Наименование препарата:

Дикват, ВРК (150 г/л диквата)

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

«Химагромаркетинг.РУ»

ОГРН 1023403447913, 400066, Россия, Волгоградская обл., г. Волгоград,

ул. Мира 19, офис 415

тел/факс 8-844-233-38-26, ko-anna@mail.ru, www.himagromarketing.ru

Нанджинг Ред Сан Ко., Лтд

№8 Донгфенг Роуд, Якси Таун, Гаочун Каунти, Нанджинг, Джангсу, 211303, Китай. Тел:

+86 (25)5781 1889 Факс: +86 (25)5781 1091. E-mail: olivia@chinarsun.com

Nanjing Red Sun Co., Ltd.

No 8 Dongfeng Road, Yaxi Town, Gaochun County, Nanjing, Jiangsu, 211303, China. Tel: +86

(25)5781 1889 Fax: +86 (25)5781 1091. E-mail: olivia@chinarsun.com

Производственная площадка:

Нанджинг Хуачжоу Фармасьютикл Ко., Лтд

№ 9 Донгфенг Роуд, Якси Таун, Гаочун, Нанджинг Сити, 211303, Китай.

Nanjing Huazhou Pharmaceutical Co., Ltd

№ 9 Dongfeng Road, Yaxi Town, Gaochun, Nanjing City, 211303, China. Изготовитель

препаративной формы:

1) Нанджинг Ред Сан Ко., Лтд

№8 Донгфенг Роуд, Якси Таун, Гаочун Каунти, Нанджинг, Джангсу, 211303, Китай

Nanjing Red Sun Co., Ltd.

No 8 Dongfeng Road, Yaxi Town, Gaochun County, Nanjing, Jiangsu, 211303, China. Tel: +86

(25)5781 1889 Fax: +86 (25)5781 1091. E-mail: olivia@chinarsun.com

Производственная площадка:

Нанджинг Хуачжоу Фармасьютикл Ко., Лтд

№ 9 Донгфенг Роуд, Якси Таун, Гаочун, Нанджинг Сити, 211303, Китай.

Nanjing Huazhou Pharmaceutical Co., Ltd

№ 9 Dongfeng Road, Yaxi Town, Gaochun, Nanjing City, 211303, China

2) Ионгнонг Байосаенсис Ко., Лтд

Хангжоу Гулф Экономик энд Технолоджи Девелопмент Зон, Шанджю, Джеджанг, Китай, 312369

Тел.: +86-571-86729885-(8030)

Факс: +86-571-86729885, e-mail: seanzhang@yongnongchem.com

Yongnong Biosciences Co., Ltd.

Hangzhou Gulf Economy and Technology Development Zone, Shangyu, Zhejiang, China, 312369

Tel: +86-571-86729885-(8030)

Fax: +86-571-86729885, e-mail: seanzhang@yongnongchem.com

3) Шаньдонг Вэйфанг Рейнбоу Кемикал Ко., Лтд,

Бинхай Экономик Девелопмент Ариа, Вэйфанг, Шаньдонг, Китай, 262737

Shandong Weifang Rainbow Chemical Co., Ltd,

Binhai Economic Development Area, Weifang, Shandong, China, 262737

Tel: +86 (536) 5327999/ Fax: +86 (536) 5327999 E-mail: rainbowchem@rainbowchem.com,

Website: <http://www.rainbowchem.com/>

3. Назначение препарата: десикант

4. Действующее вещество по

ISO: дикват ион

IUPAC: 1,1'-этилен-2,2'-бипиридилдилий

CAS N: 2764-72-9

ISO: дикват дибромид

IUPAC: 1,1'-этилен-2,2'-бипиридилдилий дибромид

NCAS): 85-00-7

5. Химический класс действующего вещества: бипиридиловые кислоты

6. Концентрация действующего вещества (в г/л или г/кг): 150 г/л диквата

7. Препаративная форма: водорастворимый концентрат (ВРК)

8. Паспорт безопасности (для пестицидов отечественного производства), лист безопасности (для пестицидов зарубежного производства): прилагается

9. Нормативная и/или техническая документация для препаратов, производимых на территории Российской Федерации: не производится

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

11. Разрешение регистранту представлять изготовителя (для микробиологических препаратов) не применимо

12. Регистрация в других странах (номер регистрационного удостоверения, дата выдачи, сфера и регламенты применения): Украина, № 01764 от 30.01.09г. сфера – подсолнечник с нормой расхода 2,0-3,0 л/га, соя с нормой расхода 2,0-3,0 л/га, в том числе авиаметодом

В. Сведения по оценке биологической эффективности, безопасности и свойствам препарата

1. Спектр действия - десикант для применения на посевах подсолнечника.

2. Сфера применения:

2.1. Культуры: Несективный контактный десикант

Рекомендуется для применения на посевах подсолнечника, сои

2.2. Вредные объекты (с латинскими названиями или назначение): Способствует быстрому подсушиванию надземной части растений, облегчает их уборку

3. Рекомендуемые регламенты применения:

Норма применения препарата, л/га	Расход рабочей жидкости (л/га)	Культура	Вредный объект	Способ, время, особенности применения препарата	Срок ожидания (кратность обработок)	Сроки выхода людей для проведения ручных/механизированных работ
2,0	200-300	Подсолнечник	Десикация	Опрыскивание посевов в начале побурения корзины.	10 / 1	- / 10
2,0 А	50-100					

4. Рекомендуемая норма расхода и способ применения: В качестве десиканта на посевах подсолнечника, сои норма применения препарата ДИКВАТ, ВРК составляет 2 л/га. Наземное опрыскивание и опрыскивание авиационным способом посевов в фазе побурения корзинок.

5. Рекомендуемый срок ожидания (в днях до сбора урожая): 10 суток.

6. Вид (механизм) действия на вредные организмы:

Контактный - В процессе поглощения листьями растений происходит восстановление молекулы диквата, в результате чего образуется стабильный радикал, который может быть вторично окислен молекулярным кислородом. В результате присоединения электрона кислород превращается в высоко реактивный супероксид-анион ($O_2^{\cdot-}$) и перекись водорода (H_2O_2), окисляющие ненасыщенные жирные кислоты. Образующийся при этом малоновый диальдегид инактивирует электронно-транспортную систему, что становится причиной быстрого разрушения тонопластов, деструкции клеточного содержимого (разрыв митохондрий, разрушение мембран тилакоидов в хлоропластах) и гибели растения в целом.

6.3. Иной

7. Период защитного действия: Вызывает полное высыхание обработанных растений

8. Селективность: Общеистребительный препарат

9. Скорость воздействия: В зависимости от погодных условий признаки десикации обнаруживаются спустя 5-10 дней после обработки. Признаки действия препарата – постепенное увядание, пожелтение, затем и усыхание листьев растений.

10. Совместимость с другими препаратами: Совместим в с мочевиной

11. Биологическая эффективность

11.1. Лабораторные и вегетационные опыты: Первичная токсикологическая оценка препарата и его д.в. проведена в Институте экогигиены и токсикологии им. Л.И.Медведя в 2004 году. В материалах фирмы также представлена информация о токсических свойствах д.в. и его отдаленных эффектах по данным литературы.

11.2. Полевые опыты – Через пять дней после опрыскивания на делянках с внесением 2 л/га препарата ДИКВАТ, ВРК влажность семян подсолнечника составила 16.1%, в эталонном варианте – 17.3%, а на контрольных делянках – 27.7%.

Через десять дней после опрыскивания семена имели влажность 14.2% (ДИКВАТ, ВРК) и 13.5% (Реглон Супер, ВР), а в контроле этот показатель составил 21.8%.

Значительных различий между препаратом ДИКВАТ, ВРК и эталоном Реглон Супер, ВР не выявлено (как при внесении в чистом виде, так и в смеси с мочевиной). Растения дозрели дружно и равномерно. На контроле растения созревали неравномерно, влажность их снижалась медленнее, чем в вариантах с десикантами.

В опытах 2011 года оценивали эффективность применения 2 л/га обоих десикантов. Учеты влажности семян проводили в соответствии с ГОСТ-12041-82.

В Алтайском крае опыт проведен на посевах подсолнечника сорта Енисей.

Влажность семян подсолнечника определяли перед проведением обработки, спустя 7 дней после неё и перед уборкой.

Осень 2011 года была теплая и сухая. Перед опрыскиванием средняя влажность семян подсолнечника составляла 30.2%. Через семь дней после опрыскивания на делянках с внесением 2 л/га препарата ДИКВАТ, ВРК влажность семян подсолнечника составила 10.3%, в эталонном варианте – 10.1%, а на контрольных делянках – 22.8%.

Через десять дней после опрыскивания семена имели влажность 7.7% (ДИКВАТ, ВРК) и 7.6% (Реглон Супер, ВР), а в контроле этот показатель составил 13.4%.

При десикации растения быстро дозревали. Значительных различий в эффективности между эталоном Реглон Супер, ВР и препаратом ДИКВАТ, ВРК выявлено не было.

В Воронежской области в 2006 г. опыт проведен ФГНУ «ВНИИЗР» на посевах подсолнечника сорта Воронежский 638. Десиканты применяли при влажности семян 22.7-24.7%. Влажность семян определяли высушиванием в сушильном шкафу.

Влажность семян через 5 суток после десикации составила 14.2% в варианте с применением 2 л/га десиканта ДИКВАТ, ВРК. В варианте с применением 1 л/га с смеси с мочевиной (30 кг/га) – 10.5%. В соответствующих эталонах этот показатель составил 10.7 и 9.3%. В контрольных делянках – 17.7%.

Через 10 суток после проведения десикации содержание влаги в семенах опытных вариантов снизилось до 9.0 и 9.1%, эталонных – до 8.6 и 9.3%, а в контроле – до 15.2%.

При этом масса 1000 семян на всех вариантах находилась на уровне контроля. При пересчете урожая на стандартную влажность (8%) урожай семян на опытных и эталонных вариантах был в пределах ошибки опыта.

В Волгоградской области (ГНУ ВИЗР) в течение двух лет опыты проведены на посевах подсолнечника сорта Степной 81.

В 2006 году опрыскивание проводили в период начала побурения корзинок, при влажности семян равной 31.05-31.65%.

Через 5 дней после опрыскивания отмечено снижение влажности семян подсолнечника во всех вариантах опыта. В вариантах, обработанных обоими десикантами, потеря влаги семенами шла более активно, чем в контроле приблизительно на 6%.

Так, при использовании 2 л/га эталона Реглон Супер, ВР влажность семян составила 23.55%; 2 л/га ДИКВАТ, ВРК – 21%, при влажности семян в контроле 26.95%.

Через 10 дней после обработки, влажность семян подсолнечника на опытных делянках колебалась в среднем от 14.77% до 15.47%, в контроле к этому времени влажность семян культуры составляла 19.77%.

Масса 1000 семян, полученных с опытных вариантов, была на уровне контроля (80.22-80.50 г против 80.37 г).

В 2011 году опрыскивание проводили в период начала побурения корзинок, при влажности семян равной 31.05-31.65%.

Опрыскивание культуры проводили в период начала побурения корзинок, при влажности семян 27.9-28.4%.

Через 7 дней после обработки делянок было отмечено снижение влажности семян подсолнечника по вариантам опыта. Причем, в варианте с внесением изучаемого десиканта, потеря влаги семенами шла более активно, чем в контроле на 3.8%.

Так, при использовании 2 л/га эталона Реглон Супер, ВР влажность семян составила 17.4%; 2 л/га ДИКВАТ, ВРК – 17%, при влажности семян в контроле 21%.

Перед уборкой урожая влажность семян подсолнечника, обработанного десикантом ДИКВАТ, ВРК составляла 14.9%, в эталоне Реглон Супер, ВР – 15.0%. В контроле влажность семян подсолнечника была равна 18.5%.

Таким образом, в течение двух лет десикант ДИКВАТ, ВРК (150 г/л) по интенсивности подсушивания в большинстве опытов не уступал эталону Реглон Супер, ВР (150 г/л).

Кроме того, регистрантом представлено письмо НПК «ПАНХ» (исх. № 19-1152 от 13 июня 2013 г.) о том, что ДИКВАТ, ВРК в условиях Краснодарского края проходил регистрационные испытания на посевах подсолнечника как десикант и может быть рекомендован для применения с использованием авиации.

Таким образом, результаты двухлетнего испытания десиканта ДИКВАТ, ВРК (150 г/л) позволяют рекомендовать препарат для регистрации сроком на десять лет и применения в качестве десиканта на посевах подсолнечника по разрешенным регламентам.

12. Фитотоксичность, толерантность защищаемых культур – Не допускать попадание препарата на другие культурные растения. Не токсичен для растений в рекомендуемых нормах расхода. При соблюдении регламентов применения культурные растения проявляют достаточно высокий уровень толерантности к препарату.

13. Возможность возникновения резистентности – Отсутствует при применении в строгом соответствии с регламентом применения.

14. Возможность варьирования культур в севообороте – Не имеет последствий на последующие культуры в севообороте.

15. Результаты оценки биологической эффективности и безопасности в других странах

15.1. Страна - Украина

15.2. Защищаемая культура – подсолнечник

15.3. Вредный организм - десикация.

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

Исследованиями проведенными ЭКОГИНТОКСом в 2004 году установлено, что после применения десиканта Дикват, в.р.к. (д.в. - дикват, 150 г/л) на подсолнечнике с нормой расхода 3,0 л/га содержание диквата в корзинках и семенах подсолнечника составляло соответственно 0,12 мг/кг и менее 0,05 мг/кг. На 6-ые сутки после обработки (урожай) в

корзинках, семенах и масле подсолнечника дикват не обнаруживался (предел количественного определения – 0,05 мг/кг).

17. Влияние препарата на полезную энтомофауну защищаемого агроценоза – при соблюдении указанного регламента не влияет.

С. Физико-химические свойства

С1. Физико-химические свойства действующего вещества

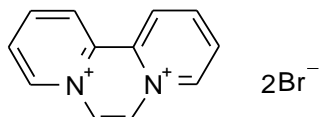
1. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, N CAS)

ISO: дикват дибромид

IUPAC: 1,1'-этилен-2,2'-бипиридилдильный дибромид

N CAS: [85-00-7] дикват дибромид;

2. Структурная формула (указать оптические изомеры)



3. Эмпирическая формула: C₁₂H₁₂Br₂N₂ (дикват дибромид)

C₁₂H₁₂N₂ (дикват)

4. Молекулярная масса: 344,1 (дикват дибромид)

184,2 (дикват иона)

5. Агрегатное состояние: твердое кристаллическое вещество

6. Цвет: от бесцветного до желтого, запаха

7. Давление паров: < 10⁻⁸ мПа при 25⁰С

8. Растворимость в воде:

700 г/л при рН 7 (20⁰С)

712 г/л при рН 5.2

718 г/л при рН 7.2

713 г/л при рН 9.2

9. Растворимость в органических растворителях при 20⁰С (г/л): в ацетоне, дихлорметане, толуоле, гексане < 0.1 г/л; метаноле – 25 г/л.

10. Коэффициент распределения n-октанол / вода - log Pow: - 4,6 (20⁰С)

11. Температура плавления: Разрушается при температуре выше 325⁰С

12. Температура кипения: Разлагается до кипения, >200⁰С

13. Температура вспышки и воспламенения: > 110⁰С (опасность самовозгорания отсутствует)

14. Стабильность в водных растворах (рН 3-5,7,9): при 25⁰С, в том числе при низких концентрациях (менее 1 мг/дм³). Стабилен в нейтральных (рН 7), и кислотных (рН 5) растворителях в течение 30 дней при 20⁰С. Легко гидролизуются в щелочных растворителях (рН 9).

15. Плотность (в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при 0⁰С и 760 мм рт.ст.) 25⁰С: 1,61 г/см³

С1-1. Физико-химические свойства технического продукта

1. Чистота технического продукта концентрата диквата дибромиды,
дикват йон – мин. 250 г/л,
качественный и количественный состав примесей
- 2,2'-бипиридил – 0,75 г/кг

- этилен дибромид – 0,01 г/кг

- вода – до 1 л

2. Агрегатное состояние - жидкость

3. Цвет, запах – темный, красно-коричневый, без запаха

4. Температура плавления - 325 °С (моногидрат)

5. Температура вспышки и воспламенения не загорается

6. Плотность(в случае газообразного состояния вещества, плотность указать при 0° С и 760 мм рт. ст.) - 25 °С: 1,61 г/см³

7. Термо- и фотостабильность - разлагается при УФ облучении, DT₅₀ <1 недели.

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

С2. Физико-химические свойства препаративной формы

1. Агрегатное состояние – водорастворимый концентрат (ВРК)

2. Цвет, запах - красно-коричневый, без запаха

3. Стабильность водной эмульсии или суспензии - в растениях и почве метаболизирует до хизалофоп-кислоты; DT₅₀ в почве составляет менее 1 дня.

4. рН – 4,0-8,0

5. Содержание влаги(%) – 0,3% макс.

6. Вязкость – не требуется

7. Дисперсность – не применимо

8. Плотность – 1,06 г/см³ (20 °С)

9. Размер частиц (порошок, гранулы и т.п.) - не применимо

10. Смачиваемость – не применимо

11. Температура вспышки - не загорается

12. Температура кристаллизации, морозостойкость – не требуется

13. Летучесть – не летуч

14. Данные по слеживаемости - не требуется

15. Коррозионные свойства - не вызывает коррозию металла

16. Качественный и количественный состав примесей

- 2,2'-бипиридил – 0,75 г/кг

- этилен дибромид – 0,01 г/кг

17. Стабильность при хранении – препарат стабилен при хранении в оригинальной заводской упаковке в течении мин. 3-х лет в температурном интервале от - 10° С до +30°С.

С3. Состав препарата

1. Химическое название для каждой составной части согласно ISO, IUPAC, N CAS

дикват дибромид в пересчете на дикват йон: - 150 г/л

ISO - дикват дибромид;

IUPAC - 1,1'-этилен-2,2'-бипиридилдиилиум дибромид;

CAS N - 85-00-7.

ISO - дикват йон;

IUPAC - 1,1'-этилен-2,2'-бипиридилдиилиум;

CAS N - 2764-72-9;

MP900-W - 100 г/л

ISO - Смесь полиоксиэтилен нонилфенол эфиров и натриевого додецил бензиносulfоната;

IUPAC - Дибутилбис[(1-оксододecil)окси]станнан;

N CAS - 77-58-7;

Полидиметил силоксаны - 1 г/л

ISO - Полидиметил силоксаны;

IUPAC – 1,1,3,3,5,5,7,7-Октафенилциклотетрасилоксан;

N CAS - 546-56-5;

Пиридиновые основания – 0,1 г/л

ISO - Пиридиновые основания;

IUPAC – C₅H₅N;

N CAS - 110-86-1;

Пропиленгликоль - 167 г/л

ISO – Пропиленгликоль;

IUPAC – 1,2-пропанедиол;

N CAS - 57-55-6;

Вода - до 1 л.

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

Дикват - действующее вещество;

MP900-W - смачиватель;

Полидиметил силоксаны – антивспениватель;

Пиридиновые основания – ароматизатор;

Пропиленгликоль – антифриз;

Вода – растворитель.

D. Токсиколого-гигиеническая характеристика

D1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт)

1. Острая пероральная токсичность (крысы; если хроническая токсичность на одном виде животных - крысы, мыши).

ЛД 50 крысы самцы - 258,5 мг/кг м.т.

ЛД 50 крысы самки - 279,5 мг/кг м.т.

По данным ФАО/ВОЗ, ЕРА:

ЛД 50 крысы – 231- 408 мг/кг

ЛД 50 мыши – 120- 234 мг/кг

Д 50 собаки - 100-200 мг/кг

2. Острая кожная токсичность.

ЛД 50 крысы > 2000 мг/кг м.т.

Гибели животных не отмечалось.

ЛД 50 кролики – 423 мг/кг м.т.

По данным ФАО/ВОЗ, ЕРА:

ЛД50 крысы > 793 мг/кг

ЛД 50 кролики > 400 мг/кг

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

ЛК 50 крысы (экспозиция -24 часа) > 0,1 мг/л (пыль аэрозоль).

Гибели животных не отмечалось.

ЛК50 для крыс: от 35 до 132 мг/м³;

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

У людей – тошнота, рвота, боли в желудке, диарея. При ингаляции – носовые кровотечения. При попадании на кожу и слизистые оболочки – раздражающее действие.

5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки.-

Раздражающее действие на кожу изучалось в эксперименте на кроликах (6 животных) при аппликации на кожу 0,5 мл вещества в виде 1% суспензии в глицоле и 24-часовой экспозиции.

У всех животных отмечали от слабой до умеренно выраженной эритемы и небольшое шелушение кожного покрова (индекс раздражения – 1,34), исчезающие через 48 часов.

Делается заключение, что в соответствии с классификацией Draize дикват технический оказывает слабо выраженное раздражающее действие на кожу кроликов.

При введении в конъюнктивальный мешок глаза 6-ти кроликов 0,1 мл 20% w/v раствора диквата технического в глицоле у всех животных отмечали покраснение конъюнктивы, отек, незначительные выделения (индекс раздражения- 23,0). Через 72 часа после воздействия признаки раздражения не отмечали.

Делается заключение, что согласно классификации Draize вещество является минимальным раздражителем для глаз кроликов.

Дикват дибромид при попадании на кожу человека может оказывать раздражающее действие и замедление заживления порезов и ран, повреждений ногтей. Абсорбция через intactную кожу человека минимальная. Дикват дибромид оказывает раздражающее действие на слизистые глаз кроликов.

6. Замедленное нейротоксическое действие на курах (обязательно для фосфорорганических пестицидов, для других - при необходимости).

Специальные исследования на курах не проводились, так как препарат не является фосфорорганическим соединением.

7. Подострая пероральная токсичность.

Крысы Sprage-Dawley получали вещество с кормом в дозах (самки: 4,6, 13,8, 27,6 и 50,60 мг/кг/день; самцы: 4,2, 12,75, 25,5 и 46,75 мг/кг/день) в течение 90 дней.

Так как в представленных таблицах результатов исследований не отражены показатели статистической обработки, эти данные не могут быть приняты к рассмотрению.

Дикват не продуцирует кумулятивные токсические эффекты, так как он относительно быстро выводится из организма.

При пероральном введении крысам диквата в дозах 6,5, 13 и 40 мг/кг м.т. в течение 30 дней отмечали дозозависимые биохимические и гистологические изменения в почках, печени, желудочно-кишечном тракте и легких.

При пероральном введении крысам диквата в дозах 2,1 и 4,3 мг/кг м.т. в течение 4,5 месяцев констатировали гистологические изменения при дозе 4,3 мг/кг м.т.

Отмечались также случаи локального воспаления языка и небного эпителия, изменения некоторых биохимических показателей (снижение содержания белка, липидов, ферментативной активности, мочевины и глюкозы), снижение абсолютной массы внутренних органов.

NOEL - самцы: 8,5 мг дикват иона/кг; самки: 9,2 мг/кг дикват иона/кг

При пероральном введении крысам диквата в дозах 2,1 и 4,3 мг/кг м.т. в течение 4,5 месяцев констатировали гистологические изменения при дозе 4,3 мг/кг м.т.

8. Подострая накожная токсичность (при необходимости).

При аппликации на кожу крыс вещества (в пропилен гликоле) в дозах 5, 10 , 50 и 100 мг/кг м.т. в течение 21 дня гибели животных не наблюдалось. Отмечали умеренное раздражение кожных покровов, гистопатологические изменения в почках, печени и легких при дозах 10 мг/кг м.т. и выше. NOEL - 5 мг/кг м.т.

Так как не представлены таблицы результатов исследований, эти данные не могут быть приняты к рассмотрению.

При аппликациях диквата на кожу крыс в течение 20 дней в дозах 5, 10, 20, 60 и 120 мг/кг/день отмечали незначительное кожно-раздражающее действие, а при дозах 10 мг/кг и выше – гибель животных и токсическое действие вещества; ЛД₅₀ -35 мг/кг/день. NOEL-5,0 мг/кг/день.

При аппликациях диквата на кожу кроликов в течение 20 дней в дозах 20 и 40 мг/кг/день отмечали слабое раздражающее действие; клинические признаки токсичности наблюдали только при дозе 40 мг/кг. ЛД 50 – между 20 и 40 мг/кг /день.

При повторных аппликациях на кожу кроликов вещества в дозах 3,1, 6,3, 12,5 и 25 мг/кг м.т. в течение 20 дней во всех группах животных отмечали признаки интоксикации, связанные с действием вещества, гистопатологические изменения в слизистой желудка, в почечных канальцах, кровенаполнение в вилочковой железе и легких. LOAEL – 3,1 мг/кг м.т.

9. Подострая ингаляционная токсичность (при необходимости).

При ингаляционном воздействии диквата на крыс в течение 15 дней в концентрациях 0,5, 1,6 и 2,0 мг/м³ и 6-часовой экспозиции отмечали клинические признаки раздражения и гистологические изменения в легких при концентрации 2 мг/м³; минимальная эффективная концентрация респираторного аэрозоля диквата – 1,0 мг/м³. Воздействие диквата на крыс в концентрации 1,9 мг/м³ в течение 4,5 месяцев (6-ти часовая часовая экспозиция) приводило к биохимическим и гистологическим изменениям в легких; минимальная эффективная концентрация – 0,32 мг/м³.

При ежедневной 4-часовой ингаляции диквата в концентрациях 0,4, 0,7 и 1,9 мг/м³ в течение 4-х месяцев в эксперименте на крысах клинические признаки раздражения и токсические эффекты отмечали при концентрации 1,9 мг/м³; минимальная эффективная концентрация диквата – 0,4 мг/м³.

10. Сенсибилизирующее действие, иммунотоксичность.

Сенсибилизирующее действие изучалось в эксперименте на морских свинках по методу Buechler. Сенсибилизирующее действие не выявлено.

11. Хроническая токсичность

NOEL крысы - 0,75 мг/кг/день для самцов и самок

Так как в таблицах с результатами исследований отсутствуют критерии статистической значимости, эти данные не могут быть приняты к рассмотрению.

В эксперименте на собаках, получавших вещество с кормом в течение 2-х лет в дозах 2, 6 и 18 мг/кг м.т., при дозах 6 и 18 мг/кг м.т. отмечали увеличение случаев образования катаракт. Других признаков токсичности не обнаружено. NOEL -2 мг/кг м.т.

Так как не представлены таблицы с результатами исследований, эти данные не могут быть приняты к рассмотрению.

При пероральном введении диквата в течение 1 года в дозах 0,2, 2,1 и 5,3 мг/кг м.т. крысам и в дозах 0,1, 1,0 и 2,5 мг/кг м.т. морским свинкам токсическое действие отмечалось при максимальных дозах. NOEL для крыс – 0,2 мг/кг м.т./день, для морских свинок – 0,1 мг/кг м.т./день.

При введении крысам диквата с водой в дозах 2 и 4 мг/кг м.т./день в течение 1 года и 2-х лет отмечали гистологические изменения в легких при дозе 4 мг/кг; минимальная эффективная доза - 2 мг/кг /день.

Длительное пероральное введение диквата животным может вызывать образование катаракт, однако нет сообщений о развитии катаракт у человека при воздействии диквата.

В эксперименте на крысах, получавших с кормом в течение 2-х лет дикват в дозах 0,7; 1,3 и 3,9 мг ион/кг, NOAEL по влиянию на образование катаракт – 25 ppm (1,3 мг ион/кг м.т./день).

Предыдущими исследованиями (7,2, 36, 72, 180, 360 и 720 мг дикват иона/кг корма) было установлено, что случаи катаракты отмечались у животных получавших дикват с кормом в дозах 36 мг/ кг корма и выше.

При введении мышам диквата с кормом NOAEL – (4,5 мг ион/кг м.т./день), основанный на задержке роста а также гистопатологических изменениях в печени самцов при действии более высоких доз.

В эксперименте на мышах, получавших дикват с кормом в течение 2-х лет, NOAEL - (3,6 мг ион/кг м.т./день), основанный на снижении величины прироста массы тела и увеличении относительной массы почек

У собак, получавших с кормом дикват в дозах 10, 20, 50, 140 и 420 мг дикват иона / кг корма в течение 4-х лет, образование катаракт отмечали при дозах 140 и 420 мг дикват иона / кг корма.

В 1-годичном исследовании на собаках (дозы с кормом: 0,5, 2,5 и 12,5 мг/кг м.т./день) NOAEL – 0,5 мг дикват иона/кг м.т./день, основанный на выявленных случаях помутнения хрусталика глаза у самок при дозе 2,5 мг/кг/м.т./день.

По данным «The Pesticide Manual»(2006 г.): NOEL (2 года) для крыс - 0,47 мг/кг м.т./день.

12. Онкогенность.

Крысам Charles Foster д.в. вводили с пищей в течение 2 лет в дозах 0,7; 1,3 и 3,9 мг ион/кг. Отсутствие клинических симптомов при трех первых дозах. При двух высших дозах – катаракта в части случаев. Отсутствие канцерогенности.

Так как в таблицах с результатами исследований отсутствуют критерии статистической значимости, эти данные не могут быть приняты к рассмотрению.

Мыши Swiss Albino в течение 80 недель получали д.в. с кормом в дозах 0,7; 1,3 и 3,9 мг ион/кг. В ряде случаев имелось помутнение роговицы и катаракты. Отсутствие признаков канцерогенности.

В 2-х годичном исследовании на крысах дикват при всех дозах, включая максимальную (720 мг/кг корма), не вызывал образование опухолей.

Ежедневное введение крысам с водой диквата в дозах 2 и 4 мг/кг м.т. в течение 2-х лет не вызывало значимого влияния на состояние здоровья животных и увеличение смертности. Имели место гистологические не канцерогенные изменения в легких (интерстициальная инфильтрация и аденоматоз), наиболее выраженные при максимальной дозе.

В 2- годичном исследовании на мышах (дозы: 0,7; 1,3 и 3,9 мг ион/кг) не было выявлено признаков канцерогенного действия диквата.

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

В эксперименте на крысах (Sprague-Dawley) при пероральном введении вещества с 6-го по 15-й дни беременности в дозах 5, 15 и 30 мг/кг м.т. у самок, получавших вещество в дозе 30 мг/кг м.т., регистрировали снижение величины прироста массы тела и потребления пищи. У потомства при дозе 30 мг/кг м.т. отмечали снижение количества и массы тела плодов, увеличение случаев задержки процессов оксификации у потомства. NOEL материнской токсичности и для потомства – 15 мг/кг м.т.

Так как в таблицах с результатами исследований отсутствуют критерии статистической значимости, эти данные не могут быть приняты к рассмотрению.

В эксперименте на кроликах при пероральном введении вещества с 6-го по 18-й дни беременности в дозах 2,5, 5 и 15 мг/кг м.т. у самок при дозе 15 мг/кг м.т. наблюдали снижение потребления корма и прироста массы тела. При этой же дозе у потомства отмечали незначительное снижение массы тела.

NOEL материнской токсичности и для потомства – 5 мг/кг м.т..

Так как не представлены таблицы с результатами исследований, эти данные не могут быть приняты к рассмотрению.

По данным ФАО/ВОЗ,ЕРА:

Дикват дибромид моногидрат, введенный перорально беременным кроликам в дозах 1,25, 2,5 и 5,0 мг ион /кг м.т./день, не оказывал вредного влияния на эмбрионы.

В эксперименте на кроликах при пероральном введении диквата через зонд в дозах 1, 3, 7 и 10 мг ион/кг м.т./день с 7-го по 19-й дни беременности, дикват при дозах 3 мг ион/кг м.т. и выше вызывал снижение потребления пищи и величины прироста массы тела у матерей. NOAEL материнской токсичности - 1 мг ион/кг м.т./день. Признаки фетотоксичности не наблюдались.

В другом исследовании на кроликах при пероральном введении диквата через зонд в дозах 1, 3, и 10 мг ион/кг м.т./день с 7-го по 19-й дни беременности, NOAEL -1 мг ион/кг м.т./день, основанный на снижении потребления пищи и величины прироста массы тела у матерей и нарушении процесса оссификации у эмбрионов при дозах 3 мг ион/кг м.т./день и выше.

При скармливании беременным крысам корма, содержащего 125 и 500 мг дикват катиона / кг в течение всей беременности, констатировали снижение потребления пищи и прироста массы тела у матерей, а также снижение массы тела плодов при дозе 500 мг/кг. Отмечали также дозозависимое незначительное увеличение случаев подкожных гематом.

При введении крысам через зонд диквата в дозах 4, 12 и 40 мг ион/кг м.т./день с 7-го по 16-й дни беременности, NOAEL материнской и фетотоксичности - 12 мг/кг м.т./день, основанный на снижении величины прироста массы тела, потребления пищи и наличии клинических признаков интоксикации у матерей, а также на снижении массы тела и нарушении процессов оссификации у потомства при дозе 40 мг ион/кг м.т./день.

В тератогенных исследованиях на мышах (внутрибрюшинное введение диквата в дозах 2,7 и 11 мг/кг м.т. на 9, 10, 11 и 12 дни беременности) отмечали снижение массы тела эмбрионов, повышенную гибель плодов, признаки задержки процессов оссификации.

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

Репродуктивная токсичность изучалась в эксперименте на крысах по методу 2-х поколений. Крысы получали вещество с кормом в дозах 0,7; 1,3 и 3,9 мг ион/кг.

У взрослых самок и самцов поколений Fo и F1 при дозе 3,9 мг ион/кг регистрировали снижение потребления корма и величины прироста массы тела; у некоторых животных отмечали катаракты глаз и воспаление слизистой ротовой полости. При дозе 1,3 мг ион/кг отмечены незначительное воспаление ротовой полости и случаи возникновения катаракты глаз у самцов и самок. Других признаков токсичности не обнаружено. Не выявлено влияния вещества на показатели репродуктивной функции, а также гонадотоксическое действие.

NOEL общетоксического действия – (1,25 мг/кг/день);

NOEL репродуктивной токсичности - (12,5 мг/кг/день).

Так как в представленных таблицах результатов исследований не отражены в полном объеме показатели статистической обработки, эти данные не могут быть приняты к рассмотрению.

При изучении репродуктивной токсичности по методу 2-х поколений в эксперименте на крысах, получавших дикват с кормом при дозе 125 ppm (6,3 мг ион/кг м.т./день) констатировали незначительное снижение массы тела в поколениях F1b и F2b, но помутнений хрусталика не наблюдалось.

При пероральном введении крысам самцам диквата дибромида в дозе 6,5 мг/кг м.т./день в течение 60 дней не было отмечено значимых биохимических и гистологических изменений, указывающих на гонадотоксическое действие вещества.

15. Мутагенность.

Тест Эймса (с метаболической активацией и без активации; дозы 0.01-50 мг/чашка; культура Salmonella Typhimurium; штамм-индикатор TA 100, 98, 1537, 1538, 1535) - отрицательный.

Определение внепланового (репаративного) синтеза ДНК (in vivo) - отрицательный.

Микроядерный тест (in vivo) – отрицательный.

Мутагенное действие диквата изучалось в многочисленных исследованиях в тестах in vitro и in vivo. В результате проведенных исследований было показано, что дикват может индуцировать хромосомные aberrации только в тестах in vitro.

По заключению JMPR (1993) дикват не является генотоксичным соединением.

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

Дикват плохо абсорбируется при пероральном и дермальном поступлении в организм.

Около 90-97% от перорально введенной крысам дозы диквата дибромида определяли в фекалиях и около 4-11 % - в моче.

При повторном пероральном введении диквата дибромида крысам он полностью выводился из организма с мочой и фекалиями в течение 4-х дней.

При подкожном введении крысам диквата в дозе 10 мг/кг м.т. 87% от введенной дозы экскретировало с мочой и 5% - с фекалиями в течение 4-х дней. В моче определяли в основном неизмененный дикват (75% от введенной дозы) а также дикват монопиридон (около 3%) и дикват дипиридон (около 6%).

Основными продуктами метаболизма в организме животных являются монопиридон и в меньших количествах дипиридон дикват.

Метаболиты дикват монопиридон и дикват дипиридон - менее токсичные, чем сам дикват.

Не отмечено значимой аккумуляции диквата в тканях внутренних органов, за исключением почек.

При пероральном введении коровам 14С-диквата дибромида в дозах 4, 8 и 20 мг/кг м.т. определяемые радиоактивные уровни в молоке коров свидетельствовали о том, что 0,04 – 0,15% от введенной дозы экскретировало с молоком.

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

Дикват быстро и прочно сорбируется частицами почвы. Скорость адсорбции зависит от степени контакта вещества с минеральными частицами почвы, от типа почвы, от исходной концентрации пестицида и лимитирована лишь емкостью катионного обмена тестируемой системы. Адсорбация диквата почвой инактивирует его гербицидную активность.

Адсорбированный дикват очень медленно разлагается (5-10% в год), однако скорость деградации адсорбированного диквата выше скорости достижения насыщающей деактивационной способности почвы при нормальных условиях. Кроме того, адсорбированный почвой дикват не реактивируется в биологически активную форму.

Мобильность диквата и продуктов его фотодегradации очень низкая. Так как дикват прочно связывается частицами почвы, его десорбция из почвы практически исключена. Связанный почвой дикват представляет собой неактивную форму остатков.

На поверхности почвы под воздействием солнечного света протекает быстрая и интенсивная фотохимическая деградация диквата.

ДТ₅₀ не связанного (не адсорбированного почвой) диквата в почве < 1 недели.

В растениях метаболическое разложение диквата дибромида не происходит. Фотопродукты диквата, образующиеся на поверхности листьев растений, быстрее деградируют в почве под действием микробов, по сравнению с самим дикватом.

Продукты деградации не транслоцируют из десикантных листьев и почвы в растения.

В воде дикват подвергается интенсивной фотохимической деградации. Основным продуктом деградации - 1,2,3,4-tetrahydro-1-oxopyrido[1,2a]-5-pyrazinium ion (TOPPS), который в дальнейшем разлагается до пиколинамида, пиколиновой кислоты, муравьиной кислоты, щавелевой кислоты, двуокиси углерода. Пиколинамид в воде подвергается бактериальному окислению с раскрытием кольца и образованием малеиновой и фумаровой кислот.

Дикват – очень стабильный в кислых условиях, но легко деградирует в щелочных при pH > 9.

В натуральных условиях дикват подвергается быстрой фотодеградациии на поверхности водоема и адсорбции донными отложениями. ДТ 50 в основном менее чем 48 часов.

18. Лимитирующий показатель вредного действия.

Общетоксическое действие.

19. Допустимая суточная доза (ДСД). мг/кг:

ДСД – 0,003 мг/кг м.т.

ADI(JMPR)- 0,002 мг катион/кг м.т.(1993);

(ЕРА)- 0,005 мг катион/кг м.т.(1995).

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

ДСД – 0,003 мг/кг м.т.

ОДК в почве – 0,2 мг/кг

ПДК в воде водоемов* – 0,02 мг/дм³ (орг.)

ПДК в воздухе рабочей зоны – 0,05 мг/м³

МДУ подсолнечник (семена)–0,5мг/кг,

подсолнечник (масло) – 0,1 мг/кг.

ПДК в атмосферном воздухе - 0,004 мг/м³

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

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

1. «Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диквата в воздухе рабочей зоны», № 2462-81 от 22.10.81. Предел обнаружения – 0,025 мг/м³ при оборе 250л воздуха.

2. «Методические указания по измерению диквата в атмосферном воздухе населенных мест методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (разработаны

специалистами ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, утверждены в установленном порядке 06.12.2007 г.). Предел обнаружения 0,003 мг/м³ при отборе 50 дм³ воздуха.

3.« Методические указания по определению диквата в рыбе и воде методом тонкослойной хроматографии», № 5024-89 от 08.06.89. Предел обнаружения в воде – 0.01 мг/дм³

4.«Методические указания по определению диквата в семенах и масле подсолнечника методом высокоэффективной жидкостной хроматографии». МУК 4.1. 1998-05 от 22.05.05. Пределы обнаружения: в семенах -0,02 мг/кг, в масле – 0,05 мг/кг.

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

ФАО/ВОЗ и ЕРА (д.в.) – 2 класс опасности.

Д2.Токсикологическая характеристика препаративной формы

1. Острая пероральная токсичность (крысы)

Острая пероральная токсичность препарата Дикват, изучена на крысах самцах в дозах: 500, 750, 1000 мг/кг и самках - 750 мг/кг.

ЛД₅₀ для крыс самок - 788 мг/кг, самцов – 775 мг/кг.

2. Острая кожная токсичность.

Острая дермальная токсичность препарата ДИКВАТ, изучена на крысах самцах в дозе 4000 мг/кг и самках в дозах 2000, 4000 и 6000 мг/кг. Экспозиция препарата на кожу – 4 часа.

ЛД₅₀ для крыс самцов и самок - > 4000 мг/кг.

3. Острая ингаляционная токсичность.

Острая ингаляционная токсичность препарата ДИКВАТ, изучена на крысах самцах и самках (по 5 животных каждого пола) в концентрации 5267 мг/м³ в виде гидроаэрозоля. Экспозиция – 4 часа. Погибло 3 самца и 2 самки.

ЛК₅₀ для крыс - > 5267 мг/м³.

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

При пероральной интоксикации - Клинические симптомы интоксикации – малоподвижность, скудные выделения из носа, диарея, затрудненное дыхание, взъерошенность шерсти. Симптомы интоксикации отмечались в течение 6 – 7 суток. У погибших животных макроскопически выявлены полнокровие внутренних органов, вздутие желудка. У выживших животных отмечалось снижение массы тела и прироста массы тела. Макроскопически в конце эксперимента видимых изменений внутренних органов крыс не выявлено.

При дермальной интоксикации - Клинические симптомы интоксикации характеризовались затрудненным дыханием, угнетением, слюнотечением, сукровичными выделениями из носа, диарреей. На коже в месте аппликации препарата отмечалась слабая гиперемия, которая сохранялись в течение 8 суток. Гибели животных не наблюдалось. Макроскопических изменений во внутренних органах крыс не установлено, за исключением очагов геморрагий в печени. Наблюдалось незначительное снижение массы тела подопытных животных.

При ингаляционной интоксикации - Клинические симптомы интоксикации: малоподвижность, заторможенность, сонливость, пучеглазие. Отмечалось снижение прироста массы тела. Макроскопически в конце эксперимента видимых изменений внутренних органов крыс не установлено.

5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки.

Раздражающее действие препарата ДИКВАТ, на кожу и слизистые оболочки глаз изучено на кроликах породы Шиншилла (в группе по 3 кролика).

Препарат наносили на кожу кроликов под окклюзионную повязку по 0,5 мл в нативном виде и в виде 50% водного раствора. Экспозиция – 4 часа. После экспозиции препарат смывали теплой водой. Установлено, что после нанесения препарата в нативном виде в течение 2 суток отмечалась слабая гиперемия кожи (1 балл). Препарат в виде 50% водного раствора не оказывал раздражающего действия на кожу кроликов.

Препарат ДИКВАТ, вносили в конъюнктивальный мешок глаз кроликов по 0,1 мл в нативном виде и в виде 2% водного раствора. При внесении нативного препарата признаки раздражающего действия сохранялись у животных в течение 15 суток и характеризовались слабой гиперемией конъюнктивы и роговой оболочки (1 балл), серозно-гнойными выделениями из глаз (2 балла). Суммарный балл раздражающего действия на 3-7 сутки составлял – 3 балла; на 8-11 сутки – 2 балла; 1, 12-15 сутки – 1 балл.

Препарат в виде 2% водного раствора в течение 2 суток вызывал слабую гиперемию (1 балл) и слезотечение. В последующие сроки исследований раздражающего действия на слизистые оболочки глаз не выявлено.

Таким образом, препарат ДИКВАТ, в нативном виде оказывает слабое раздражающее действие на кожу и умеренное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз. В рабочей концентрации (2%) препарат ДИКВАТ, в.р.к. оказывает слабое раздражающее действие на слизистые оболочки глаз. Препарат в виде 50% водной эмульсии не раздражает кожу.

6. Подострая пероральная токсичность (кумулятивные свойства, коэффициент кумуляции) для препаратов, производящихся на территории России.

На территории России не производится

7. Сенсибилизирующее действие

Сенсибилизирующие свойства препарата Дикват, изучены на морских свинках белой масти по методу Алексеевой О.Г. Животным вводили внутрикожно в ухо 200 мкг препарата в виде водного раствора. Через 10 дней на кожу наносили препарат в виде 10% водного раствора 1 раз в день в течение 7 дней. Тестирование проводили 25% водным раствором препарата на 10 и 20 сутки. Реакцию кожи оценивали визуально по пятибалльной шкале.

После первого и второго тестирования положительной реакции кожи не выявлено. Полученные данные свидетельствуют о том, что в данных условиях эксперимента препарат Дикват, в.р.к. не обладает сенсibiliзирующими свойствами.

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

ПДК полиоксиэтилен нонифенол эфиров – 0,01 мг/кг

ЛД 50 полиоксиэтилен нонифенол эфиров (крысы, орально) – 1620 мг/кг

ПДК натриевого додецил бензиносulfоната - – 0,01 мг/кг

ЛД 50 натриевого додецил бензиносulfоната (мыши, орально) – 2700 мг/кг

ЛД 50 полидиметил силоксаны (крысы, орально) – 2009 мг/кг

ЛД 50 пиридиновые основания (пиридин) (мыши, орально) – 891 мг/кг

ЛД 50 пропиленгликоль (крысы, орально) – 20 000 мг/кг

Д3. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов

Д3.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население

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

Данные по содержанию остаточных количеств диквата представлены при применении препарата Дикват, ВРК (150 г/л), д.в. дикват в качестве десиканта на посевах подсолнечника в 3-х почвенно-климатических зонах России (Алтайский край, Воронежская область, Фастовский район Киевской области и Волгоградская область) в 2006 и 2011 годах - однократное наземное опрыскивание с нормой расхода 3,0 л/га.

В образцах семян из Алтайского края (1-ая почвенно-климатическая зона) в 2006 г. содержание остаточных количеств диквата составило в день обработки 0,160 мг/кг; на 3-й, 5-й и 7-й дни после обработки содержание остаточных количеств диквата определяли на уровне 0,66 мг/кг, 0,022 мг/кг и 0,009 мг/кг. При сборе урожая (10-й день после обработки) содержание диквата в семенах было <0,005 мг/кг. В 2011 г. в день обработки, на 3-й, 5-й, 7-й и 10-й (сбор урожая) дни содержание остаточных количеств диквата составили 0,352; 0,018; 0,017; 0,003; н/о мг/кг, соответственно.

Содержание остаточных количеств диквата в образцах семян из Воронежской области (2-ая почвенно-климатическая зона) в 2006 г. составило в день обработки 0,068 мг/кг, на 3-й день после обработки – 0,056 мг/кг, на 5-й – 0,012 мг/кг, на 7-й день и при сборе урожая (10-й день после обработки) содержание диквата в семенах было <0,005 мг/кг. За второй сезон представлены данные по Киевской области. К моменту сбора урожая остаточные количества диквата в семенах подсолнечника не обнаружены.

В образцах семян из Волгоградской области (3-я почвенно-климатическая зона) в 2006 г. содержание остаточных количеств диквата определяли в день обработки на уровне 0,083 мг/кг, , на 5-й – 0,012 мг/кг, на 7-й – 0,005 мг/кг, при сборе урожая (10-й день после обработки) - не обнаружено. В 2011 г. содержание остаточных количеств диквата составило в день обработки, на 4-й, 6-й, 8-й, и 10-й (сбор урожая) дни: 0,309; 0,111; 0,07; 0,016; 0,008 мг/кг, соответственно.

В образцах масла, полученного из семян подсолнечника из 3-х почвенно-климатических зон, остаточные количества диквата не обнаруживали при пределе обнаружения 0,05 мг/кг (МДУ диквата в масле подсолнечника – 0,1 мг/кг).

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

Остаточные количества диквата быстро исчезают из воды, адсорбируясь водной растительностью и частицами почвы на дне водоема.

Дикват подвергается быстрой фотохимической деградации на поверхности водоемов. Идентифицированные продукты деградации являются менее токсичными, чем сам дикват. ПДК в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования – 0.02 мг/дм³ (органолептический)

3.1.3. Оценка опасности загрязнения атмосферного воздуха для населения.

ФНГЦ им. Ф.Ф.Эрисмана изучены условия применения препарата Дикват, ВРК (150 г/л) авиационным способом с нормой расхода 2,0 л/га. Дикват в воздухе в пределах санитарного разрыва и сносах (чашки Петри) не обнаружен.

3.1.4. Оценка реальной опасности (риска) комплексного воздействия пестицида на население путем расчета суммарного поступления пестицида с продуктами питания, водой, воздухом.

Мониторинговые исследования не проводились.

Д 3.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов.

ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана изучены условия применения препарата Дикват, ВРК (150 г/л), д.в. дикват авиаспособом.

Гигиенические исследования проведены 18.08.2007 года на базе ОАО «Автобан-Агро», Северский район, Краснодарский край. Норма расхода препарата – 2.0 л/га, расход рабочей жидкости 100 л/га, время работы 1 час.

В воздухе рабочей зоны заправщика и сигнальщика дикват обнаружен на уровне 0.022-0.029 мг/м³, в кабине самолета д.в. не обнаружено (таблица 2.1).

Среднее содержание диквата в воздухе рабочей зоны заправщика равно 0.022мгм³, сигнальщика– 0.018 мг/м³ и пилота – 0.012мг/м³ (в расчеты взяты ½ предела обнаружения д.в.).

Коэффициент безопасности при ингаляционном воздействии (КБинг.) составил для заправщика - 0.44, сигнальщика – 0.36 и пилота – 0.24 (ПДКврз – 0.05 мг/м³).

Дикват обнаружен в смывах с кожных покровов у заправщика и сигнальщика на лице, шее и руках. Наибольшее количество д.в. обнаружено на коже заправщика – 2.1-3.0 мкг/смыв.

Среднее содержание диквата на коже с учетом ½ предела обнаружения д.в. (Дср, мг/см²) у заправщика составило 0.0000031 мг/см², пилота – 0.0000005 мг/см², сигнальщика – 0.0000008 мг/см².

Фактическое содержание д.в. на коже, рассчитанное на 6 часов работы (Дф, мг/см²) для заправщика равно – 0.000019 мг/см², пилота – 0.000003 мг/см², сигнальщика – 0.0000048 мг/см².

На основании данных по острой кожной токсичности (ЛД₅₀крысы > 2000 мг/кг), коэффициента запаса 20 определен ОДУзкп - 0.00022 мг/см².

Риск для работающих (КБд.) при воздействии на кожу равен для заправщика – 0.09, пилота – 0.014 и сигнальщика – 0.022.

Опасность комплексного (ингаляционного и дермального) воздействия диквата (КБсум.) рассчитана по формуле суммационной токсичности:

$$\text{КБсум.} = (\text{Иврз} : \text{ПДК}) + (\text{Дф} : \text{ОДУзкп}) \leq 1.$$

КБсум. при авиаобработке равен для заправщика – 0.53, пилота – 0.26 и для сигнальщика – 0.38.

В воздухе на расстоянии 2000 м от полосы обработки и сносах воздуха (1000-2000 м) действующее вещество не обнаружено.

Таким образом, незначительное содержание диквата в воздухе рабочей зоны и смывах с кожных покровов работающих, с учетом суммарного КБ на уровне 0.26-0.53 (при допустимом ≤ 1), позволяет сделать вывод, что условия труда при применении препарата Дикват, ВРК (150 г/л) при данной технологии, соблюдении регламентов и мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям.

В процессе уборки подсолнечника дикват в воздухе рабочей зоны не обнаружен.

Среднее содержание диквата в воздухе рабочей зоны соответствует $\frac{1}{2}$ предела обнаружения д.в. в воздухе – 0.0125 мг/м³. КБинг. составляет 0.25.

После работы дикват на коже не обнаружен.

Среднее содержание диквата (Дср.) на коже комбайнера (с учетом $\frac{1}{2}$ предела обнаружения д.в.) составило 0.00000053 мг/см². Дф. определена, исходя из Дср., фактического времени уборки и продолжительности рабочего дня (8 часов), - 0.0000042 мг/см². ОДУзкп – 0.00022 мг/см². КБд. – 0.02.

КБсум. составил 0.27, при допустимом ≤ 1 .

Дикват не обнаружен на расстоянии 400 м от поля в пробах воздуха и в седиментационных пробах, установленных с подветренной стороны.

Таким образом, отсутствие диквата в воздухе рабочей зоны и на коже оператора, с учетом КБсум. - 0.27, при допустимом ≤ 1 , позволяет сделать вывод, что условия труда при уборке урожая через 10 дней после десикации препаратом Дикват, ВРК (150 г/л) соответствуют гигиеническим требованиям.

Обоснован срок безопасного выхода людей на обработанные препаратом площади для проведения механизированных работ – 10 дней.

Д 3.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (ТУ, технические регламенты).

На территории Российской Федерации не производится.

Е. Экологическая характеристика пестицида

Е1. Экологическая характеристика действующего вещества - диквата

- 1 **Поведение в окружающей среде**
- 1.1 **Поведение в почве**
- 1.1.1 **Пути и скорость разложения**
- 1.1.1.1 **Пути разложения**
- 1.1.1.1.1 **Аэробное разложение**

При контакте диквата с почвой, дикват сильно адсорбируется частицами глины или органическим веществом в течение длительного времени

Главный путь исчезновения диквата в окружающей среде – адсорбция частицами почвы. Дикват не подвержен гидролизу или фотолизу и стоек к микробной деградации в аэробных и анаэробных условиях

В полевых условиях микробиологическая деградация и солнечный свет играют роль в разложении диквата в совокупности

1.1.1.1.2 *Дополнительные исследования*

Не требуются

1.1.1.2 *Скорость разложения*

1.1.1.2.1 *Лабораторные исследования: аэробное, анаэробное разложение*

Дикват при норме внесения 3 мкг/г не деградирует в аэробных условиях в песчаном суглинке при 25⁰С в темноте в течение 9 месяцев

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

Дикват очень стойкое вещество в полевых условиях, с периодом полуразложения более 1000 суток. Микробиологическая деградация и солнечный свет играют роль в разложении диквата в совокупности. На 22 сутки после обработки сорной травы искусственного озера, только 1% внесенного диквата обнаруживался в воде и 19% в седimente.

Дикват сохранялся в течение 3 лет после внесения на двух участках, концентрация диквата варьировала от 0,01 до 0,32 мг/кг в верхнем 15 см слое почвы.

Проводились исследования на двух участках с картофелем. Один участок с глинистым суглинком был обработан до посадки картофеля (т.е. проведена наземная обработка), другой участок – суглинок – обрабатывался во время вегетации культуры. Было произведено две обработки с нормой расхода 0,25 фунтов д.в./акр (примерно 0,25 кг д.в./га), т.е. общая норма внесения 0,5 фунтов д.в./га (примерно 0,5 кг д.в./га). Дикват проявил себя как малоподвижное вещество, на глубину 15-22,5 см проникало не более 0,01-0,03 мг/кг.

Дикват сохранялся в течение 3 лет после внесения на двух участках с суглинистой почвой. Содержание диквата варьировало от 0,01 до 0,13 мг/кг в верхнем 35 см слое почвы. Обработка проводилась дважды: наземная и по вегетирующей культуре с нормой расхода 0,25 фунтов д.в./акр (примерно 0,25 кг д.в./га). При этом участки земли вспахивались ежегодно на глубину 35 см и засевались сахарной свеклой, пшеницей и картофелем. Ниже 35 см слоя дикват не обнаруживался

1.1.2 *Адсорбция и десорбция*

Дикват не проникает в грунтовые воды, $K_d > 10\ 000$

Кос – 100 000

1.1.3 *Подвижность в почве*

1.1.3.1 *Лабораторные колоночные опыты*

Лабораторные тесты показывают, что дикват находится в верхних слоях почвы в течение длительного времени

1.1.3.2 *Лабораторные колоночные опыты с "состаренными" остатками*

Нет данных

1.1.3.3 *Лизиметрические исследования или полевые опыты по миграции*

Полевые исследования показывают, что дикват находится в верхних слоях почвы в течение длительного времени

На двух участках, концентрация диквата варьировала от 0,01 до 0,32 мг/кг в верхнем 15 см слое почвы.

Проводились исследования на двух участках с картофелем. Один участок с глинистым суглинком был обработан до посадки картофеля (т.е. проведена наземная обработка), другой участок – суглинок – обрабатывался во время вегетации культуры. Было произведено две обработки с нормой расхода 0,25 ф д.в./акр (примерно 0,25 кг д.в./га), т.е. общая норма внесения 0,5 ф д.в./га (примерно 0,5 кг д.в./га). Дикват проявил себя как малоподвижное вещество, на глубину 15-22,5 см проникало не более 0,01-0,03 мг/кг.

На двух участках с суглинистой почвой в Индиано содержание диквата варьировало от 0,01 до 0,13 мг/кг в верхнем 35 см слое почвы. Обработка проводилась дважды: наземная и по вегетирующей культуре с нормой расхода 0,25 ф д.в./акр (примерно 0,25 кг д.в./га). При этом участки земли вспахивались ежегодно на глубину 35 см и засевались сахарной свеклой, пшеницей и картофелем. Ниже 35 см слоя дикват не обнаруживался.

1.2 *Поведение в воде и воздухе*

1.2.1 *Пути и скорость разложения в воде*

1.2.1.1 *Гидролитическое разложение*

Дикват стабилен к гидролизу при pH5, 7 и 9.

Дикват не деградирует в анаэробных условиях при 25⁰С в течение 9 месяцев. Через 9 месяцев идентифицируется один метаболит, составляющий около 5 процентов от внесенной дозы.

Дикват не деградирует в аэробных условиях в течение 31 суток при 25⁰С. 95-99% диквата связывается с седиментом

1.2.1.2 *Фотохимическое разложение*

Дикват будет фотодegradировать на поверхности озера 1-3 или более недель, если не будет связываться со взвешенными частицами.

Рассчитанный период полураспада диквата составляет 74 суток (Флорида). Период полураспада при искусственном освещении при pH7 составил 32 дня (Флорида). Метаболит 1,2,3,4-тетрагидро-1-оксопиридо(1,2-а)пиразин-5-ион составил 12%.

Дикват не подвергался фотодegradации в суглинистой почве при искусственном освещении при 20,5-29,1⁰С в течение 107,42 часов, что эквивалентно 32 суткам в натуральных условиях освещения.

1.2.1.3 *Биологическое разложение*

Нет данных

1.2.2 *Пути и скорость разложения в воздухе*

Давление пара диквата составляет менее 1×10^{-2} мПа (при 25 °С), константа Генри менее 4×10^{-9} Па м³ моль⁻¹ (расчетная).

Давление пара диквата составляет менее 4×10^{-9} мм рт.ст. при 25⁰С, однако, не зафиксирована летучесть, как путь исчезновения диквата. Нет доказательств летучести диквата.

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

См. раздел Д

1.4 *Данные мониторинга*

Нет данных

2 *Экотоксикология*

2.1 *Птицы*

2.1.1 **Острая оральная токсичность**

LD₅₀ для перепела составляет 175 мг/кг, для маллардской утки 199 мг/кг

2.1.2 **Токсичность при скормливании**

LC₅₀ (5 суток) для перепела составляет 981 мг/кг, для японского перепела 970 мг/кг, для маллардской утки 4048 мг/кг

2.1.3 **Влияние на репродуктивность**

Для вирджинского перепела NOEL > 19,6 мг/кг. Для маллардской утки NOEL = 5 мг/кг, LOEL = 25 мг/кг

2.2 **Водные организмы**

2.2.1 **Рыбы**

2.2.1.1 **Острая токсичность**

LC₅₀ (96 часов) для радужной форели составляет 26 мг/л, для зеркального карпа 135 мг/л

2.2.1.2 **Хроническая токсичность**

Нет данных.

2.2.1.3 **Влияние на репродуктивность и скорость развития**

Нет данных.

2.2.1.4 **Биоаккумуляция**

В лабораторных экспериментах дикват слабо аккумулируется в синежаберном солнечнике (при внесении около 1030 мкг/кг диквата) за 14 суток в условиях проточной воды. Максимальное значение фактора биоконцентрации было 0,7X для съедобных тканей (мускулатура, кожа, скелет), 2,5X для несъедобных тканей (внутренние органы) и 1,03X для всей рыбы.

Дикват слабо аккумулировался в тканях тилапии и зубатки полосатой в двух рыбных прудах Флориды, которые обрабатывались дикватом 4 месяца в кол-ве 4 фунта/акр/обработку (всего 16 фунтов/акр). Каждая обработка была эквивалентна 0,36 мкг диквата/мл. В тилапии максимальная концентрация диквата была 8,5 и 0,3 мг/кг в несъедобных (голова, хвост, внутренности) и съедобных (филе с кожей) тканях, соответственно. В зубатке полосатой концентрация диквата составила 0,06 и 0,15 мг/кг в съедобных (филе) и несъедобных (голова, кожа, хвост, внутренности) тканях, соответственно. Концентрация диквата в рыбе не увеличивалась при повторных обработках.

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

2.2.2.1 **Острая токсичность**

EC₅₀ (48 часов) = 6,1 мг/л

2.2.2.2 **Влияние на репродуктивность и скорость развития**

Нет данных

2.2.3 **Водоросли**

2.2.3.1 **Влияние на рост**

E_bC₅₀ (96 часов) = 0,10 мг/л; E_rC₅₀ = 0,28 мг/л

2.3 **Медоносные пчелы (другие полезные насекомые)**

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

LD₅₀ (72 часа) = 150 мкг/пчелу [4]. LD₅₀ (48 часов) = 48 мкг/пчелу

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

LD₅₀ (72 часа) = 36 мкг/пчелу [4]. LD₅₀ (48 часов) = 23 мкг/пчелу

2.4 **Дождевые черви (другие нецелевые почвенные макроорганизмы)**

2.4.1 **Острая токсичность**

LC₅₀ > 1380 мг/кг почвы

2.4.2 **Сублетальные эффекты**

Нет данных.

2.5 **Почвенные микроорганизмы**

2.5.1 **Влияние на процессы минерализации углерода**

Нет данных.

2.5.2 **Влияние на процессы трансформации азота**

Нет данных.

2.6 **Другие нецелевые организмы флоры и фауны**

Для Mysid Shrimp LC₅₀ = 0,42 мг/кг, для Eastern Oyster LC₅₀ = 54,8 мг/кг

2.7 **Влияние на биологические методы очистки вод**

Нет данных.

Е2. Экологическая характеристика препаративной формы пестицида Дикват, ВРК (150 г/л диквата)

1 **Поведение в окружающей среде**

1.1 **Поведение в почве**

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

Максимально-возможное содержание диквата в почве при применении гербицида-десиканта Дикват в день обработки им почвы составляет 0,375 мг/кг. Расчет был проведен для следующих условий: максимальная норма расхода десиканта по д.в. составляет 0,45 кг/га; весь десикант при его применении попадает на поверхность почвы; глубина слоя почвы, в котором распределен десикант - 0,1 м; объемная плотность почвы - 1200 кг/м³.

Для прогноза поведения в почвах Российской Федерации диквата использованы модель PEARL, свойства диквата, регламенты применения десиканта Дикват и стандартные сценарии почвенно-климатических условий трех областей России. Максимальная норма расхода препарата (по д.в.) – 0,45 кг/га. Время обработки – середина августа.

Прогнозируемые остаточные количества диквата во всей толще почвенного профиля к 1 октября составили от 97 до 98 % от внесенного количества действующего вещества, а спустя год после обработки они уменьшились всего лишь до 90-93%. Содержание вещества в поверхностном слое 0-10 см почв через год после обработки почв Дикватом было от 307 мкг/кг (400 г/га) в каштановой почве до 329 мкг/кг (400 г/га) в черноземе.

Миграцию диквата проследить не удалось. Вещество сосредоточено в течение всего периода моделирования в слое 0-5 см.

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

Полевые опыты не проводились.

1.1.3 Полевые опыты по миграции или лизиметрические исследования

Полевые опыты не проводились.

1.2 Поведение в воде

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

В стоке из почв после его применения дикват не прогнозируется, несмотря на то, что в модель вводились метеоданные года с максимальным количеством осадков и минимальной температурой воздуха в течение вегетационного сезона, когда следует ожидать наименьшей скорости разложения пестицида и более интенсивной его миграции. Учитывая, что в реальных условиях в грунтовых водах за счет разбавления нижележащими массами воды не следует ожидать больших концентраций действующего вещества, чем рассчитано по модели, загрязнение грунтовых вод дикватом при применении десиканта Дикват маловероятно.

1.2.2 Оценка уровня концентраций д.в. в поверхностных водах, дополнительные полевые испытания

При непреднамеренной обработке водоема десикантом Дикват максимально возможная концентрация диквата в воде поверхностных водоемов составит 0,045 мг/л (глубина водоема – 1 м).

Расчетная концентрация пестицида в воде поверхностных водоемов, куда он может попасть с поверхностным стоком, составляет 0,000225 мг/л, при максимальной норме расхода пестицида по д.в. 0,45 кг/га, площади поля и водоема 1 га, глубине водоема 1 м и потерях пестицида с поверхностным стоком 0,5% от внесенной нормы расхода.

1.3 Поведение в воздухе

Не требуется, так как дикват малолетуч.

2 Экотоксикология

2.1 Птицы

2.1.1 Острая оральная токсичность

LD₅₀ для перепела составляет 175 мг/кг, для маллардской утки 199 мг/кг.

2.1.2 Опыты в клетках и поле

Нет данных (не требуются).

2.1.3 Опасность для птиц ловушек, гранул и обработанных семян

Поскольку препарат не является протравителем семян – прямого воздействия на птиц оказываться не будет.

2.1.4 Эффекты опосредованного отравления

Нет данных.

2.2 Водные организмы

2.2.1 Острая токсичность для рыб

LC₅₀ (96 часов) для радужной форели составляет 26 мг/л, для зеркального карпа 135 мг/л

2.2.2 Острая токсичность для зоопланктона (*Daphnia magna*)

EC₅₀ (48 часов) = 6,1 мг/л

2.2.3 Оценка риска при непреднамеренной обработке поверхностных водоемов (сносе)

При непреднамеренной обработке водоема десикантом Дикват максимально возможная концентрация диквата в воде поверхностных водоемов составит 0,045 мг/л (глубина водоема – 1 м). ПДК в воде рыбохозяйственных водоемов – 0,00043 мг/л.

2.2.4 Специальные исследования с другими видами рыб

Коэффициенты функциональной кумуляции $J_{\text{сум}}$, рассчитанные для разных звеньев трофической цепи, представлены величинами от 0.485 (предличинки осетра) до 6.57 (дафнии) десиканта Дикват обладает слабой функциональной кумуляцией, $K_J = 1$.

2.3 Медоносные пчелы (другие полезные насекомые)

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

$LD_{50} = 100$ мкг/пчелу

2.3.2 Острая и хроническая оральная токсичность (при индивидуальном или групповом скормливании)

$LD_{50} = 100$ мкг/пчелу

2.3.3 Фумигантная токсичность

Не выражена

2.3.4 Репеллентная активность

Не выражена

2.3.5 Продолжительность остаточного действия

Не требуется.

2.3.6 Токсичность и опасность в полевых условиях

Не требуется.

2.4 Дождевые черви (другие почвенные нецелевые макроорганизмы)

2.4.1 Острая токсичность

См. данные по д.в.

2.4.2 Сублетальные эффекты

Не требуется.

2.4.3 Токсичность в полевых условиях

Не требуется.

2.5 Почвенные микроорганизмы

2.5.1 Влияние на процессы минерализации углерода

Лабораторные тесты по оценке влияния десиканта Дикват на почвенные микроорганизмы показали, что при рекомендуемых и завышенных в 10 раз нормах расхода препарата не наблюдается угнетения их деятельности, проявляемое в интенсивности дыхания микробного сообщества.

2.5.2 Влияние на процессы трансформации азота

Лабораторные тесты по оценке влияния десиканта Дикват на почвенные микроорганизмы показали, что при рекомендуемых и завышенных в 10 раз нормах расхода препарата не наблюдается угнетения их деятельности, проявляемое в процессах трансформации азота в почвах.

2.5.3 Дополнительные тесты

Не требуются