

**Предварительные материалы ОВОС на
пестицид Бордоская жидкость, ВСК (172 г/л
меди сульфата трехосновного)**

Москва 2022 г.

Оглавление

1. Основные сведения	3
2. Сведения по оценке биологической эффективности, безопасности и свойствам препарата.	5
3. Физико-химические свойства.	25
3.1. Физико-химические свойства действующего вещества.	25
3.2. Физико-химические свойства технического продукта.	26
3.3. Физико-химические свойства препаративной формы.	26
3.4. Состав препарата.	28
5. Токсиколого-гигиеническая характеристика.	30
5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества	30
5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы.	35
6. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов.	38
6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население (оценка опасности для населения пищевых продуктов, полученных при применении пестицида; наличие остаточных количеств действующего вещества пестицида в исследуемых объектах изучается при максимально рекомендуемых нормах расхода - и кратности обработок препаратом за 2 сезона в различных почвенно-климатических зонах.)	38
6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов.	44
6.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (ТУ, технические регламенты).	45
7. Экологическая характеристика пестицида.	47
7.1. Экологическая характеристика действующего вещества.	47
7.2. Экологическая характеристика препаративной формы.	49

1. Основные сведения

1.1. Наименование препарата:

Бордоская Жидкость, ВСК (172 г/л меди сульфата трехосновного)

1.2. Заказчик/исполнитель:

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

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

АО Фирма «Август», ОГРН № 1025006038958

Адрес в пределах нахождения юридического лица: 142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Центральная, д. 20А

Тел.: (495) 787-08-00; факс: 787-08-20; E-mail: corporate@avgust.com

действующего вещества:

Меди сульфат трехосновный производства Компании «Парих Энтерпрайзес ПВТ. Лтд»

Адрес: Участок № 442, Г.И.Д.С. ОДХАВ, Ахмедабад-382415, Индия.

(Parikh Enterprises PVT. Ltd. Plot №442, G.I.D.C., Odhav, Ahmedabad-382415 (India)

E-mail: parikh81@yahoo.co.in

препарата:

АО Фирма «Август» на филиале АО Фирма «Август» «Вурнарский завод смесевых препаратов» (ВЗСП), Россия, ОГРН № 1025006038958

Адрес в пределах нахождения юридического лица: 429220, Чувашская Республика - Чувашия, Вурнарский район, п.г.т. Вурнары, ул. Заводская, д. 1.Телефон/факс: +7(83537) 2-58-01; E-mail: vzsp@avgust.com;

1.4. Назначение препарата.

Фунгицид широкого спектра действия.

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

ISO: меди сульфат трехосновный

IUPAC: меди сульфат – меди гидроксид

CAS №: [1332-03-2], [1344-73-6].

1.6. Химический класс действующего вещества.

Неорганические соединения.

1.7. Концентрация действующего вещества.

172 г/л

1.8. Препаративная форма.

Вону концентрат (ВСК).

1.9. Паспорт безопасности (для пестицидов отечественного производства).

ПБ № 18015953-20.20-055

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

ТУ 20.20.15-128-18015953-2021

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

Не требуется.

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

Не требуется (не является микробиологическим препаратом)

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

Республика Беларусь: регистрационное удостоверение № 3567 от 29.12.2016 г.

Армения: регистрационное удостоверение № 0381 от 19.05.2014 г.

1.14. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации: предварительные материалы ОВОС на пестицид Бордоская Жидкость, ВСК (172 г/л меди сульфата трехосновного), Российская Федерация.

1.15. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности: государственная регистрация пестицида Бордоская Жидкость, ВСК (172 г/л меди сульфата трехосновного).

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

2.1. Спектр действия:

Контактный фунгицид профилактического действия.

2.2. Сфера применения (культуры, вредные объекты (с латинскими названиями) или назначение.

<i>Культура</i>	<i>Вредные объекты (латинское название)</i>
Яблоня, груша	парша (<i>Venturia spp.</i>) монилиоиз (<i>Monilia fructigena</i> , Pers.)
Слива, вишня, черешня, абрикос	клястероспориоз (<i>Clasterosporium carpophilum</i> , Lev., Aderh.) коккомиоз (<i>Coccomyces hiemalis</i> , Higg.) монилиоиз косточковых (<i>Monilia cinerea</i> , Bon.)
Смородина, крыжовник	септориоз (<i>Septoria ribis</i> , Desm.) антракноз (<i>Gleosporium ribis</i> , Mont. et Desm.) столбчатая ржавчина (<i>Cronartium ribicola</i> Dietr.)

2.3. Рекомендуемые регламенты применения: срок проведения обработок, фаза развития защищаемой культуры, фаза (стадия) развития вредного организма, кратность.

2.4. Рекомендуемая норма расхода и способ применения.

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

В условиях ЛПХ:

Норма применения препарата	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Способ, время, особенности применения	Срок ожидания, (кратность обработок)
250 мл /10 л воды	Яблоня, груша	Парша, монилиоиз	Ранневесеннее опрыскивание в фазе «зеленого конуса». Расход рабочей жидкости - от 2 до 5 л/дерево (в зависимости от возраста и сорта дерева)	60 (1)
	Слива, вишня, черешня, абрикос, алыча	Клястероспориоз, коккомиоз, монилиоиз		
	Слива	Кормашки слив		

	Смородина черная, крыжовник	Септориоз, антракноз, столбчатая ржавчина	Ранневесеннее опрыскивание в фазе «зеленого конуса». Расход рабочей жидкости – 1-1,5 л/куст (в зависимости от возраста и типа формирования куста)	
100 мл /10 л воды	Яблоня, груша	Парша, монилиоз	Опрыскивание по вегетации: первое - после цветения; последующие - с интервалом 7 дней. Расход рабочей жидкости - от 2 до 5 л/дерево (в зависимости от возраста и сорта дерева)	38 (3)
	Слива, вишня, черешня, абрикос, алыча	Клястероспориоз, коккомикоз, монилиоз		28 (3)
	Смородина черная	Септориоз, антракноз, столбчатая ржавчина	Опрыскивание по вегетации: первое - после цветения; последующие - с интервалом 7 дней. Расход рабочей жидкости - 1-1,5 л/куст (в зависимости от возраста и типа формирования куста)	20 (3)
	Крыжовник			

Срок безопасного выхода пользователей на обработанные пестицидом участки в ЛПХ для проведения ручных работ - 1 день.

2.6. Вид (механизм) действия на вредные организмы:

Контактный фунгицид профилактического действия.

2.7. Период защитного действия:

а) при ранневесенней однократной обработке в фазу «зеленый конус» культуры – 50 дней,

б) при обработке в период вегетации - 7 дней.

2.8. Селективность:

Не селективен

2.9. Скорость воздействия:

В оптимальных условиях препарат начинает действовать через 2 часа.

2.10. Совместимость с другими пестицидами:

В личных подсобных хозяйствах не рекомендуется смешивать с другими препаратами.

2.11. Биологическая эффективность (лабораторные и вегетационные опыты, полевые опыты). Полевые опыты

Опыты по биологической эффективности фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК проводили в Московской, Тамбовской и Волгоградской обл. в 2009 и 2010 гг. на яблоне,

груше, сливе, вишне, черешне, абрикосе, смородине и крыжовнике в трех климатических зонах для защиты от болезней при однократной (ранневесенней обработке) и при трехкратной обработке (по вегетации). Эталоном служила Бордоская смесь.

Блок испытаний фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (172 г/л трехосновного меди сульфата) путем ранневесеннего опрыскивания плодовых и ягодных культур

На всех культурах опыты осуществлены в 4-х вариантах:

1) БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (172 г/л трехосновного сульфата меди) при норме расхода препарата 250 мл/10 л воды (расход рабочего раствора на древесных культурах 2 - 5 л/дерево в зависимости от возраста, на ягодных культурах - 1-1,5 л/куст в зависимости от степени развития куста);

2) БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (172 г/л трехосновного сульфата меди) при норме расхода препарата 300 мл/10 л воды (расход рабочего раствора на древесных культурах 2 - 5 л/дерево в зависимости от возраста, на ягодных культурах - 1-1,5 л/куст в зависимости от степени развития куста);

3) Бордоская смесь, ВРП (960 меди сульфата + 900 кальция гидроксида) при норме расхода препарата 300 г сульфата меди+300 г извести/10 л воды (расход рабочего раствора на древесных культурах 2 - 5 л/дерево в зависимости от возраста, на ягодных культурах - 1-1,5 л/куст в зависимости от степени развития куста) - эталон;

4) Контроль – без обработки.

Учеты вредных объектов производились:

- в Московской области – 18 мая, 31 мая, 7 июля 2010 г.,

- в Тамбовской области - 24 мая, 2 июня, 22 июня 2010 г.,

- в Волгоградской области - 24 мая, 2 июня, 22 июня 2010 г.

На яблоне в условиях Московской области в 2010 г. развитие пятнистостей на листьях было незначительным (к третьему учету 7 июля балл поражения листьев в контроле не превышал 1,0). Более существенным было развитие *парши* на плодах. В опыте против парши в контроле к третьему учету степень поражения достигла 3-х баллов, тогда как во всех вариантах с препаратами – 0,5 баллов. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК составила в варианте 3 % БЖ и в эталоне Бордоская смесь, ВРП - 77,8 %, в варианте с более низкой концентрации (2,5 % БЖ) — 66,7 %. В условиях Тамбовской области оба препарата меди сдерживали развитие парши на плодах. Биологическая эффективность препаратов меди во всех концентрациях была близка и составляла по показателю «процент развития» 61,5 – 64,3 %. По показателю «балл развития» более эффективной оказался новый препарат БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК в 3 % концентрации, равная 68,7 %. Биологическая эффективность по баллу поражения в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5 %)

составила 53,1 %, в варианте БЖ 3% - 68,7%, в эталонном варианте Бордоская смесь, ВРП – 62,5%. В условиях Волгоградской области поражение яблони паршой аналогично достигло в контроле 2,25 балла, тогда как в варианте с препаратом БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ 2,5% – 1,5 балла, в варианте БЖ 3% - 1,25 балла, в варианте с эталоном – 1,0 балла. Оба препарата меди сдерживали развитие парши на плодах. При этом развитие болезни в контроле было почти в 3 раза больше, чем в вариантах с применением медьсодержащих препаратов. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК составила в зависимости от концентрации 60 – 67,7 %. В эталонном варианте (3 %-й Бордоской смеси, ВРП) биологическая эффективность защитных мероприятий была на том же уровне и составляла 66,2 %.

На яблоне в условиях Московской области в 2010 г. развитие *монилиоза* на листьях не наблюдалось. Оптимальными условиями для развития апотециев и выбрасывания аскоспор являются температура около 15° С и высокая относительная влажность воздуха на уровне 98 – 100 %. Поскольку регион, начиная с июля, постигла атмосферная засуха, то степень поражения яблони монилиозом повсеместно оказалась невысокой. Наибольший балл поражения плодов был зафиксирован 2 августа при третьем учете: в контроле – 1,5 балла, в вариантах с БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ – 0,2 балла). Биологическая эффективность при применении БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК в двух испытанных концентрациях составила 64,7 - 70,6 %, в эталоне - 67,6 %. Таким образом, эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК в 3 % концентрации была чуть выше эталона. В Тамбовской области в 2010 г. развитие монилиального ожога на листьях яблони было слабым. Однако, на плодах при созревании яблочек заболевание проявилось в большей степени и к третьему учету достигло в контроле 1,5 балла поражения плодов, в вариантах с БЖ – 0,5 баллов, в эталонном варианте – 0,6 баллов. Оба препарата меди сдерживали развитие монилиоза на плодах. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК оказалась на уровне эталона и составила 66,7 – 77,3 %. В Волгоградской области в 2010 г развитие монилиального ожога на листьях яблони было слабым. Однако, на плодах при созревании яблочек заболевание проявилось в большей степени: в контроле балл поражения плодов к третьему учету достиг 1,75, в вариантах с испытуемыми препаратами – 0,55 балла. Оба препарата меди сдерживали развитие монилиоза на плодах. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК в обеих концентрациях оказалась на уровне эталона и составила 77,5 %.

На сливе в Московской области в условиях 2010 г. монилиоз косточковых развивался в основном на плодах. Развития патогена в момент цветения практически отсутствовало, т.к. погодные условия не благоприятствовали этому. Третий учет, проведенный во второй декаде августа, выявил достаточно высокое поражение монилиозом плодов в контроле (3 балла), при этом встречались уже и мумифицированные плоды. В вариантах опыта в тот же период степень поражения не превысила 0,5 баллов. Биологическая эффективность защитных мероприятий,

исчисленная по проценту распространения болезни, в эталонном варианте (препарат Бордоская смесь, ВРП) оказалась равной при применении БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК при норме расхода 250 мл/10 л воды – 80 %, увеличение концентрации БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК до 3 % (300 мл/10 л воды) еще более повысило эффективность фунгицида. Биологическая эффективность, исчисленная при финальном учете по распространенности болезни, в эталонном варианте оказалась равной 80 %, при применении БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК в 3 % концентрации – 83,8 %. В условиях Тамбовской области к финальному учету степени распространения монилиоза на плодах сливы достигло в контроле 3 баллов, на участках с опытными вариантами она не превышала 0,5 баллов. Биологическая эффективность защитных мероприятий составила: в эталоне – 71,5 %, при применении БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК - 68,9-73,3 % в зависимости от концентрации изучаемого фунгицида. Таким образом, биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК в обеих концентрациях была на уровне эталонного варианта. В условиях Волгоградской области к третьему учету степени распространения монилиоза на листьях практически не оказалось, на плодах сливы достигло в контроле 2,5 баллов, на участках с опытными вариантами – 1 балла. Оба препарата меди сдерживали развитие монилиоза. Оценка пораженности плодов монилиозом, проведенная по данным третьего учета, свидетельствует о снижении степени поражения сливы монилиозом. Биологическая эффективность защитных мероприятий составила в эталоне – 67,8, при применении БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК в 3 % концентрации – 71,4 %. Эффективность 2,5 % концентрации БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК была несколько ниже и составила 50 %.

На сливе в Московской области в условиях 2010 г. болезнь *кармашки слив*, оцениваемая по проценту развития, проявила себя в слабой степени: на контрольном участке к финальному учету она достигла 7,75%, в опытных вариантах она была равна 1,25%, то есть в контроле превышала в 6 раз. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК во всех концентрациях и эталонного препарата Бордоская смесь, ВРП оказалась одинаковой и составила 83,9%. В условиях Тамбовской области степень поражения сливы болезнью в контроле в третьем учете составила 1,75 балла при проценте развития 7,5, на опытных участках – от 0,1 балла до 0,3 баллов при проценте распространения 2,5. Оба препарата меди сдерживали развитие заболевания. Наибольшая биологическая эффективность была зарегистрирована при третьем учете и составила 80 % в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3 %) и 66,7 % в варианте с применением 2,5%-ной БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ. Биологическая эффективность эталонного варианта Бордоская смесь, ВРП оказалась равной 82,7 %. Было констатировано, что новый фунгицид в форме ВСК в 3 %-й концентрации имеет приемлемо высокую эффективность. В условиях Волгоградской области на фоне атмосферной засухи степень поражения сливы болезнью на всех участках к третьему учету составила 1,0,

однако процент распространения болезни оказался наибольшим в контроле – 7,5 против 3-4 в вариантах. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК в 3 %-ой концентрации была на уровне эталонного варианта и равнялась 60 %, эффективность 2,5 %-ой концентрации БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК оказалась равной 47 %.

На вишне в условиях Московской области в 2010 г. развитие *клястероспориоза* из-за засушливых условий проявилось слабо, хотя конидиальное спороношение в ранневесенний период может осуществляться уже при + 4-5 °С. К третьему учету балл поражения плодов вишни клястероспориозом на контрольном участке достиг всего 1,0, на участках с применением препаратов меди – 0,1. Биологическая эффективность испытуемого препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3 %) оказалась на уровне эталона и составила 89,1%, БЖ (2,5%) – 76,4 %. В условиях Тамбовской области к третьему учету в контроле балл поражения листьев клястероспориозом в составил 1,0, в вариантах опыта – 0,3. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3,0 %) оказалась на уровне эталона и составила 66,7 %; в варианте БЖ (2,5%) она оказалась несколько меньше и составила 43,3 %. В условиях Волгоградской области засушливые погодные условия отрицательно повлияли на развитие патогена. Развитие болезни по ходу вегетационного сезона было незначительным, и к моменту 3-го учета поражение листьев в контроле достигло значения 1,25 балла, а в вариантах с применением медьсодержащих фунгицидов развитие болезни не превышало 1,0 % с баллом поражения, равным 0,3 - 0,4. Хотя развитие клястероспориоза было невысоким, однако фунгицид БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК снизил развитие пятнистостей на вишне. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3,0 %), измеренная по параметру «процент развития», была на уровне эталона и составила в третьем учете 66,7 %. БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5 %) была менее эффективна и составила 33,3 %.

На вишне в условиях Московской области в 2010 г. развитие *коккомикоза* на листьях из-за сухой погоды достигло к третьему учету в контроле 1 балла поражения при проценте распространения 14, на участках с опытными вариантами оно не превышала 0,1 балла. Биологическая эффективность защитных мероприятий в указанных условиях проявления болезни составила в эталоне 100 %, при применении БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ – 79-89 % в зависимости от концентрации фунгицида. В условиях Тамбовской области развитие коккомикоза на листьях достигло к третьему учету в контроле 3,75 балла поражения при проценте распространения 40, на участках с опытными вариантами - 1 балла при проценте распространения от 9 до 12. Биологическая эффективность эталонного препарата Бордоской смеси, ТПС, измеренная по параметру «% распространения болезни», составила 77,5 %, исследуемого нового препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%) – 75 %, БЖ (2,5%) – 70%. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная

по параметру «балл поражения», составила 72,6%. Всё это свидетельствует о значимом действии исследуемого фунгицида в отношении коккомикоза косточковых. В условиях Волгоградской области развитие коккомикоза на листьях на фоне атмосферной засухи, не смотря на поливы деревьев, достигло к третьему учету в контроле 2 баллов поражения при проценте распространения 7,5, на участках с опытными вариантами - 1 балла при проценте распространения от 2,75 до 3,5. Биологическая эффективность исследуемого нового препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент распространения болезни», была на уровне эталонного варианта Бордоская смесь, ВРП и составила в обеих концентрациях во втором учете 66,7 %. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «балл поражения», в обеих концентрациях составила 80 %. Всё это свидетельствует о значимом действии исследуемого фунгицида в отношении коккомикоза косточковых. Некоторое снижение эффективности в 3-м учете связано с экранированием эффекта от применения пестицидов засухой.

На вишне в условиях Московской области в 2010 г. развитие *монилиоза* на листьях практически отсутствовало, что было связано с погодными условиями, сложившимися в период весны – начала лета. Значительное поражение плодов монилиозом зафиксировано только в третьем учете, когда развитие болезни достигло в контроле 3,5 балла поражения при проценте развития 5. На обработанных фунгицидами растениях поражение плодов было незначительным. При финальном учете процента развития болезни биологическая эффективность была одинаковой в эталоне и варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК и составила 80 %. В условиях Тамбовской области развитие монилиоза на вишне в рамках финального учета в контроле составило 4,75 баллов при проценте развития 39,5, в вариантах – от 1,25 до 1,75 баллов при проценте развития от 3,5 до 4,5. Биологическая эффективность ранневесеннего «голубого» опрыскивания вишни фунгицидом БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%), измеренная по параметру «процент развития болезни», оказалась высокой (88,6 %). Этот показатель всего на 2,5% уступал варианту с эталонным препаратом, где биологическая эффективность достигла 91,1 %. В условиях Волгоградской области из-за засухи пораженность плодов в контроле едва достигала 1,5 балла при проценте распространения 5,25; в вариантах она варьировала в пределах от 0,3 до 0,5 баллов при проценте распространения болезни от 2,5 до 3,5. На этом фоне биологическая эффективность ранневесеннего «голубого» опрыскивания вишни фунгицидом БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент развития болезни», составила в эталонном варианте и варианте с применением 3 %-ой БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК 61,9 %.

На смородине в условиях Московской области в 2010 г. проявление развития *сенториоза* на листьях было зафиксировано только при третьем учете (07.07), т.к. созревание перитециев и, следовательно, рассеивание сумкоспор происходит обычно в начале июня. В

целом погодные условия летнего периода 2010 г. не были благоприятными для развития болезни. В контроле балл поражения листьев в основном равнялся 4 баллам, в вариантах опыта - 0,1 баллу. В данных условиях биологическая эффективность ранневесеннего опрыскивания БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ВСК оказалась равной 93,4-97,8 %. В условиях Тамбовской области степень поражения листьев смородины в третьем учете составляла в контроле 1 балл при проценте развития 5,5; во всех опытных вариантах балл поражения не превышал 0,3 при проценте распространения от 1,2 до 1,5. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК (2,5%) и эталонного препарата Бордоской смеси, ВСП оказалась одинаковой и составила 72,7 %, тогда как БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК (3%) - 77,2 %. В условиях Волгоградской области

степень поражения листьев смородины в третьем учете составляла в контроле 2,7 балла при проценте развития 16,5; в опытных вариантах балл поражения варьировал от 0,3 до 0,5 при проценте распространения от 4,75 до 5,0.

Оба препарата меди сдерживали развитие септориоза смородины. Хотя погодные условия в период проведения испытаний экранировали как защитное действие фунгицидов, так и развитие патогенна, биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК оказалась на уровне эталонного варианта и составила 69,7 – 71,2 %. Отмечается, что в дальнейшем в августе из-за почвенной и воздушной засухи произошло сильное усыхание листы смородины.

На смородине в условиях Московской области в 2010 г. первые признаки *антракноза* на листьях были зафиксированы во втором учете 31 мая, т.к. заболевание проявляется на взрослых листьях. В целом вегетационный сезон оказался неблагоприятным для развития антракноза, т.к. данное заболевание сильнее развивается при высокой влажности и умеренной температуре, а лето 2010 г. характеризовалось воздушной и почвенной засухой, отсутствием осадков в 3 декаде июня и 2 декаде июля. Тем не менее, в третьем учете степень поражения листьев болезнью в контроле достигла 4 баллов при проценте распространения 12. Обработанные препаратами меди растения смородины оставались чистыми. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК и эталона на указанном фоне оказалась близкой к 100 %. В условиях Тамбовской области степень поражения листьев смородины в третьем учете составляла в контроле 1,7 балла при проценте развития 14, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5%) – 0,5 балла при проценте развития 5,25, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%) – 0,5 балла при проценте развития 5,75, в варианте Бордоская смесь, ВРП – 0,1 балла при проценте развития 4,25. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК (2,5%) оказалась равной 57,7%, БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК (3%) – 70,3%, эталонного препарата Бордоская смесь, ВРП – 62,9%. Оба препарата меди сдерживали развитие антракноза смородины. В условиях

Волгоградской области первые признаки антракноза на листьях были зафиксированы во втором учете 2 июня 2010 г., т.к. заболевание приурочено к стареющим листьям. При этом в вариантах с обработкой медьсодержащими препаратами листья были практически чистыми. Что касается развития заболевания, то в дальнейшем обработанные растения смородины оставались практически чистыми, а в контроле несколько возросло поражение листьев антракнозом. В третьем учете степень поражения листьев смородины составляла в контроле 2,25 балла при проценте развития 14, в опытных вариантах она варьировала от 0,1 до 0,55 баллов при проценте развития от 4,25 до 5,25. В сложившихся климатических условиях 2010 г. биологическая эффективность защитных мероприятий была выше при 3 %-ой концентрации препаратов (69,6 % в эталоне и 66,1 % в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%), в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5%) - 62,5 %. Эти данные показывают, что препараты меди в избранных концентрациях достаточно эффективны против антракноза смородины.

На смородине в условиях Московской области в 2010 г. *ржавчина* практически не проявилась. Как следует из отчета, развитие столбчатой ржавчины возможно в случае, если поблизости от смородины произрастают веймутова сосна или сибирский кедр - промежуточные хозяева этого возбудителя. Поскольку недалеко от опытных участков эти растения произрастали, то на смородине и крыжовнике в отдельные годы отмечалось эпифитотийное развитие заболевания. Первичное заражение растений эциями происходит в конце мая – начале июня, повторное перезаражение урединиоспорами – в течение всего лета. Погодные условия 2010 г. не благоприятствовали перезаражению растений смородины столбчатой ржавчиной, что, вероятно, явилось причиной невысокой биологической эффективности препаратов меди (во всех вариантах 50%). В условиях Тамбовской области в третьем учете степень поражения листьев смородины ржавчиной составляла в контроле 1,2 балла при проценте развития 2,7, в опытных вариантах – 0,3 балла при незначительном проценте распространения. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК (3%), рассчитанная по проценту развития болезни по результатам учетов после сбора плодов, вследствие фонового поражения листьев в опытных вариантах комплексом стрессовых факторов (преимущественным образом действием засухи) составила 63,6 % и была на уровне эталонного варианта. В условиях Волгоградской области развитие ржавчины на смородине в 2010 г. было незначительным и приурочено ко второй половине вегетации. Применение фунгицидов группы меди позволило сдержать развитие болезни. Однако, в целом экстремальные климатические условия в момент проведения испытаний экранировали как защитное действие фунгицидов, так и препятствовали развитию патогена. В целом эффективность новой препаративной формы фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%) была на уровне эталонного варианта и составила 66,7%. Эффективность действия

фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5%) в этих условиях оказалась значительно меньшей (33,3%).

На крыжовнике в условиях Московской области в 2010 г. проявление развития *септориоза*, как и на смородине, оказалось невысоким и было приурочено ко второй половине вегетации. В рамках третьего учета, поражение листьев в контроле составило 3 балла при проценте распространении болезни 53,7, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5%) – 3 балла при проценте развития 10,2, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%) – 2 балла при проценте развития 7,2, в варианте Бордоская смесь, ВРП – 1 балл при проценте развития 4. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5%) составила 81%, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%) – 86,6%. Ранневесеннее профилактическое применение фунгицидов группы меди позволило сдерживать развитие болезни. В условиях Тамбовской области в финальном учете поражение листьев в контроле составило 3 балла при проценте распространении болезни 15,7, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5%) – 1,2 балла при проценте развития 6,5, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%) – 1 балл при проценте развития 4, в варианте Бордоская смесь, ВРП – 1 балл при проценте развития 3,5. Применение фунгицидов группы меди позволило купировать развитие болезни. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3%) и эталонного варианта оказалась одинаковой и составила 66,7 % по баллу развития. Из-за засухи при третьем фитосанитарном обследовании крыжовника симптомы поражения были несколько экранированы действием всего комплекса стрессовых факторов. В условиях Волгоградской области развитие септориоза на крыжовнике также было приурочено ко второй половине вегетации. Степень поражения листьев болезнью в контроле составило 3 балла при проценте распространении болезни 25,7, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5%) – 1,2 балла при проценте развития 6,5, во всех остальных вариантах – 1 балл при проценте развития болезни от 8,25 до 10,5. Применение фунгицидов группы меди также позволило сдерживать развитие болезни. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5 %) была близка к эталонному варианту составила 59,2 %. При применении 3 % БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК биологическая эффективность была выше на 6,8 %. Отмечается, что и в Волгоградской области из-за засухи симптомы поражения крыжовника были несколько экранированы действием всего комплекса стрессовых факторов.

На крыжовнике в условиях Московской области в 2010 г. проявление развития *антракноза* оказалось невысоким; как в контроле, так и в вариантах опыта в рамках финальных учетов оно не превышало 1 балла при проценте развития болезни от 4,7 до 8,2 в вариантах и 51,2 в контроле. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5 и 3 %) была высокой на протяжении всего периода учетов. Она была

на уровне эталонного варианта и составила 96,3 – 96,9 % при втором учете. Некоторое снижение биологической эффективности при третьем учете объясняется фоновым поражением листьев опытных вариантов комплексом стрессовых факторов. В условиях Тамбовской области степень поражения листьев болезнью в контроле составило 2,5 балла, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5%) – 1,2 балла, во всех остальных вариантах – 1 балл. Соответственно, биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3 %) была на уровне эталона и составила при третьем учете 60 %. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5 %) оказалась равной 52 %. В условиях Волгоградской области в третьем учете степень поражения листьев крыжовника антракнозом составляла в контроле 2,5 балла, в опытных вариантах – от 1 до 1,5 баллов. Соответственно, биологическая эффективность в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (2,5 %) составила 40%, варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (3 %) и эталонном варианте - 60 %. Отмечается, что сильная засуха в 2010 г., несмотря на поливы, привела к преждевременному усыханию листвы, что несколько экранировало вредоносность антракноза.

На крыжовнике в условиях Московской области в 2010 г. проявление развития *столбчатой ржавчины* оказалось, как и на смородине, слабым. Погодные условия не благоприятствовали перезаражению растений крыжовника столбчатой ржавчиной, что, вероятно, явилось причиной не слишком высокой биологической эффективности препаратов меди. Развитие ржавчины на крыжовнике в 2010 г. было незначительно и приурочено ко второй половине вегетации. В контроле степень поражения листьев болезнью достигла всего 1 балла при проценте развития болезни 7, в опытных вариантах, оцениваемых в финальном учете – всего 0,1 балла при проценте развития болезни от 3,5 до 4. На этом фоне биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК в двух концентрациях составила 50%, эталонного препарата Бордоская смесь, ВРП – 42,8%. В условиях Тамбовской области в контроле степень поражения листьев болезнью достигла всего 1,3 балла при проценте развития болезни 3,5, в опытных вариантах, оцениваемых в финальном учете – 0,3-0,4 балла при низком проценте развития болезни. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК (2,5 и 3,0 %), рассчитанная по баллу развития, оказалась равной 76,9 %, что на 7,7 % превысило эталонный вариант Бордоскую смесь, ВРП. В условиях Волгоградской области в контроле степень поражения листьев болезнью из-за засушливых условий была еще ниже: 0,55 балла в контроле и 0,1 балла в вариантах. Рассчитанная по стандартной формуле Аббота, биологическая эффективность во всех вариантах опыта составила 81,8%.

Блок испытаний фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК

(172 г/л трехосновного меди сульфата) путем 3-кратного опрыскивания после цветения плодовых и ягодных культур

Обработка растений фунгицидом осуществлялась после цветения, путем опрыскивания трехкратно; использовались ранцевые опрыскиватели. Сроки обработок были следующие: в 2009 г. в Московской области - 23 июня, 1 июля, 6 июля, в Волгоградской области - 20 июня, 26 июня, 1 июля; в 2010 г. в Московской области - 2 июня, 11 июня, 22 июня, Тамбовской области - 20 мая, 7 июня, 14 июня, в Волгоградской области - 24 мая, 2 июня, 11 июня.

Расход рабочей жидкости составил:

- на яблоне и груше - 3 - 5 л/дерево в зависимости от возраста яблони;
- на сливе, вишне, черешне и абрикосе - 2 - 5 л/дерево в зависимости от возраста дерева;
- на смородине и крыжовнике - 1-1,5 л/куст в зависимости от степени развития куста.

На всех культурах во всех 3-х обработках опыты осуществлены в 3-х вариантах:

1) БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК (172 г/л трехосновного сульфата меди) при норме расхода препарата 100 мл/10 л воды (расход рабочего раствора на древесных культурах 2 - 5 л/дерево в зависимости от возраста, на ягодных культурах - 1-1,5 л/куст в зависимости от степени развития куста);

2) Бордоская смесь, ВРП (960г/кг меди сульфата + 900 г/кг кальция гидроксида) при норме расхода препарата 1 % раствор (расход рабочего раствора для древесных культур 10-20 л/100 м² и для ягодных кустарников 8-10 л/100 м²) - эталон,

3) Контроль – без обработки.

Учеты вредных объектов производились:

В 2009 г.:

- в Московской области - 23 июня, 6 июля, 3 августа,
- в Волгоградской области - 20 июня, 1 июля, 1 августа;

в 2010 г.:

- в Московской области - 2 июня, 7 июля, 2 августа,
- в Тамбовской области - 7 июня, 14 июня, 22 июня,
- в Волгоградской области - 24 мая, 2 июня, 22 июня.

В блоке 3-кратных обработок после цветения симптомы болезней обычно выявлялись во время второго и третьего учетов. Если болезнь поражала листья и плоды, то более существенными оказывались симптомы поражения на плодах. Например, в 2009 г. в Московской области развитие парши на листьях яблони было незначительным (в третьем учете в контроле 1,0 балла поражения), в то время как на плодах в контроле балл поражения достигал сравнительно высокого уровня - 3,0.

На яблоне поражение *паршой* плодов в условиях Московской области в контроле к третьему учету достигло 3,0 балла, процент развития болезни – 46,25. В варианте с препаратом БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК поражение паршой плодов к третьему учету

достигло 0,5 балла, процент развития болезни – 4,5. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК составила 90,3%, эталонного препарата Бордоская смесь, ВРП – 87%. В условиях Волгоградской области поражение яблони паршой аналогично достигло в контроле 2,25 балла при проценте развития 57,5, тогда как в варианте с препаратом БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ – 1,5 балла при 9,75% развития. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ,

ВСК и эталонного препарата в условиях Волгоградской области составила 83,0 и 80,9% соответственно.

На яблоне поражение плодов *монилиозом* в условиях Московской области в контроле к третьему учету достигло 1,5 балла, процент развития болезни – 8,75. Биологическая эффективность при применении опытного и эталонного препарата составила 77,1% и 68,6% соответственно. В условиях Волгоградской области эта болезнь на плодах проявилась в контроле на уровне 1,5 балла при проценте развития болезни 8,5%. Оба препарата оказали сдерживающее влияние на болезнь. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК была на уровне эталона и составила 67,6 %.

На груше парша в условиях Московской области на плодах в контроле проявилась на уровне 3,0 балла при проценте развития 14,25. Биологическая эффективность при применении препарата БОРДОСКАЯ СМЕСЬ, ВСК и эталонного препарата Бордоской смеси, ВРП составила 77,2 и 75,4% соответственно. В условиях Волгоградской области в более сухих условиях эта болезнь на плодах проявилась в контроле на уровне 1,5 балла при проценте развития болезни 8,5%. Оба препарата оказали сдерживающее влияние на болезнь. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК была на уровне эталона и составила 67,6 %.

На груше монилиоз в условиях Московской области на плодах в контроле в рамках третьего учета проявилась на уровне 1,75 балла при проценте развития 14,25%. Биологическая эффективность при применении БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ составила 77,2 %, в эталоне - 75,4%. При этом следует отметить, что в конце августа после сбора урожая в контроле под деревьями в массе встречались сильно пораженные, некоторые - уже мумифицированные плоды груши. В эталонном и исследуемом вариантах под деревьями пораженных плодов практически не было. Болезнь в условиях засушливого 2010-го года в Волгоградской области на плодах в контроле в рамках третьего учета проявилась на уровне 1,5 балла при проценте развития 8,5%, в опытном варианте и эталоне эти показатели составили 0,55 балла и 2,75%. Тем не менее, биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, а также эталонного препарата Бордоская смесь, ВРП составила 67,6 %.

На сливе монилиоз в условиях Московской области на плодах в контроле к 3-му учету достиг 2,75 балла при проценте развития болезни 13,0, тогда как в варианте с препаратом

БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК болезнь проявилась на уровне 0,4 балла при проценте развития 4,5. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК в опытном варианте при исчислении по баллам поражения составила 85,5%, в эталонном варианте – 78,2%. В условиях Волгоградской области на плодах в контроле к 3-му учету достиг 4,5 балла при проценте развития болезни 47,5, тогда как в варианте с препаратом БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК болезнь проявилась на уровне 0,65 балла при проценте развития 11,75. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК в опытном варианте при исчислении по баллам поражения составила 75,2%, в эталонном варианте – 69,5%. Трехкратное применение препаратов меди позволило существенно (в 3-4 раза) снизить уровень развития монилиоза на плодах сливы.

На сливе развитие болезни «кармашки» слив в условиях Московской области на плодах по ходу вегетационного сезона в контроле увеличивалось и к 3-му учету достигло 7,75%. Наоборот, в опытных вариантах (особенно наглядно это проявилось во втором учете) процент развития болезни уменьшился, и биологическая эффективность составила 64 % в эталонном варианте и 71,4 % в варианте с применением препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК. Далее в опытных вариантах процент развития болезни несколько увеличился, однако на фоне контроля биологическая эффективность оказалась еще большей - 83,9%. Это свидетельствует о сдерживающем эффекте испытуемых медьсодержащих препаратов в отношении поражения сливы болезнью «кармашки сливы». В условиях Волгоградской области развитие болезни на плодах сливы в последнем учете составило: в контроле – 17,5%, в опытном варианте – 4,25%, в эталонном варианте – 5,5%. Биологическая эффективность в варианте с БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ВСК оказалась равной 75,7%, в варианте с Бордоской смесью, ВРП – 68,6%.

На вишне степень поражения листьев *клястероспориозом* в условиях Московской области в контроле к 3-му учету достигла 1,25 балла, в варианте с препаратом БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК на фоне трехкратных обработок после цветения – 0,1 балла, в эталонном варианте – 0,12. Развитие клястероспориоза было незначительным, однако испытуемый фунгицид снижал развитие пятнистостей на вишне. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по результатам 3-го учета, оказалась достаточно высокой - 92 %, она несколько превысила эталон. Это свидетельствует о хорошем эффекте действия исследуемого фунгицида. В условиях Волгоградской области степень поражения листьев *клястероспориозом* в контроле к 3-му учету достигла 1 балла при проценте развития 1,5, в опытных вариантах после трехкратных обработок – 0,3 балла при проценте развития 0,5. Оба препарата меди сдерживали развитие клястероспориоза. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент развития», была на уровне эталона и составила во втором учете 70 %, в третьем учете – 66,7 %.

Биологическая эффективность обоих препаратов, измеренная по параметру «балл поражения», оказалась равной 70 %.

На вишне в условиях Московской области в 2009 г. *коккомикоз* проявился в слабой степени. Тем не менее, развитие болезни по ходу вегетационного сезона нарастало, и к моменту 3-го учета балл поражения в контроле достиг значения 0,5 при проценте развития болезни 1,7. В вариантах после трех обработок балл поражения составил 0,3 при проценте развития от 1,25 до 1,5. Трехкратное применение фунгицидов меди сдержало развитие коккомикоза. Биологическая эффективность защитных мероприятий оказалась высокой и составила в эталоне 84,6 %, при применении препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК – 87,2 %. В условиях Волгоградской области степень поражения вишни коккомикозом к третьему учету составила 3,75 балла при проценте развития болезни 40, в вариантах – 1 балл при проценте развития 8-9. Оба препарата меди существенно сдерживали развитие коккомикоза. Биологическая эффективность Бордоской смеси, ВРП, измеренная по параметру «% распространения болезни», во втором и третьем учетах составила 74,2 -77 %, исследуемого нового препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК – 77,4 – 80%. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «балл поражения», составила 73,3%. Всё это свидетельствует о значимом действии исследуемого фунгицида в отношении коккомикоза косточковых.

На вишне в условиях Московской области в 2009 г. поражение листьев возбудителем *монилиоза* практически отсутствовало. Значительное поражение плодов монилиозом зафиксировано 3 августа при третьем учете. Степень поражения плодов вишни монилиозом к третьему учету в контроле составила 3,5 балла при проценте развития болезни 11,25, в опытных вариантах – 1,5-1,75 баллов при проценте развития 4. Как видно из табл. 2, оба препарата меди сдерживали развитие монилиоза. При финальном учете процента развития болезни биологическая эффективность была одинаковой в эталоне и исследуемом варианте и составила 64,4%. Биологическая эффективность, рассчитанная по параметру «пораженность плодов», в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК оказалась близкой к 60%. Отметим, что этот фунгицид по рассматриваемому параметру сработал лучше, чем эталонный фунгицид Бордоская смесь, ВРП. В условиях Волгоградской области степень поражения плодов вишни монилиозом к третьему учету достигла 4,75 баллов при проценте развития 39,5, в опытных вариантах – 1,25-1,75 баллов при проценте развития 3,5-4,5. Биологическая эффективность трехкратного применения фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «% развития болезни», была высокой и составила 88,6 %. Это показатель всего на 2,5% уступал варианту с эталонным препаратом, где биологическая эффективность достигла 91,1 %.

На черешне в условиях Тамбовской области в 2010 г. *клястероспориоз* проявился в

слабой степени. К моменту 3-го учета балл поражения в контроле достиг значения 1,0 при проценте развития болезни 2,2. В вариантах после трех обработок балл поражения составил 0,3 при проценте развития 0,5. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент развития», была на уровне эталона и составила во втором учете 70 %, в третьем учете – 77,3 %. Биологическая эффективность обоих препаратов, измеренная по параметру «балл поражения», оказалась равной 70 %. В условиях Волгоградской области *клястероспориоз* на черешне проявился также в слабой степени. В третьем учете балл поражения в контроле достиг значения 1,0 при проценте развития болезни 3,5. В обоих вариантах после трех обработок балл поражения составил 0,3 при проценте развития от 0,325 до 0,55. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент развития», была на уровне эталона и составила во втором учете 50 %, в третьем учете – 90,7 %. Биологическая эффективность препаратов, измеренная по параметру «балл поражения», оказалась равной 70 %.

На черешне в условиях Тамбовской области в 2010 г. *коккомикоз* проявился в большей степени, чем *клястероспориоз*. В рамках финального учета балл поражения в контроле достиг значения 3,5 при проценте развития болезни 18,2. В вариантах после трех обработок балл поражения составил от 1 до 1,2 при проценте развития от 5,5 до 6,0. Оба препарата меди существенно сдерживали развитие коккомикоза. Биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК была на уровне эталонного варианта Бордоской смеси, ВРП и составила по баллу поражения 62,5% во втором учете и 65,7% в третьем учете. В условиях Волгоградской области в финальном учете балл поражения в контроле достиг значения 3,75 при проценте развития болезни 14,25. В вариантах после трех обработок степень поражения составила 1 балл при проценте развития от 5,25 до 5,75. По данным второго учета, биологическая эффективность Бордоской смеси, ВРП, измеренная по параметру «% распространения болезни», составила 74,2 %, исследуемого нового препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК – 77,4 %. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «балл поражения», составила 84,6 % для БЖ и 69, 2 % для эталона. Это свидетельствует о значимом действии исследуемого фунгицида в отношении коккомикоза косточковых.

На черешне в условиях Тамбовской области в 2010 г. *монилиоз* из-за засушливых погодных условий также проявился в слабой степени. Его симптомы отмечались как на листьях, так и на плодах. В рамках третьего учета на плодах балл поражения в контроле составил 4,75 при проценте развития 39,5. В вариантах после трех обработок степень поражения плодов оказалась в пределах 1,25 – 1,75 баллов при проценте развития болезни 3,5 – 4,5. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная

по параметру «% развития болезни», была высокой и составила 88,6 %. Это показатель всего на 2,5% уступал варианту с эталонным препаратом, где биологическая эффективность достигла 91,1 %. В условиях Волгоградской области симптомов поражения листьев монилиозом не зафиксировано. В третьем учете на плодах балл поражения в контроле составил 2,0 при проценте развития 11, в вариантах – 1,0 при проценте развития 2,7 – 3,0. Оба препарата меди сдерживали развитие монилиоза. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «% развития болезни», была высокой и составила 72,7 %. Это показатель всего на 2,3 % уступал варианту с эталонным препаратом.

На абрикосе поражение листьев *клястероспориозом* в условиях Тамбовской области в 2010 г. оказалось очевидным. В третьем учете степень поражения в контроле достигла 2 баллов при проценте развития болезни 9,7, в вариантах после трех обработок – от 0,3 до 0,5 баллов при проценте развития 2,5-2,7. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент развития», была на уровне эталона и составила во втором учете 67,8 %, в третьем учете – 71,8 %. Биологическая эффективность препаратов, измеренная по параметру «балл поражения», оказалась равной в варианте Бордоская смесь (эталон) 85 %, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК -75 %. В условиях Волгоградской области в засушливых условиях поражение листьев клястероспориозом оказалось меньшим. В третьем учете степень поражения в контроле составила 1 балл при проценте развития болезни 1,5, в вариантах после трех обработок – 0,3 балла при проценте развития 0,5. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент развития», была на уровне эталона и составила во втором учете 70 %, в третьем учете – 66,7 %. Биологическая эффективность обоих препаратов, измеренная по параметру «балл поражения», оказалась равной 70 %.

На абрикосе поражение листьев *монилиозом* в условиях Тамбовской области в 2010 г. было слабым. В третьем учете степень поражения плодов в контроле составила 2 балла при проценте развития болезни 1,5, в вариантах после трех обработок – 0,3-0,5 балла при проценте развития 0,5. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент развития болезни», была на уровне эталона и составила во втором учете 70 %, в третьем учете – 66,7 %. Биологическая эффективность обоих препаратов, измеренная по параметру «балл поражения», оказалась равной 70 %. В условиях Волгоградской области, несмотря на засушливые погодные условия, в контроле наблюдалось нарастание пораженности плодов, и в финальном учете степень поражения в контроле составила 3,5 балла при проценте развития болезни 6,75, в вариантах после трех обработок – 0,1 балла при проценте развития 0,25-2,5. Биологическая эффективность фунгицида БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК, измеренная по параметру «процент развития», была

достаточно высокой и составила в третьем учете 63 %, при применении Бордоской смеси (эталона) – 66,7 %. Таким образом, оба препарата меди защищали абрикос от монилиоза.

На смородине степень поражения листьев *септориозом* в условиях Московской области к финальному учету в контроле составила 1,25 балла, тогда как в варианте с БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ВСК она достигла всего 0,3 балла, а в эталонном варианте – 0,25 балла. Соответственно, после трехкратной обработки смородины биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ составила 76%, что сопоставимо с эффективностью эталонного варианта. В условиях Волгоградской области степень поражения листьев болезнью в последнем учете составило: в контроле – 1,25 балла, в опытном и эталонном вариантах – по 0,3 балла. Биологическая эффективность испытуемых фунгицидов в обоих вариантах оказалась равной 76%.

На смородине степень поражения листьев *антракнозом* в условиях Московской области особенно сильно проявилась во второй половине сезона в третьем учете: в варианте с БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ВСК она составила 0,3 балла, в эталонном варианте – 0,4 балла, в контроле – 2,2 балла. Это вполне объяснимо приуроченностью возбудителя заболевания к стареющим листьям. Оба испытуемых препарата меди сдерживали развитие антракноза смородины. Биологическая эффективность защитных мероприятий в варианте с БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ВСК составила 86,4 %, в варианте бордоская смесь – 81,8 %. В условиях Волгоградской области болезнь в варианте с БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ВСК достигла к третьему учету 0,63 балла, в эталонном варианте – 0,65 балла, в контроле – 2,38 балла. Соответственно, биологическая эффективность БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТИ, ВСК составила 73,5 %, эталонного препарата Бордоская смесь, ВРП – 72,7 %.

На смородине степень поражения листьев *ржавчиной* в условиях Московской области к третьему учету в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК достигла 0,025 балла, в варианте Бордоская смесь, ВРП – 0,125 балла, в контроле – 0,625 балла. Биологическая эффективность защитных мероприятий в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК составила 96 %, в варианте бордоская смесь – 80 %. Степень поражения листьев ржавчиной в условиях Волгоградской области к третьему учету в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК достигла 0,3 балла, в варианте Бордоская смесь, ВРП – 0,4 балла, в контроле – 1,25 балла. Биологическая эффективность препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК при третьем учете, проведенная после сбора плодов, вследствие фонового поражения листьев в опытных вариантах комплексом стрессовых факторов (преимущественным образом действием засухи) оказалась несколько меньше и составила 76%. Тем не менее, она на 8 % превышала эталонный вариант (применение 1 %-ной Бордоской смеси, ВСП).

На крыжовнике степень поражения листьев *септориозом* в условиях Московской области в первую декаду июля (к третьему учету) в контроле составила 1,75 балла, тогда как

после трех обработок фунгицидом в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК – 0,53 балла, в эталонном варианте Бордоская смесь, ВРП – 0,75 балла. Биологическая эффективность фунгицидов после третьей обработки составила: БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК – 69,7%, что на 12,8% выше эталонного варианта Бордоская смесь, ВРП. В условиях Волгоградской области к третьему учету степень поражения листьев *септориозом* в контроле составила 1,0 балла, в варианте БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК – 0,4 балла, в эталонном варианте Бордоская смесь, ВРП – 0,35 балла. В общем-то невысокая степень поражения листьев крыжовника болезнью объясняется июльской засухой. Тем не менее, биологическая эффективность опытного препарата достигла 69%, эталонного препарата - 65%.

На крыжовнике степень поражения листьев *антракнозом* в условиях Московской области к последнему учету в контрольном варианте оказалась равной 3,0 балла, тогда как в опытном и эталонном вариантах – по 0,9 балла.

Биологическая эффективность фунгицидов после третьей обработки составила 70,7 %. Некоторое снижение биологической эффективности при третьем учете объясняется фоновым поражением листьев опытных вариантов комплексом стрессовых факторов. В условиях Волгоградской области, согласно третьему учету, болезнь поразила листья в контрольном варианте на уровне 2,5 баллов, в опытном и эталонном вариантах - на уровне 1,5 баллов. Последнее связано с проявившейся июльской засухой. В результате биологическая эффективность опытного и эталонного фунгицидов оказалась невысокой (40%).

На крыжовнике степень поражения листьев *ржавчиной* в условиях Московской области к последнему учету в контрольном варианте оказалась равной 1,25 балла, тогда как в опытном и эталонном вариантах – по 0,15 балла. Биологическая эффективность фунгицидов после третьей обработки составила 88%. В условиях Волгоградской области степень поражения листьев крыжовника болезнью в последнем учете составила: в контроле – 1,12 балла, в опытном варианте – 0,3 балла, эталонном варианте – по 0,4 балла. Соответственно, биологическая эффективность испытуемого препарата БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК составила 73,2%, эталонного препарата Бордоская смесь, ВРП – 64,2%.

Сравнивая опытный образец препарата (БОРДОСКУЮ ЖИДКОСТЬ, ВСК) и эталонный препарат (Бордоскую смесь, ВРП), имеющих одно и то же действующее вещество - (трехосновный сульфат меди), следует отметить преимущества препаративной формы в виде ВСК. Прежде всего, это простота приготовления рабочего раствора и легкость нанесения препарата на обрабатываемые поверхности, обеспечивающее высокое качество опрыскивания. Препаративная форма ВСК, в отличие от традиционно приготавливаемой рабочей жидкости Бордоской смеси, ВРП не забивает наконечники опрыскивателя, что является несомненным плюсом при ее применении. В условиях 2010 г. растения, обработанные Бордоской смесью, ВРП (эталон), на протяжении почти месяца имели отпугивающий сизовато-голубоватый

цвет. При обработке БОРДОСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ВСК такой картины не наблюдалось.

Отрицательного влияния на рост и развитие растений препарат БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ВСК не оказывал.

2.12. Фитотоксичность, толерантность защищаемых культур.

Не фитотоксичен при соблюдении рекомендуемых регламентов применения.

Культурные растения проявляют достаточно высокий уровень толерантности к препарату при соблюдении регламентов применения.

2.13. Возможность возникновения резистентности.

Случаев возникновения резистентности не выявлено.

2.14. Возможность варьирования культур в севообороте.

Не требуется.

2.15. Результаты оценки биологической эффективности и безопасности в других странах (страна, защищаемая культура, вредный организм)..

Не проводились

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

Не требуется.

2.17. Влияние препарата на полезную энтомофауну защищаемого агроценоза.

Препарат среднеопасный для пчел (2 класс опасности). Применение препарата требует соблюдения основных положений «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами (Москва, ГАП СССР, 1989 г.)», включая предварительное (за 4-5сут.) оповещение местных владельцев пасек о характере планируемого к использованию препарата, конкретных сроках и зонах его применения, и следующего экологического регламента: проводить обработку препаратом вечером после захода солнца при скорости ветра не более 2-3 м/с; погранично-защитная зона для пчел не менее 3-4 км; ограничение лета пчел не менее 2-3 суток.

3. Физико-химические свойства.

3.1. Физико-химические свойства действующего вещества.

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

ISO: меди сульфат трехосновный

IUPAC: меди сульфат – меди гидроксид

CAS RN: [1332-03-2], [1344-73-6]

3.1.2. Структурная формула (указать оптические изомеры).

$\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

3.1.3. Эмпирическая формула.

$\text{Cu}_4\text{H}_8\text{O}_{11}\text{S}$

3.1.4. Молекулярная масса.

470,3

3.1.5. Агрегатное состояние.

Твердое.

3.1.6. Цвет, запах.

Порошок зеленого цвета без запаха.

3.1.7. Давление паров. при температуре 20°C и 40°C.

Не требуется.

3.1.8. Растворимость в воде.

1,06 мг/л (20°C).

3.1.9. Растворимость в органических растворителях.

Не растворим.

3.1.10. Коэффициент распределения н-октанол/вода.

Нет данных.

3.1.11. Температура плавления.

Выше 360°C.

3.1.12. Температура кипения и замерзания.

Не требуется.

3.1.13. Температура вспышки и воспламенения.

Не возгорается.

3.1.14. Стабильность в водных растворах (рН 5, 7, 9) при температуре 20°C.

Вещество устойчиво в нейтральных средах. В разбавленных кислотах образует смешанные и средние соли, в щелочах при нагревании разрушается.

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

0,86 г/см³

3.2. Физико-химические свойства технического продукта.

3.2.1. Чистота технического продукта, качественный и количественный анализ примесей.

Содержание меди	
в техническом продукте, не менее	53%
в пересчете на содержание трехосновного сульфата меди, не менее	97%
Влага, не более	2,0%;
Примеси:	
Растворимая в воде медь, не более	0,53%
Свинец, не более	265 ppm
Кадмий, не более	53 ppm
Мышьяк, не более	53 ppm

3.2.2. Агрегатное состояние.

Твердое.

3.2.3. Цвет, запах.

Порошок зеленого цвета без запаха.

3.2.4. Температура плавления.

При 300°C разлагается без плавления.

3.2.5. Температура вспышки и воспламенения.

Нет данных.

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

Насыпная плотность: 0,55 г/см³.

3.2.7. Термо- и фотостабильность.

Термически стабилен до 300°C.

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

Чистоту действующего вещества определяют по меди йодометрическим методом. Определение влаги производят методом Дина и Старка, свинец, кадмий, мышьяк – атомно-абсорбционной спектроскопией.

3.3. Физико-химические свойства препаративной формы.

3.3.1. Агрегатное состояние.

Жидкость.

3.3.2. Цвет, запах.

Цвет от светло- до серо-зеленого, слабый запах.

3.3.3. Стабильность водной эмульсии или суспензии.

Стабильность 1%-ной водной суспензии не менее 80%.

3.3.4. pH.

6,5 – 7,5

3.3.5. Содержание влаги (%).

Не требуется.

3.3.6. Вязкость.

400-1000 мПа·с

3.3.7. Дисперсность.

Содержание частиц диаметром до 5 мкм не менее 85%.

3.3.8. Плотность.

1160-1180 кг/м³ (20°C)

3.3.9. Размер частиц.

Не требуется.

3.3.10. Смачиваемость.

Не требуется.

3.3.11. Температура вспышки.

Препарат не горюч, не пожароопасен.

3.3.12. Температура кристаллизации, морозостойкость.

Температура замерзания: минус 4°C.

3.3.13. Летучесть.

Не летуч.

3.3.14. Данные по слеживаемости.

Не требуется.

3.3.15. Коррозионные свойства.

Препарат не вызывает коррозию используемых материалов технологического оборудования и тары.

3.3.16. Качественный и количественный состав примесей.

Количественный и качественный состав примесей в препарате определяется примесями трехосновного сульфата меди в расчете на его содержание в препарате.

3.3.17. Стабильность при хранении.

Срок хранения: 2 года со дня изготовления при температуре от минус 5°C до плюс 35°C.

3.4. Состав препарата.

1. Химические препараты.

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

№ п.п.	Наименование составных частей	г/л	масс. %
1.	Меди сульфат трехосновный в расчете на 100% Производства фирмы Parikh enterprises pvt. Ltd. (India)	172	14,7
2.	Соль фосфата полиарилфенилового эфира CAS № [105362-40-1]	11,7	1,0
3.	Соль алкилнафталинсульфоната CAS № [81065-51-2]	23,4	2,0
4.	Алкилэтоксилат CAS № [26183-52-8]	11,7	1,0
5.	Глицерин по ГОСТ 6824	117	10
6.	Эмульсия полидиметилсилоксана	23,4	2,0
7.	Полисахарид CAS № [73667-50-2]	2,34	0,2
8.	Гексагидро-1,3,5-трис(2-гидроксиэтил)-сим-триазин CAS № [4719-04-4]	0,07	0,06
9.	Вода	до 1 л	до 100%

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

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Меди сульфат трехосновный | - действующее вещество |
| 2. Соль фосфата полиарил-фенилового эфира | - диспергатор |
| 3. Соль алкилнафталинсульфоната | - диспергатор |
| 4. Алкилэтоксилат | - смачиватель |
| 5. Эмульсия полидиметилсилоксана | - пеногаситель |
| 6. Глицерин | - антифриз |
| 7. Полисахарид | - загуститель |
| 8. Гексагидро-1,3,5-трис(2-гидрокси-этил)-сим-триазин | - консервант |
| 9. Вода | - растворитель |

4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельности

Регистрируемый пестицид Бордоская Жидкость, ВСК является регулятором роста растений. Обладает несколькими преимуществами:

- повышение всхожести и энергии прорастания семян;
- усиление ростовых и формообразовательных процессов;
- повышение устойчивости растений к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды;
- повышение урожайности и качества продукции.

Отказ от применения пестицида, «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 пестицидов, применяемых на различных сельскохозяйственных и декоративных культурах, в разные фазы роста.

5. Токсиколого-гигиеническая характеристика.

5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества

(технический продукт).

5.1.1. Острая пероральная токсичность (крысы; если хроническая токсичность на одном виде животных - крысы, мыши). ЛД₅₀ (мг/кг м.т.).

ЛД₅₀ для крыс = 100 мг/кг

ЛД₅₀ для крыс = 300 - 500 мг/кг

ЛД₅₀ для крыс = 1000 мг/кг

ЛД₅₀ для крыс = 2500 мг/кг

ЛД₅₀ для крыс = 300 мг/кг

5.1.2. Острая кожная токсичность. ЛД₅₀ (мг/кг м.т.).

ЛД₅₀ для кроликов > 8000 мг/кг.

ЛД₅₀ для крыс = 2000 мг/кг

ЛД₅₀ для крыс > 2000 мг/кг

ЛД₅₀ для крыс > 8000 мг/кг

ЛД₅₀ для крыс > 2,0 г/кг

5.1.3. Острая ингаляционная токсичность (в условиях динамического воздействия). ЛК₅₀ (мг/м³).

ЛК₅₀ для крыс = 2,56 мг/кг

Исследования провести не удастся из-за технической невозможности осуществления эксперимента.

ЛК₅₀ > 11,45 мг/л (экспозиция 1 час)

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

При проглатывании может наблюдаться рвота, боли в желудке, диарея.

Вдыхание пыли может вызывать раздражение верхних дыхательных путей. Попадание пыли в глаза вызывает их раздражение.

Клинические проявления острой интоксикации – заторможенность, саливация, диарея, рвота, кровянистые выделения вокруг глаз и носа, вздутие живота.

5.1.5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки.

Слабый раздражитель слизистых оболочек глаз. Не обладает раздражающим действием на кожу.

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

Не обладает нейротоксическим действием.

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

Подострая пероральная токсичность медьсодержащих соединений изучалась в основном для растворимых соединений: меди сульфата пентагидрата, хлорида, глюконата, ацетата. Наиболее полные исследования в этом отношении выполнены Hebert и др. в 1993 г. В 15-дневном исследовании крысы получали меди (II) сульфат пентагидрат 16000 мг/кг с едой (305 мг/кг массы тела в день), затем дозу уменьшили на 194 мг в день. Признаки токсичности для желудка были очевидны при дозе 45 мг меди/кг в день, для почек - 93 мг меди/кг в день, для печени и костного мозга от 194 мг меди/кг в день.

NOEL в этом исследовании 23 мг/кг м.т. в день (Hebert и др., 1993).

При добавлении меди (II) сульфата крысам в питьевой воде в течение 15 дней в количестве 30 000 мг/кг (97 мг/кг м.т. в день) различные клинические признаки токсичности и смертельные случаи проявились при 31 мг/кг м.т. в день.

NOEL у крыс-самок - 26 мг/кг м.т. в день,

NOEL у крыс-самцов - 10 мг/кг м.т. в день (почечное повреждение) (Hebert и др., 1993).

Мыши менее чувствительны к воздействию сульфата меди, чем крысы:

NOEL у крыс-самок - 104 мг/кг м.т. в день, NOEL у крыс-самцов - 92 мг/кг м.т. в день (почечное повреждение) (Hebert и др., 1993).

Кумулятивные свойства выражены умеренно: $K_{кум} = 3,1$

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

Нет необходимости, т.к. дермальная токсичность у трехосновного сульфата меди выражена слабо.

5.1.9. Подострая ингаляционная токсичность (при необходимости) (мг/м³).

При выдерживании лабораторных мышей и хомяков в атмосфере распыленного сульфата меди (II) с концентрацией последнего 0,06 мг Cu/м³ в течение 3 часов в день продолжительностью от одной до двух недель обнаружено, что в эпителии трахей и альвеол мышей наблюдаются некоторые изменения, в то время как у хомячков никаких изменений не зафиксировано.

Воздействие на кроликов распыленного хлорида меди (II) с концентрацией 0,6 мг Cu/м³ продолжительностью 4-6 недель также не приводило к каким-либо гистологическим изменениям в легких животных.

5.1.10. Сенсibiliзирующее действие, иммунотоксичность.

Трехосновный сульфат меди сенсibiliзирующим действием не обладает.

5.1.11. Хроническая токсичность (недействующий уровень воздействия). NOEL (мг/кг)

Хроническая токсичность при пероральном пути поступления также изучена исключительно на растворимых соединениях меди: меди сульфата, хлорида, глюконата, ацетата. Значение NOAEL в двухгодичном эксперименте на крысах оценено в 27 мг Cu/кг

м.т./день

5.1.12. Онкогенность.

По данным NTP, OSHA и IARC не обладает канцерогенным действием.

На млекопитающих (мышях) были поставлены опыты В.М. Бреслером (1959) с введением в яичко серноокислой меди. Из 20 подопытных мышей у 3-х обнаружены опухоли яичка.

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

Сведения по тератогенности и эмбриотоксичности трехосновного сульфата меди отсутствуют. Исследования, выполненные на других соединениях меди, показали отсутствие воздействия и на материнский организм, и на потомство (крысы) вплоть до самых высоких доз, у мышей и кроликов отмечена эмбриотоксичность при воздействии соединений меди на материнский организм. При использовании глюконата меди получены следующие NOAEL (для материнского организма):

NOAEL (крысы) – 30 мг Cu/кг м.т.

NOAEL (кролики) – 6 мг Cu/кг м.т.

NOAEL (мыши) - 285 мг Cu/кг м.т.

EFSA Scientific Report (2008) 187, p. 61, 62.

Для сульфата меди: NOEL мыши = 30 мг/кг/день.

Ацетат меди в дозе 65 мг/кг у крыс вызывает нарушение развития плода (замедление ossification скелета)

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

Соединения меди не оказывают влияния на параметры репродуктивности, но приводят к уменьшению массы селезенки родителей и потомства.

NOAEL (для родителей) – 15,2 мг Cu/кг м.т./день

NOAEL (для потомства) – 15,2 мг Cu/кг м.т./день

NOAEL (reproductive) – 23 мг Cu/кг м.т./день

Отмечалось повышение гибели потомства норок при скармливании с пищей сульфата меди в дозах > 130 мг/кг/день.

NOEL – 130 мг/кг для норок по репродуктивному эффекту.

5.1.15. Мутагенность.

Наличие у меди мутагенных свойств изучалось на растворимых соединениях меди: хлориде Cu(II), сульфате Cu(II), а также комплексе меди с 8-гидроксихинолином. При этом обнаружено, что сульфат и хлорид меди не проявляли мутагенной активности на микроорганизмах T98, T100 и TA102 *Salmonella typhimurium* даже при цитотоксических или

максимально возможных по растворимости концентрациях.

Соединение меди с гидроксихинолином показало слабый мутагенный эффект на единственном микроорганизме (TA100) *S. Typhimurium*, в то время как на 4-х других *Salmonella* strains, или *Escherichia coli* WP2 hcr, мутагенный эффект отсутствовал.

При выдерживании гепатоцитов крысы в течение 20 часов в растворах сульфата меди с концентрациями 7,9, 15,7, 31,4 и 78,5 ммоль/л было обнаружено

увеличение незапланированных DNA синтезов при каждой концентрации. Показано, что медь может аккумулироваться в ядра при этих дозах. Единичное интраперитонеальное введение сульфата меди в дозах 0,28-1,7 мг Cu /кг.м.т. мышам вызывало увеличение доли хромосомных aberrаций в костном мозге через 6 часов после введения препарата. И только при самой высокой дозе (1,7 мг Cu /кг м.т.) наблюдалось значительное повышение хромосомных повреждений. В тесте на микроядрах (мышь) генотоксических нарушений не обнаружено при дозах 1,7, 3,4 и 5,1 мг Cu/кг м.т.).

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

Для препаратов, используемых на кормовых культурах и в животноводстве, данные по экскреции у лактирующих животных (указать путь выведения, накопления во внутренних органах и мышцах, возможность выделяться с молоком, основные метаболиты).

Медь всасывается в кишечнике, попадает в сыворотку крови, связывается с белками и аминокислотами. Сывороточная медь (93%) представляет собой церулоплазмин, 7% меди связаны с белком и аминокислотами. Основным депо меди является печень.

Исследования с радиоактивной медью показали, что абсорбируется более 50% введенной меди. Абсорбция происходит в 2 этапа, начиная с диффузии меди в клетку слизистой, где она комплексируется с металлотионином. Второй этап – выход меди из клеток слизистой в плазму крови.

Медь большей частью экскретируется с желчью как у животных, так и у человека. У крыс меньшая часть меди в желчи реабсорбируется. Из желчного пузыря медь поступает в кишечник и выводится из организма с фекалиями.

В организме человека медь в высоких концентрациях обнаруживается в печени, мозге, сердце, надпочечниках. В меньших количествах она обнаруживается в кишечнике, легких, селезенке и низких концентрациях – в железах внутренней секреции, костях и мышцах.

Поступление меди сульфата в кровь происходит в условиях кислой среды желудочно-кишечного тракта. Слизистая мембрана кишечника действует, как барьер к абсорбции меди, поступившей извне. После приема пищи больше, чем 99% меди выделяется с калом. Однако, остаточные количества меди могут биоаккумулироваться и сохраняться, прежде всего, в

печени, мозге, сердце, почках и мускулах.

5.1.17. Стойкость и метаболизм в объектах окружающей среды, в том числе в сельскохозяйственных растениях (T_{50} и T_{90}).

Почва. Медь сильно абсорбируется поверхностью минералов и органических веществ, поэтому ее подвижность в почве низкая.

Вода. В воде ионы меди склонны к образованию комплексов или абсорбции с последующей седиментацией.

Растения. Растения противостоят аккумуляции и перемещению ионов меди в стебель, листья и семена. Большинство растений, выращенных на почвах, содержащих вплоть до 1000 ppm ионов меди, имеют небольшое превышение содержания меди, сравнимое с растениями, выращенными на нормальной почве.

5.1.18. Лимитирующий показатель вредного действия.

Общетоксическое действие

5.1.19. Допустимая суточная доза (ДСД).

ДСД– 0,17 мг/кг (по меди)

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

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

ДСД - 0.17 мг/кг

ПДК в воде водоемов* - 1.0 мг/дм³ (орг.)

ПДК в почве - 3.0 мг/кг

ПДК в воздухе рабочей зоны - 0.5 мг/м³

ПДК в атмосферном воздухе - 0.0008 мг/м³

МДУ в ягодах - 5.0 мг/кг МДУ в плодовых семечковых культурах - 5.0 мг/кг

МДУ в плодовых косточковых культурах - 5.0 мг/кг

* - 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.

- МУК № 4246-87 - спектральный метод определения микроэлементов в воздухе рабочей зоны при гигиенических исследованиях (атомно-абсорбционное определение), предел обнаружения по меди: 0.001 мг/дм³ при отборе 20 - 100 дм³ воздуха;

- МУК № 4246-87 - спектральный метод определения микроэлементов в атмосферном

воздухе при гигиенических исследованиях (атомно-абсорбционное определение), предел обнаружения по меди: 0.0002 мг/дм³ (пламенный метод); 2×10^{-12} г (ЭТА);

- МУК 4246-87 - метод определения микроэлементов в воде водоемов (атомно-абсорбционный), предел определения по меди - 0.002 мг/дм³;

- МУК № 1780-77, МУК № 1804-77 - методы определения меди в почве (атомно-абсорбционный), предел определения - 0.002 мг/кг, ТСХ, предел определения - 0.4 мг/кг;

- ГОСТ 51301-99. Продукты пищевые и продовольственное сырье.

Инверсионно-вольтамперметрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка). Предел обнаружения меди - 0.05 мг/кг.

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

Меди сульфат трехосновный - 3 класс опасности (WHO).

5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы.

5.2.1. Острая пероральная токсичность. ЛД₅₀ крысы (мг/кг м.т.)

ЛД₅₀ крысы - 8790±1065 мг/кг м.т.

5.2.2. Острая кожная токсичность. ЛД₅₀ (мг/кг м.т.)

ЛД₅₀ крысы >2500 мг/кг м.т.

Исследование проводилось на самцах крыс: препарат наносился в нативном виде (однократная экспозиция – 4 часа с последующим смывом) в дозе 2500 мг/кг. Во все сроки наблюдения в течение двухнедельного обсервационного периода заметных клинических проявлений интоксикации не наблюдалось.

5.2.3. Острая ингаляционная токсичность. ЛК₅₀ крысы (мг/м.т.)

При однократном динамическом ингаляционном воздействии (4-х часовая экспозиция):

ЛК₅₀ крысы-самцы – 9865,89 мг/м³

ЛК₅₀ крысы-самки - 9883,61 мг/м³.

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

При пероральном поступлении: снижение двигательной активности, выделения из носовых отверстий, пилоэрекция, снижение массы тела.

При ингаляционном поступлении препарата: снижение активности и реакции на внешние раздражители, выделения из носовых отверстий, пилоэрекция, судорожные подергивания конечностей.

При воздействии препарата на кожу крыс-самцов заметных клинических проявлений интоксикации не наблюдалось.

5.2.5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки.

При однократной аппликации препарат в нативном виде не оказывал раздражающего действия на кожные покровы морских свинок.

При внесении в конъюнктивальный мешок животных 1 капли препарата в нативном виде наблюдалась инъекция сосудов и позднее – выделения в углу глаза. Через сутки эти явления раздражения исчезали.

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

После 50 введений препарата суммарная доза, полученная подопытными животными, составила (при ежедневном введении дозы 879 мг/кг) величину 43950 мг/кг. Смертельный эффект не зарегистрирован. На основании исследования сделан вывод, что коэффициент кумуляции при повторном введении 0,1 DL₅₀ больше 5 ($K_{\text{кум}} > 5$). В соответствии с этим препарат может быть отнесен к веществам со слабой способностью к кумуляции.

5.2.7. Сенсibiliзирующее действие.

Способность препарата вызывать сенсibiliзацию организма оценивалась на мышах с помощью реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) по методу Черноусова. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии у препарата способности вызывать ГЗТ у мышей.

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

Соль фосфата полиарилфенилового эфира – диспергатор

Острая пероральная токсичность, LD₅₀ (крысы) > 2000 г/кг.

Острая кожная токсичность, LD₅₀ (крысы) > 2000 мг/кг.

Повторные или длительные контакты эмульгатора с кожей могут вызвать ее небольшое раздражение. При попадании в глаза может вызывать слабое временное раздражение слизистых оболочек глаз. Не представляет какой-либо опасности при соблюдении правил работы и норм производственной гигиены.

Эколого-токсикологическая характеристика:

В определенной степени подвержен биодegradации. Основное местонахождение при попадании в природные объекты – водоемы.

Экотоксикология для водных организмов:

LC₅₀ (рыбы вида *Brachydanio rerio* - 96 часов) > 100 мг/л.

Алкилэтоксилат - смачиватель

Токсиколого-гигиеническая характеристика:

Острая пероральная токсичность, LD₅₀ (крысы) > 2000 мг/кг.

Оказывает раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз. Не

представляет какой-либо опасности при соблюдении правил работы и норм производственной гигиены.

Эколого-токсикологическая характеристика:

Легко подвергается биодegradации. Основное местонахождение при попадании в природные объекты – водоемы. Обладает токсичностью по отношению к водным организмам. Экотоксикология для водных организмов, LC_{50} (*Daphnia*) > 10-100 ppm.

Соль алкилнафталинсульфоната - диспергатор

Токсиколого-гигиеническая характеристика:

Острая пероральная токсичность, LD_{50} (крысы) - 4786 г/кг.

Может раздражать слизистые оболочки глаз.

Полисахарид - загуститель

Токсиколого-гигиеническая характеристика:

Острая пероральная токсичность, LD_{50} (крысы) > 5000 г/кг.

Не является раздражителем кожи, слабо раздражает слизистые оболочки глаз.

Эколого-токсикологическая характеристика:

Легко подвергается биодegradации. Не опасен для водных организмов

EC_{50} (*Daphnia*) (экспозиция 24 часа) = 700 мг/л.

Глицерин - антифриз

Горючий нетоксичный продукт (ГОСТ 6824)

Эмульсия полидиметилсилоксана – пеногаситель

Токсиколого-гигиеническая характеристика:

Острая кожная токсичность, LD_{50} (крысы) >2000 мг/кг (при данной дозе не наблюдалось смертности животных).

Повторные или длительные контакты с кожей могут вызвать ее легкое раздражение. При попадании в глаза может вызывать слабое временное раздражение слизистых оболочек глаз.

Эколого-токсикологическая характеристика:

Продукт удерживается почвой. Силиконовая компонента не подвергается биоразложению. Не обладает кумулятивными свойствами.

Экотоксикология для водных организмов:

EC_{50} (*Daphnia magna*) / 48 час > 100 мг/л.

LC_{50} (рыбы вида *Brachydanio rerio*) / 96 час > 100 мг/л.

EC_{50} (Algae: *Raphidocelis subcapitata*) / 72 час > 100 мг/л.

6. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов.

6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население (оценка опасности для населения пищевых продуктов, полученных при применении пестицида; наличие остаточных количеств действующего вещества пестицида в исследуемых объектах изучается при максимально рекомендуемых нормах расхода - и кратности обработок препаратом за 2 сезона в различных почвенно-климатических зонах.)

Регистрантом представлены материалы по изучению динамики остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) в сливах (плоды, сок) и абрикосах (плоды, сок), выращенных при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК (173 г/л) с нормой расхода 100 г/10 л воды, 3-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости - 2-5 л/дерево (Ленинградская область (сливы), сезон 2009, 2010 гг., Краснодарский край (сливы), сезон 2009 г, Саратовская область (абрикосы), сезон 2010 г., Волгоградская область (сливы, абрикосы), сезон 2009, 2010 гг).

Анализ материалов показал, что в сезон 2009 года в плодах сливы в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 1.9-2.7 мг/кг(опыт), 0.66-0.86 мг/кг (контроль), через 7 дней - 1.5-1.9 мг/кг (опыт), 0.72-0.9 мг/кг (контроль), через 14 дней - 1.40-1.70 мг/кг (опыт), 0.67-0.70 мг/кг (контроль), через 21 день - 1.10-1.60 мг/кг (опыт), 0.65-0.75 мг/кг (контроль), через 28 дней - 0.9-1.5 мг/кг (опыт), 0.5-0.68 мг/га (контроль); в период уборки урожая (через 40 дней и более после последней обработки) - 0.76-1.5 мг/кг (опыт), 0.32-0.76 мг/кг (контроль), в сливовом соке - 2.9-3.5 мг/кг (опыт), 0.54-1.3 мг/кг (контроль).

В сезон 2010 года в плодах сливы в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 1.7 мг/кг(опыт), 0.66 мг/кг (контроль), через 7 дней - 1.55 мг/кг (опыт), 0.76 мг/кг (контроль), через 14 дней - 1.35 мг/кг (опыт), 0.68 мг/кг (контроль), через 21 день - 1.28 мг/кг (опыт), 0.66 мг/кг (контроль), через 28 дней - 0.97 мг/кг (опыт), 0.57 мг/га (контроль); в период уборки урожая (через 51 день после последней обработки) - 0.79 мг/кг (опыт), 0.52 мг/кг (контроль), в сливовом соке - 1.92 мг/кг (опыт), 0.6 мг/кг (контроль).

В сезон 2010 года в плодах абрикос в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 0.95-1.03 мг/кг(опыт), 0.76-0.86 мг/кг (контроль), через 7 дней -1.15-1.25 мг/кг (опыт), 0.79-0.89 мг/кг (контроль), через 14 дней - 1.26-1.37 мг/кг (опыт), 0.67-0.77 мг/кг (контроль), через 21 день - 1.08-1.18 мг/кг (опыт), 0.66-0.69 мг/кг (контроль); в период уборки урожая (через 28 день после последней обработки) - 0.77-0.87 мг/кг (опыт), 0.58-0.68 мг/кг (контроль), в абрикосовом соке - 0.96-1.13 мг/кг (опыт), 0.6-0.67 мг/кг (контроль) (ГОСТ 51301-99, метод инверсионно-

вольтамперометрический, предел обнаружения меди сульфата трехосновного (по меди) - 0.05 мг/кг).

Проведены исследования по изучению динамики остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) в вишне (плоды, сок) и черешне (плоды, сок), выращенных при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК (173 г/л) с нормой расхода 100 г/10 л воды, 3-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости -2-5 л/дереву (Московская область (вишни), сезон 2009, 2010 гг., Краснодарский край (вишни), сезон 2009 г, Тамбовская область (черешня), сезон 2010 г., Волгоградская область (вишня, черешня), сезон 2009, 2010 гг).

Анализ материалов показал, что в сезон 2009 года в плодах вишни в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 6.8-9.8 мг/кг(опыт), 1.6-1.85 мг/кг (контроль), через 7 дней - 5.6-7.6 мг/кг (опыт), 1.6-1.9 мг/кг (контроль), через 14 дней - 4.0-6.0 мг/кг (опыт), 1.5-1.53 мг/кг (контроль), через 21 день - 2.6-4.6 мг/кг (опыт), 1.1-1.82 мг/кг (контроль); в период уборки урожая (через 28 дней и более после последней обработки) - 1.5-3.3 мг/кг (опыт), 0.82-2.0 мг/кг (контроль), в вишневом соке — 1.8-2.7 мг/кг (опыт), 0.95-2.2 мг/кг (контроль).

В сезон 2010 года в плодах вишни в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 8.7 мг/кг(опыт), 1.58 мг/кг (контроль), через 7 дней - 6.89 мг/кг (опыт), 1.68 мг/кг (контроль), через 14 дней - 5.90 мг/кг (опыт), 1.55 мг/кг (контроль), через 21 день - 4.52 мг/кг (опыт), 1.21 мг/кг (контроль), через 28 дней - 3.13 мг/кг (опыт), 0.89 мг/га (контроль); в период уборки урожая (через 44 дня после последней обработки) - 2.6 мг/кг (опыт), 0.84 мг/кг (контроль), в вишневом соке - 2.72 мг/кг (опыт), 1.12 мг/кг (контроль).

В сезон 2010 года в плодах черешни в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 0.98 мг/кг(опыт), 0.76 мг/кг (контроль), через 7 дней - 1.05-1.55 мг/кг (опыт), 0.79-0.89 мг/кг (контроль), через 14 дней - 0.98-1.4 мг/кг (опыт), 0.73-0.78 мг/кг (контроль), через 21 день - 0.89-1.21 мг/кг (опыт), 0.76 мг/кг (контроль); в период уборки урожая (через 28 день после последней обработки) - 0.73-1.02 мг/кг (опыт), 0.68-0.78 мг/кг (контроль), в соке черешни - 0.83-1.33 мг/кг (опыт), 0.63-0.80 мг/кг (контроль) (ГОСТ 51301-99, метод инверсионно-вольтамперометрический, предел обнаружения меди сульфата трехосновного (по меди) - 0.05 мг/кг).

Проведены исследования по изучению динамики остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) в яблоках (плоды, сок) и грушах (плоды, сок), выращенных при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК (173 г/л) с нормой расхода 100 г/10 л воды, 3-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости -2-5 л/дереву (Калужская область (яблоки), сезон 2009, 2011 гг., Краснодарский край (яблоки, груши), сезон

2009, 2011 гг., Волгоградская область (яблоки, груши), сезон 2009, 2011 гг).

Анализ материалов показал, что в сезон 2009 года в плодах яблок в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 2.1 мг/кг (опыт), 0.83 мг/кг (контроль), через 7 дней - 1.7-2.2 мг/кг (опыт), 0.79-0.89 мг/кг (контроль), через 14 дней - 1.5-1.9 мг/кг (опыт), 0.91-0.98 мг/кг (контроль), через 21 день - 1.4-1.6 мг/кг (опыт), 0.80-0.93 мг/кг (контроль), через 28 дней - 0.81-1.2 мг/кг (опыт), 0.6-0.84 мг/кг (контроль); в период уборки урожая (через 43 дня и более после последней обработки) - 0.83-0.99 мг/кг (опыт), 0.41-0.81 мг/кг (контроль), в яблочном соке - 0.32-2.0 мг/кг (опыт), 0.11-1.5 мг/кг (контроль).

В сезон 2011 года в плодах яблок через 7 дней после последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 2.22 мг/кг (опыт), 0.88 мг/кг (контроль), через 14 дней - 1.88 мг/кг (опыт), 0.98 мг/кг (контроль), через 21 день - 1.59 мг/кг (опыт), 0.82 мг/кг (контроль), через 28 дней - 1.21 мг/кг (опыт), 0.77 мг/га (контроль); в период уборки урожая (через 43 дня после последней обработки) - 0.89 мг/кг (опыт), 0.69 мг/кг (контроль), в яблочном соке - 0.90 мг/кг (опыт), 0.21 мг/кг (контроль).

В сезон 2011 года в плодах груш через 7 дней после последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 3.12-4.17 мг/кг (опыт), 0.97-1.27 мг/кг (контроль), через 14 дней - 2.28-2.88 мг/кг (опыт), 1.16-1.18 мг/кг (контроль), через 21 день - 1.89-2.29 мг/кг (опыт), 0.92-1.12 мг/кг (контроль), через 28 дней - 1.28-1.87 мг/кг (опыт), 0.97-0.98 мг/кг (контроль); в период уборки урожая (через 38 дней после последней обработки) — 0.89-1.29 мг/кг (опыт), 0.69-0.98 мг/кг (контроль), в грушевом соке - 0.98-1.18 мг/кг (опыт), 0.51-0.62 мг/кг (контроль) (ГОСТ 51301-99, метод инверсионно-вольтамперометрический, предел обнаружения меди сульфата трехосновного (по меди) - 0.05 мг/кг).

Проведены исследования по изучению динамики остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) в черной смородине (ягоды, сок), выращенной при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК (173 г/л) с нормой расхода 100 г/10 л воды, 3-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости - 1.0-1.5 л/куст (Ленинградская область, сезон 2010, 2011 гг., Тамбовская область, сезон 2010,2011 гг, Волгоградская область, сезон 2010 г., Ростовская область, сезон 2011 г).

Анализ материалов показал, что в сезон 2010 года в ягодах черной смородины в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 3.86 мг/кг (опыт), 0.79 мг/кг (контроль), через 7 дней - 2.72-3.82 мг/кг (опыт), 0.89-0.97 мг/кг (контроль), через 14 дней - 2.82-3.88 мг/кг (опыт), 0.89-1.18 мг/кг (контроль), через 21 день - 2.16-3.33 мг/кг (опыт), 0.86-1.28 мг/кг (контроль); в период уборки урожая (через 28 дней и более после последней обработки) - 1.5-2.69 мг/кг (опыт), 0.67-1.22 мг/кг

(контроль), в соке черной смородины - 1.55-2.73 мг/кг (опыт), 0.70-1.19 мг/кг (контроль).

В сезон 2011 года в ягодах черной смородины в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 2.31-2.56 мг/кг (опыт), 0.67-0.77 мг/кг (контроль), через 7 дней - 2.32-2.40 мг/кг (опыт), 0.78-0.80 мг/кг (контроль), через 14 дней - 2.41-2.52 мг/кг (опыт), 0.97-1.04 мг/кг (контроль), через 21 день - 2.18-2.29 мг/кг (опыт), 0.90-0.92 мг/кг (контроль), через 28 дней - 1.62-1.77 мг/кг (опыт), 0.80-0.85 мг/га (контроль); в период уборки урожая (через 48 дней и более после последней обработки) - 1.12-1.22 мг/кг (опыт), 0.64-0.74 мг/кг (контроль), в соке черной смородины - 1.21-1.32 мг/кг (опыт), 0.67-0.72 мг/кг (контроль) (ГОСТ 51301-99, метод инверсионно-вольтамперометрический, предел обнаружения меди сульфата трехосновного (по меди) — 0.05 мг/кг).

Проведены исследования по изучению остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) в крыжовнике (ягоды, сок), выращенном при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК (173 г/л) с нормой расхода 100 г/10 л воды, 3-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости - 1.0-1.5 л/куст (Ленинградская, Тамбовская, Волгоградская области, сезон 2009, 2010 гг).

Анализ материалов показал, что в сезон 2009 года в ягодах крыжовника в период сбора урожая (через 28 дней и более после последней обработки) содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 1.0-4.0 мг/кг (опыт), 0.43-1.8 мг/кг (контроль); в соке крыжовника - 1.3-4.3 мг/кг (опыт), 0.5-1.9 мг/кг (контроль).

В сезон 2010 года в ягодах крыжовника в период сбора урожая (через 20 дней и более после последней обработки) в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 1.9-2.9 мг/кг (опыт), 1.29-1.7 мг/кг (контроль); в соке крыжовника - 2.05-3.0 мг/кг (опыт), 1.35-1.8 мг/кг (контроль) (ГОСТ 51301-99, метод инверсионно-вольтамперометрический, предел обнаружения меди сульфата трехосновного (по меди) - 0.05 мг/кг).

Кроме того, проведены исследования по изучению динамики остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) в крыжовнике (ягоды, сок), выращенном при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК (173 г/л) с нормой расхода 100 г/10 л воды, 3-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости - 1.0-1.5 л/куст (Ленинградская, Тамбовская области, сезон 2010, 2011 гг.; Волгоградская области, сезон 2010 г.; Ростовская область, сезон 2011 г).

Анализ материалов показал, что в сезон 2010 года в ягодах крыжовника в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 3.06 мг/кг (опыт), 0.59 мг/кг (контроль), через 7 дней — 2.82-3.12 мг/кг (опыт), 0.87-0.99 мг/кг (контроль), через 14 дней - 2.98-3.58 мг/кг (опыт), 0.98-1.12 мг/кг

(контроль), через 21 день - 2.36-3.25 мг/кг (опыт), 0.8-1.3 мг/кг (контроль); в период уборки урожая (через 28 дней и более после последней обработки) - 1.8-2.8 мг/кг (опыт), 0.65-1.30 мг/кг (контроль), в соке крыжовника - 1.95-2.88 мг/кг (опыт), 0.66-1.38 мг/кг (контроль).

В сезон 2011 года в ягодах крыжовника в день последней обработки содержание остаточных количеств меди сульфата трехосновного (по меди) составляло 2.06-2.36 мг/кг (опыт), 0.67-0.69 мг/кг (контроль), через 7 дней - 2.02-2.52 мг/кг (опыт), 0.77-0.97 мг/кг (контроль), через 14 дней - 2.28-3.28 мг/кг (опыт), 0.98-1.18 мг/кг (контроль), через 21 день - 2.19-2.79 мг/кг (опыт), 0.86-0.96 мг/кг (контроль), через 28 дней - 1.81-2.38 мг/кг (опыт), 0.77-0.79 мг/га (контроль); в период уборки урожая (через 40 дней и более после последней обработки) - 1.32-1.73 мг/кг (опыт), 0.63-0.64 мг/кг (контроль), в соке крыжовника - 1.44-1.88 мг/кг (опыт), 0.55-0.61 мг/кг (контроль) (ГОСТ 51301-99, метод инверсионно-вольтамперометрический, предел обнаружения меди сульфата трехосновного (по меди) - 0.05 мг/кг).

Предложенный фирмой срок ожидания на крыжовнике - 20 дней, черной смородине - 28 дней, плодовых семечковых культурах (яблоки, груши) - 38 дней, плодовых косточковых культурах (вишня, черешня, слива, абрикос и др.) - 28 дней не вызывает возражений, так как к этому времени остаточные количества меди сульфата трехосновного (по меди) в выше перечисленных культурах (плоды, ягоды, сок) были ниже гигиенических нормативов.

Величина MRL меди сульфата трехосновного (по меди) в плодовых семечковых культурах - 5.0 мг/кг, плодовых косточковых культурах - 5.0 мг/кг, в ягодах (черная смородина, крыжовник и др.) - 5.0 мг/кг (по данным ЕС), в данных Codex Alimentarius гигиенические нормативы отсутствуют.

МДУ меди сульфата трехосновного (по меди) в плодовых косточковых культурах - 5.0 мг/кг, плодовых семечковых культурах - 5.0 мг/кг, ягодах — 5.0 мг/кг (СанПиН 1.2.3685-21).

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 60 дней до уборки), остаточные количества действующих веществ препаратов определяют только в элементах урожая культуры.

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.

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.

5. Для пестицидов, применяемых на землях несельскохозяйственного пользования (в лесном хозяйстве, полосах отчуждения железных и шоссейных дорог и т.п.) с целью обоснования сроков безопасного выхода населения на обработанные площади, необходимо изучение остаточных количеств действующих веществ препаратов в урожае дикорастущей продукции (грибы, ягоды и т.д.).

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.

Изучение уровней загрязнения воды поверхностных и подземных водоисточников в натуральных условиях, в т.ч. в условиях ЛПХ при максимальных нормах расхода и кратности обработок (в соответствии с действующими методическими документами) или обоснование нецелесообразности проведения этих исследований.

Препарат малоподвижен в почве, поэтому загрязнение грунтовых и поверхностных вод исключено. Однако, учитывая высокие нормы расхода препарата по меди, применять его необходимо вдали от водных объектов для исключения возможного сноса препарата дождевыми водами.

8. Оценка опасности для населения загрязнения атмосферного воздуха осуществляется, как правило, одновременно с проведением исследований по гигиенической оценке условий труда при применении пестицидов с учетом максимальных норм расхода. При этом устанавливаются величины сноса действующих веществ препаратов за пределы санитарно-защитных зон и зон санитарного разрыва.

Препарат практически не летуч, поэтому загрязнение атмосферного воздуха маловероятно. По данным ФНЦГ им.Ф.Ф.Эрисмана, проводившего исследования по гигиенической оценке условий применения препарата при обработке яблонь в условиях ЛПХ следует, что в воздухе в пределах санитарного разрыва (5-7 м от обрабатываемого участка)

действующее вещество не обнаружено. В седиментационных пробах (чашки Петри), установленных с подветренной стороны на расстоянии 10 м по периметру обрабатываемого участка, д.в. также не обнаружено.

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

При применении препарата в условиях ЛПХ с максимально рекомендуемыми нормами расхода и регламентами применения, а также с учетом имеющихся в *СанПиН 1.2.3685-21* гигиенических нормативов, возможное поступление меди в организм человека не будет превышать рекомендованную ДСД - 0,17 мг/кг, что не противоречит принципу комплексного гигиенического нормирования.

Для пестицидов 1, 2 классов опасности могут проводиться мониторинговые исследования их содержания в объектах окружающей среды.

6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов.

ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана проведены исследования по изучению условий применения препарата Бордоская Жидкость, ВСК (172 г/л) д.в. меди сульфат трехосновный с нормой расхода препарата 300 мл/10 л воды кг/га, при обработке яблонь в условиях ЛПХ с помощью ручного ранцевого опрыскивателя марки «Hobby». Исследования проведены на станции защиты растений МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва.

Среднее содержание меди сульфата трехосновного в воздухе рабочей зоны составило 0.0008 мг/м³, с учетом ½ предела обнаружения д.в.

КБинг. трехосновного сульфата меди - 0.0017.

После заправки в смывах с кожи пользователя меди сульфат трехосновный обнаружен на лице и шеи в количестве 0.185 мкг/смыв.

После работы, в смывах с кожи пользователя меди сульфат трехосновный обнаружен в количестве от 0.017 - 2.76 мкг/смыв.

Среднее содержание на коже пользователя меди сульфата трехосновного составило 0.00000075 мг/см². Дф. - 0.00000075 мг/см².

ОДУзкп. - 0.00043 мг/см² (коэффициент запаса - 10).

Коэффициент безопасности при дермальном воздействии (КБд.) составил - 0.0017.

Опасность комплексного (ингаляционного и дермального) воздействия (КБсум) меди сульфата трехосновного - 0.003.

Меди сульфат трехосновный в воздухе в пределах ЛПХ не обнаружен, в сносках на

расстоянии 10 м от участка обработки д.в. обнаружено в одной пробе на уровне предела обнаружения.

В воздухе над обработанным участком через час после окончания работ д.в. не обнаружено.

Незначительное содержание меди сульфата трехосновного в воздухе рабочей зоны и на коже пользователя, с учетом КБсум. на уровне 0.003, при допустимом ≤ 1 , позволяет сделать вывод, что условия применения препарата Бордоская Жидкость, ВСК (172 г/л) д.в. меди сульфат трехосновный при данной технологии, соблюдение мер безопасности и регламентов соответствуют гигиеническим требованиям.

Обоснован срок безопасного выхода пользователей на обработанные пестицидом участки в ЛИХ для проведения ручных работ - 1 день.

Разработана инструкция по безопасному применению препарата Бордоская Жидкость, ВСК (172 г/л) д.в. меди сульфат трехосновный на садовых культурах в ЛПХ.

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

В связи с производством препарата Бордоская Жидкость, ВСК (172 г/л) д.в. меди сульфат трехосновный на Филиале АО Фирма «Август» «Вурнарский завод смесевых препаратов» представлены ТУ 20.20.15-128-18015953-2021, по которым нет принципиальных замечаний.

В извлечении из технологического регламента дано описание технологической схемы производства, из которой следует, что технологический процесс состоит из следующих стадий: прием и подготовка исходных компонентов, весовое дозирование и смешение компонентов, фасовка готового продукта, промывка технологической линии. При производстве препарата технологические сточные воды отсутствуют.

Промывная вода собирается в тару и используется при производстве препарата в следующем цикле. Мешкотара из-под сырья, рукава фильтровальные, ветошь для протирки полов и т.д. уничтожаются сжиганием.

При выпуске каждой партии контролируется все исходное сырье на соответствие ТУ; в ходе производства контролируется температура, время, скорость подачи и т.д., заложенные в технологический регламент, конечная продукция анализируется на все параметры, указанные в ТУ на препарат.

Количество рабочих мест - 420, все рабочие места аттестованы, из них с классом условий труда 2 — 285, с классом условий труда 3 - 135.

Планируемый объем выпускаемой продукции - 20 т/год.

Контроль за санитарным состоянием среды проводится Промышленно-санитарной Лабораторией в соответствии с планами- графиками, утвержденными главным инженером завода. В плане-графике приведены: место отбора проб, определяемое вещество, периодичность проверки, ПДК, класс опасности анализируемого вещества и нормативный документ, по которому проводится контроль состояния среды.

Периодичность отбора проб воздуха устанавливается в зависимости от класса опасности вредного вещества, согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Представлено санитарно-эпидемиологическое заключение № 21.01.04.000.М.000472.08.08 от 11.08.2008 г. о соответствии условий производства препарата государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

Представлен сертификат BUREAU VERITAS от 19.10.2020 г. Бюро Веритас Сертификейшн удостоверяет, что Система Менеджмента АО Фирма «Август» включая Филиал АО Фирма «Август» «ВЗСП» проверена и признана соответствующей требованиям стандартов: ISO 9001:2015, ISO 14001:2014, ISO 45001:2015, ISO 45001:2018, область сертификации: исследования, разработка и производство химических средств защиты растений.

7. Экологическая характеристика пестицида.

7.1. Экологическая характеристика действующего вещества.

Пути и скорость разложения

Пути разложения (метаболизм)

При попадании в почву меди сульфат трёхосновный диссоциирует на ионы меди, сульфат - и гидроксид-ионы, являющиеся естественными компонентами почвы. В связи с тем, что медь является химическим элементом, она не подвергается разложению и не образует метаболитов.

Скорость разложения

При попадании в почву меди сульфат трёхосновный диссоциирует на ионы меди, сульфат - и гидроксид-ионы, являющиеся естественными компонентами почвы. В связи с тем, что медь является химическим элементом, она не подвергается разложению и не образует метаболитов.

Адсорбция и десорбция

Медь является естественным компонентом почвы и входит в круговорот геотермодинамических процессов, связывающих и высвобождающих ее ионы. Свободные ионы меди прочно сорбируются почвой, что приводит к тому, что проникновение меди в грунтовые воды из препаратов, попадающих на поверхность почвы не ожидается.

Подвижность в почве

Лабораторные колоночные опыты показали низкую миграционную способность меди, что связано с ее прочной сорбцией почвой. В связи с тем, что медь является химическим элементом, не подвергается разложению и не образует метаболитом, проведение лабораторных колоночных опытов с «состаренными остатками» не требуется. Оценка ми-грации вещества в полевых условиях не требуется. рН почвенного раствора для большинства почв варьирует от 4 до 8,5. В этих пределах рН медь присутствует в растворе в виде различных ионных пар и комплексов. Активность свободного иона меди возрастает с понижением уровня рН, тогда как роль ее комплексных соединений, напротив, снижается. Следовательно, количество свободных ионов меди выше в кислых условиях..

Вода и воздух

Пути и скорость разложения в воде

Cu^{2+} является моноатомным неорганическим заряженным ионом и не может находиться в несольватированном состоянии и разлагаться в растворе. Процессы гидролиза и фотолиза не затрагивают ионы меди. В условиях, приближенных к естественным (микрокосм), медь прочно сорбируется донными осадками (время сорбции 50% ионов, находящихся в водной фазе, составляет около 1 месяца).

Пути и скорость разложения в воздухе

Медь является нелетучим веществом (Константа Генри $\ll 10^{-4}$), следовательно, ис-следования путей и скорости ее разложения в воздухе не требуются.

Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе

Среда	Показатели	Источник данных
Почва	А АС. Предел обнаружения - 40 мг/кг	«Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of confirmatory data submitted for the active substance Copper (I), copper (II) variants namely copper hydroxide, copper oxochloride, tribasic copper sulfate, copper (I) oxide, Bordeaux mixture», EFSA Journal 2013
Вода	ААС. Предел обнаружения. - 0,1 мкг/л	
Воздух	А АС. Предел обнаружения - 0,5 нг/м ³ . ПСП-ОЭС. Предел обнаружения - 0,3 нг/м ³ .	

Данные мониторинга

Мониторинговые исследования в Германии показали, что содержание меди в почвах, на которых применялись медьсодержащие фунгициды в течение около 120 лет при средних фоновых значениях, равных 28 мг/кг, достигает в среднем 120 мг/кг (в 75% случаев содержание меди не превышает 128 мг/кг, а в 95% - не превышает 218 мг/кг). Исследования, проведенные в Австрии, показали, что при среднем фоновом уровне, равном 20- 23 мг/кг, содержание меди в почвах, на которых применяли медьсодержащие фунгициды, в 50% случаев не превышает 60 мг/кг.

Экотоксикология

Наземные позвоночные

Млекопитающие

Меди сульфат трёхосновный относится к среднетоксичным действующим веществам пестицидов для млекопитающих (4 класс опасности).

Птицы

Меди сульфат трёхосновный относится к слаботоксичным для птиц веществам по острой токсичности (3 класс опасности) и к высокотоксичным по диетарной токсичности (7 класс опасности).

Водные организмы

Рыбы

Меди сульфат трёхосновный относится к вредным для рыб веществам по острой токсичности (5 класс опасности) и к токсичным для рыб веществам с долгосрочными последствиями по хронической токсичности (2 класс опасности).

Зоопланктон

Меди сульфат трёхосновный, относится к чрезвычайно токсичным для водных беспозвоночных веществам (1 класс опасности).

Водоросли

По отношению к водорослям меди сульфат трёхосновный проявил себя как вредное вещество (3 класс опасности).

Высшие водные растения

Не требуются так как д.в. не является гербицидом.

Бентос

Меди сульфат трёхосновный является токсичным веществом для бентоса с долгосрочными последствиями (2 класс опасности).

Медоносные пчелы

Для медоносных пчел меди сульфат трёхосновный слаботоксичен (3 класс опасности).

Дождевые черви

Меди сульфат трёхосновный слаботоксичен для дождевых червей (5 класс опасности).

Почвенные микроорганизмы

При соблюдении регламента применения (при норме расхода до 4,69 кг Cu/га) значимого воздействия меди сульфата трёхосновного (> 25%) на почвенную микрофлору не выявлено.

Другие нецелевые организмы флоры и фауны

Медь может оказывать токсическое воздействие на наземных насекомых и клещей.

Влияние на биологические методы очистки воды

Влияние меди сульфата трёхосновного на процессы биологической очистки воды маловероятно.

7.2. Экологическая характеристика препаративной формы.

Оценка уровня концентраций д.в. и его миграции в почве При попадании в почву меди сульфат трёхосновный диссоциирует на ионы меди, сульфат- и гидроксид-ионы. В связи с тем, что медь, являясь химическим элементом, не подвергается разложению, оценка уровня ее концентраций в почве с течением времени сводится к определению ее максимальной концентрации в почве непосредственно после применения препарата Бордоская Жидкость, ВСК. В соответствии с рекомендациями группы FOCUS, расчет проводился для худшего случая: максимальная доза внесения препарата непосредственно на почву. Расчет максимальной прогнозируемой концентрации меди в почве проводился по формуле:

$$PEC_{soil} = A \times \frac{(1 - F_{int})}{(100 \times depth \times bd)}$$

где A - доза внесения, г д.в./га

F_{int} - доля д.в., задерживаемая поверхностью культуры

depth - мощность слоя почвы, см

bd - плотность почвы, г/см³.

Принимая, что $A = 16408,8$ г Cu/га (максимальная доза внесения препарата - 60 л/га (0,1 л/10 л воды, 1,5/л рабочей жидкости/куст, норма посадки смородины - 4000 кустов/га), кратность обработок - 3, содержание меди в препарате - 91,16 г/л) $F_{int} = 0$, $depth = 10$ см и $bd = 1,5$ г/см³, максимальная прогнозируемая концентрация меди в почве после применения препарата Бордоская Жидкость, ВСК составляет 10,9 мг/кг. ОДК меди, согласно ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве» в песчаных и супесчаных почвах составляет 33 мг/кг при колебаниях фонового содержания от 1,5 до 29 мг/кг, в кислых (суглинистых и глинистых) почвах - 66 мг/кг (фоновое содержание 4-21 мг/кг), в близких к нейтральным и нейтральных (суглинистых и глинистых) почвах - 132 мг/кг (фоновое содержание 13-70 мг/кг). Таким образом, многолетнее применение препарата Бордоская Жидкость, ВСК на легких почвах с высоким фоновым содержанием меди может привести в аккумуляции меди в количествах, превышающих ОДК уже на первый год применения). В суглинистых и глинистых почвах превышение ОДК меди прогнозируется на 4-5 год применения препарата.

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

Полевые и лизиметрические опыты не требуются, так медь прочно сорбируется почвой и практически не мигрирует за пределы пахотного слоя почв.

Поведение в воде.

Оценка уровней концентраций д.в. в грунтовых водах

Риск загрязнения грунтовых вод меди сульфатом трёхосновным отсутствует - за пределы 1 м слоя почв вынос д.в. не прогнозируется.

Оценка уровней концентраций д.в. в поверхностных водах

Прогноз риска загрязнения поверхностных вод медью при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК показал, что, несмотря на относительно низкую растворимость и высокую сорбционную способность меди, максимальная прогнозируемая концентрация меди достигает 131,4 мкг/л, что значительно превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов (1 мкг/л). Учитывая, что фоновая концентрация меди в поверхностных водах составляет 0,5-1 мкг/л, даже однократное применение препарата Бордоская Жидкость, ВСК вблизи водоемов может привести к их загрязнению.

В связи с этим, для уточнения прогноза поведения меди в поверхностных водоемах при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК было проведено моделирование с помощью математической модели более высокого уровня STEP 4 (модель учитывает большее, по сравнению со STEP 2, число входных данных и, таким образом, снижает неопределенность прогноза).

Прогнозируемая с помощью комплекса моделей SWASH (STEP 4) максимальная концентрация меди в поверхностных водоемах трех почвенно-климатических зон РФ при наличии погранично-защитной полосы шириной 100 м не превышает 3,55 мкг/л и слабо меняется со временем. Медь прочно сорбируется донными осадками, где ее содержание достигает 0,58 мкг/кг, что на 1-2 порядка ниже ее фоновое содержание донных отложениях рек РФ.

Следует отметить, что комплекс моделей SWASH был разработан для веществ органической природы и не позволяет учитывать специфику меди, как элемента (в частности, ее чрезвычайно высокий коэффициент адсорбции). В настоящее время отсутствуют приемлемые способы оценки концентрации меди в поверхностных водах при применении медьсодержащих пестицидов. Учитывая высокую сорбционную способность почвы по отношению к меди, при исключении возможности сноса препарата в поверхностные водоемы при опрыскивании (проведение обработки исключительно наземным способом и в безветренную погоду) единственным путем проникновения меди в поверхностные воды можно считать ее миграцию с твердым стоком (при эрозионных процессах). Однако, в этом случае вклад меди в общее содержание элемента в твердом стоке будет меньше, чем вклад меди, изначально присутствующей в почве. Таким образом, нельзя утверждать, что возможное превышение нормативных значений концентрации меди в поверхностных водах будет обусловлено применением медьсодержащего препарата.

Поведение в воздухе

Риск загрязнения атмосферного воздуха меди сульфатом трёхосновным отсутствует.

Экотоксикология препарата Бордоская Жидкость, ВСК и риск негативного воздействия на фауну и флору

Наземные организмы

Млекопитающие

Препарат Бордоская Жидкость, ВСК практически не токсичен для млекопитающих (опасность не классифицируется).

Птицы

Препарат Бордоская Жидкость, ВСК слаботоксичен для птиц (3 класс опасности). Риск опосредованного отравления птиц действующим веществом при применении препарата Бордоская Жидкость, ВСК практически отсутствует (пестицид не используется для обработки семян), т.к. оно не накапливается в звеньях пищевой цепочки в концентрациях, оказывающих токсическое воздействие на птиц.

Водные организмы

Препарат Бордоская Жидкость, ВСК вреден для рыб (5 класс опасности).

Препарат Бордоская Жидкость, ВСК вреден для зоопланктона (3 класс опасности).

Оценка риска препарата для водных организмов

Даже при наличии буферной зоны шириной 100 м риск применения препарата Бордоская Жидкость, ВСК в условиях трех почвенно-климатических зон РФ для гидробионтов остается неопределенным (значение показателя риска R ниже триггерного значения 100 для острой токсичности и 10 - для хронической (долгосрочной) токсичности). Следует, однако, отметить, что комплекс моделей SWASH разработан для пестицидов органического происхождения и имеет ряд ограничений в случае веществ неорганической природы (например, не позволяет учитывать чрезвычайно высокую сорбционную способность меди и т.д.). Кроме того, по расчетам группы FOCUS смыв вещества при введении погранично-защитной зоны шириной 20 м снижается на 80%. Учитывая, что препарат Бордоская Жидкость, ВСК применяется по вегетирующим растениям, а также принимая во внимание применение наземным способом в безветренную погоду, риск применения препарата для водных организмов оценивается как низкий.

Медоносные пчелы

Препарат Бордоская Жидкость, ВСК слаботоксичен для пчел (3 класс опасности - малоопасный).

Дождевые черви

Сравнение показателя острой токсичности меди сульфата трёхосновного и максимально возможного его содержания в почве в момент применения препарата Бордоская Жидкость, ВСК ($R = LC_{50}/C_{\text{почва}} = >155 \text{ мг/кг}/10,9 \text{ мгCu/кг} \approx 14$) показало низкий уровень его риска ($R > 10$) для дождевых червей.

Почвенные микроорганизмы

В связи с тем, что д.в. (меди сульфат трёхосновный) практически не оказывает воздействия на почвенные микроорганизмы, применение препарата Бордоская Жидкость, ВСК сопряжено с низким риском для данной группы организмов.