

**Предварительные материалы ОВОС на
пестицид Блю Шилд 10, КС
(184 г/л меди гидроксида)**

Москва 2022 г.

Оглавление

1. Основные сведения	3
2. Сведения по оценке биологической эффективности, безопасности препарата	6
3. Физико-химические свойства	22
3.1. Физико-химические свойства действующего вещества	22
3.2. Физико-химические свойства технического продукта	23
3.3. Физико-химические свойства препаративной формы	24
3.4. Состав препарата	25
4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельность	26
5. Токсиколого-гигиеническая характеристика	29
5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт)	29
5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы	36
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.	41
6.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (технические условия, технические регламенты).	44
7. Экологическая характеристика пестицида	45
7.1. Экологическая характеристика действующего вещества	45
7.2. Экологическая характеристика препаративной формы	47

1. Основные сведения

1.1. Наименование препарата:

Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроксида)

1.2. Заказчик/исполнитель:

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

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

Регистрант:

Гадот Агро Лтд., Израиль

Адрес в пределах нахождения юридического лица:

Юридический адрес: П/Я 555, Кидрон 7079500, Израиль.

Фактический адрес: Гадот Агро район, Округ Гиват Бренер, Шоссе 40, Южный Реховот, 6094800, Израиль. Тел.: +972-8-6308000, факс: +972-8-6308001, E-mail: infoagro@gadot.com.

Изготовитель препарата:

Компания Альбо Мексика С. де Р. Л. де К.В.

Адрес (юридический и фактический): Реторно Альфонсо рейес 331, Комплейо Индустриаль Чиуауа, г. Чиуауа, Штат Чиуауа, Мексика, 31136. Тел./факс: +52(614)442-5250, e-mail: pdiaz@agristar.com.mx.

Компания Albaugh Mexico S. de R.L. de C.V. Адрес (юридический и фактический): Retorno Alfonso Reyes 331, Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua city, State Chihuahua, Mexico, 31136.

Изготовитель действующего вещества:

Компания Альбо Мексика С. де Р. Л. де К.В.

Адрес (юридический и фактический): Реторно Альфонсо рейес 331, Комплейо Индустриаль Чиуауа, г. Чиуауа, Штат Чиуауа, Мексика, 31136, тел./факс: +52(614)442-5250, e-mail: pdiaz@agristar.com.mx

Компания Albaugh Mexico S. de R.L. de C.V. Адрес (юридический и фактический): Retorno Alfonso Reyes 331, Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua city, State Chihuahua, Mexico, 31136.

1.4. Назначение препарата: Фунгицид, бактерицид и альгицид.

1.5. Действующее вещество

ISO: меди гидроксид

IUPAK: меди (II) гидроксид

№ CAS: 20427-59-2

1.6. Химический класс действующего вещества:

Неорганическое соединение.

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

184 г/л меди гидроксида

1.8. Препаративная форма:

Концентрат суспензии (КС).

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

Лист безопасности прилагается

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

Не требуется.

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

Имеется: лист прилагается.

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

Не требуется. Препарат не является микробиологическим.

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

Страна	Регистрационный номер	Дата регистрации	Культуры	Регламенты применения
Мексика	RSCO-FUNG-0319-366-424-015	04.03.2011	Томат, картофель, брокколи, аспарагус, чеснок, баклажаны, перец чили, брокколи, горчица, репа, цветная капуста, брюссельская капуста, рапс, спаржа, малина, смородина, роза	1-2 кг/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 400-600 л/га.
			Лук, салат, земляника	1-2 л /га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га.

			Яблоня, банан	1-2 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 1000-1200 л/га.
			Виноград	1-2 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 700-800 л/га.
			Манго	2,5-4,5 л/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 1000-1500 л/га.
			Гуава	6-7 л/ га Опрыскивание в период вегетации. Расход

Примечание: в Мексике сроки выхода на обработанные участки - «0» дней.

1.14. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации: предварительные материалы ОВОС на пестицид Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроксида), Российская Федерация.

1.15. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности: государственная регистрация пестицида Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроксида).

2. Сведения по оценке биологической эффективности, безопасности препарата

Спектр действия:

Блю Шилд 10, КС - контактный фунгицид, бактерицид и альгицид защитного и лечащего действия. Он эффективен при обработке плантаций картофеля, яблони и винограда против грибов, псевдогрибов и некоторых бактериозов.

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

Культуры: Яблоня, виноград и картофель.

Вредные объекты (с латинскими названиями): парша яблони (*Venturia inaequalis*), мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha*), милдью винограда (*Plasmopara viticola*), оидиум винограда (*Uncinula necator*), серая гниль винограда (*Botrytis* spp.), фитофтороз картофеля (*Phytophthora infestans*), альтернариоз картофеля (*Alternaria* spp.).

Рекомендуемые регламенты применения: срок проведения обработок, фаза развития защищаемой культуры, фазы развития вредного организма, кратность обработок, интервал между обработками.

Норма расхода препарата, л/га	Культура	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
1	2	3	4	5
1,0	Картофель	Альтернариоз, фитофтороз	Опрыскивание в период вегетации: первое - профилактическое до смыкания ботвы в рядках или не позднее 2 суток после инфицирования растений, последующие с интервалом 7-12 дней. Расход рабочей жидкости – 400-600 л/га	3(4)
2,0	Яблоня	Парша, мучнистая роса	Опрыскивание в период вегетации с интервалом 7-12 дней. Расход рабочей жидкости – 1200 л/га	3(4)
2,0	Виноград	Милдью, оидиум, серая гниль	Опрыскивание в период вегетации с интервалом 7-12 дней. Расход рабочей жидкости – 800 л/га	3(4)

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

Вид (механизм) действия на вредные организмы:

Фунгицидная активность препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроокись) зависит от скорости выделения в капли воды на поверхности растений ионов меди из нерастворимого в воде гидроокиси меди, который имеется в составе препарата. Проникая в спору или конидию гриба, прорастающую в капле воды, ионы меди активно реагируют с липопротеиновыми и ферментными комплексами живой клетки и вызывают необратимые изменения протоплазмы (коагуляцию). Поступившие в достаточно высокой концентрации в клетки патогена ионы меди взаимодействуют с различными ферментами, содержащими карбоксильные, имидазольные и тиольные группы, и подавляют их активность. При этом в первую очередь ингибируются процессы, входящие в дыхательный цикл, в частности процесс превращения пировиноградной кислоты в ацетилкофермент А. Кроме этого, они вызывают неспецифическую денатурацию белков.

Период защитного действия:

Препарат Блю Шилд 10, КС сохраняет своё действие на растениях в течение 7 - 14-ти дней. Длительность защитного действия зависит от метеорологических условий.

Селективность:

Препарат Блю Шилд 10, КС в рекомендованных нормах расхода не оказывает отрицательного действия на рост и развитие защищаемого растения и не вызывает ожогов листьев.

Поскольку в состав препарата входит гидроокись меди, то она может быть токсична для защищаемых растений. Степень фитотоксичности зависит от особенностей культурного растения и концентрации ионов меди на обработанной поверхности. Наиболее чувствителен к препаратам меди картофель. При попадании в виноматериал при уборке винограда ионы меди активно подавляют развитие гнилостных грибов, не действуя на дрожжи, и способствуют повышению качества вина.

Скорость воздействия:

Подавление развития гриба при наружной инфекции происходит через несколько часов.

Совместимость с другими препаратами:

Препарат Блю Шилд 10, КС совместим с другими пестицидами, кроме препаратов, обладающих сильноокислой или сильнощелочной реакцией. Препарат несовместим с фосфорорганическими пестицидами на основе фосэтила алюминия.

Однако в каждом конкретном случае необходима предварительная проверка на физико-химическую совместимость смешиваемых компонентов.

Биологическая эффективность (лабораторные и вегетационные опыты, полевые опыты):

Фунгицид Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроокись) был включен в «План регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов на 2014 - 2019 годы» в 2016 году (Дополнение № 55 от 29 мая 2018 г.) и проходил регистрационные испытания в 2018 - 2019 годах на посадках картофеля, винограда и яблони во всех трех почвенно-климатических зонах (опыты АНО "АИЦ", ВНИИБЗР, ПНИИАЗ, ПАФНЦ). Поэтому при подготовке экспертного заключения были применены подходы, действующие до принятия новых «Методических указаний по регистрационным испытаниям пестицидов (в части биологической эффективности)», которые действуют в отношении пестицидов, заявление на организацию проведения регистрационных испытаний которых подано в Минсельхоз России после 1 января 2019.

На **картофеле** в 2018-2019 гг. препарат Блю Шилд 10, КС при норме расхода 1,0 л/га проходил регистрационные испытания в Кой, 2-ой и 3-ей почвенно-климатических зонах России. Эталон - Кумир, СК (меди сульфат трехосновный, 345 г/л) в норме 5,0 л/га. Кратность обработок четырехкратная, для эталона - трехкратная.

В первой почвенно-климатической зоне (дерново-подзолистых и серых лесных почв) испытания проводились на базе ФГБНУ «Рязанский НИИСХ», Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье. Почва: темносерая лесная, тяжелосуглинистая по механическому составу, с содержанием гумуса в пахотном слое - 5,09 %, pH - 5,3. Предшественник: озимая пшеница.

В 2018 году перед первой обработкой симптомов фитофтороза на контрольных делянках на сорте Сантэ не было обнаружено. Таким образом, первая обработка носила профилактический характер. Результаты применения фунгицида Блю Шилд 10, КС с нормой расхода 1,0 л/га свидетельствуют о его высокой эффективности в подавлении данного заболевания. Снижение % заражения фитофторозом относительно контроля достигло на: 1-й учёт - 100,0 %, 2-й учёт - 86,1 %, 3-й учёт - 86,6 %, 4-й учёт - 88,6 %. В варианте с эталоном Кумир, СК (5,0 л/га) получен столь же высокий показатель подавления болезни. Снижение % заражения фитофторозом относительно контроля достигло на: 1-й учёт - 100,0 %, 2-й учёт - 96,3 %, 3-й учёт - 91,8 %, 4-й учёт - 91,2 %.

Средняя урожайность картофеля сорта Сантэ в контроле составила 232 ц клубней/га. Снижение развития фитофтороза на делянках с применением фунгицидов оказало положительное действие на урожайность. Она составила при использовании Блю Шилд 10, КС 260 ц/га, в эталоне (Кумир, СК) - 263 ц/га.

В 2019 году в контроле средний % поражения фитофторозом и альтернариозом

составил перед первой обработкой 3,2 и 1,0 %, соответственно. Результаты применения фунгицида Блю Шилд 10, КС с нормой расхода 1,0 л/га свидетельствуют о его высокой эффективности в подавлении данных заболеваний. Снижение % заражения фитофторозом относительно контроля достигло на: 1-й учёт - 88,0 %, 2-й учёт - 74,9 %, 3-й учёт - 85,8 %, 4-й учёт - 90,5 %; альтернариозом: на 1-й учёт - 67,9 %, 2-й учёт - 73,6 %, 3-й учёт - 75,4 %, 4-й учёт - 69,7 %.

В варианте с эталоном Кумир, СК (5,0 л/га) получен столь же высокий показатель подавления болезни. Снижение % заражения фитофторозом относительно контроля достигло на: 1-й учёт - 92,9 %, 2-й учёт - 84,1 %, 3-й учёт - 90,9 %, 4-й учёт - 91,5 %; альтернариозом на: 1-й учёт - 75,6 %, 2-й учёт - 82,4 %, 3-й учёт - 81,8 %, 4-й учёт - 73,5 %.

Средняя урожайность картофеля сорта Сантэ в контроле составила 259,1 ц клубней/га. Снижение развития фитофтороза и альтернариоза при применении фунгицидов оказало положительное действие на урожайность. Так, при использовании Блю Шилд 10, КС урожайность составила 301,3 ц/га, что было на уровне эталона (308,8 ц/га).

Во второй почвенно-климатической зоне (черноземов лесостепной и степной областей, Северо-Кавказский район возделывания с/х культур) препарат Блю Шилд 10, КС проходил испытания на базе ФГБНУ ВНИИБЗР, Краснодарский край, г. Краснодар. Почва: чернозем выщелоченный мощный тяжелосуглинистый, pH 6,0; содержание гумуса 4 %. Предшественник: картофель. Сорт Адретта.

Восприимчивость картофеля сорта Адретта к фитофторозу, а также благоприятные погодные условия в июне - начале июля 2018 г. способствовали развитию данного заболевания. Первые единичные симптомы фитофтороза на картофеле зарегистрировали во второй половине июня (17.06.2018 г.). На опытном участке ФГБНУ ВНИИБЗР в этот период распространение фитофтороза на картофеле достигало 26,5 %, а индекс развития - 4,3 %. В это же время провели первую обработку фунгицидами Блю Шилд 10, КС с нормой расхода 1,0 л/га и Кумир, СК (эталон), контроль не обрабатывали. Биологическая эффективность эталона после первой обработки составила 67,6 %, что на 2,0 % больше, чем в опытном варианте.

После второй обработки при распространении и развитии заболевания 48,0 % и 35,9 % в контроле, биологическая эффективность в варианте с применением фунгицида Блю Шилд 10, КС составила 68,8%, что на 1,4 % меньше варианта с эталоном (70,2 %). Распространение болезни после третьей обработки в контроле составило 50,8 %, а развитие 43,9 %, тогда как в варианте с использованием фунгицида Блю Шилд 10, КС данные показатели были ниже: 39,4 и 11,4 % соответственно. Биологическая эффективность в этом варианте составила 74,0 %,

что всего лишь на 1,4% меньше относительно эталона.

Учет урожая проводили в период уборки картофеля (29 августа). Определяли количество здоровых и больных клубней, степень поражения клубней картофеля фитофторозом и альтернариозом относительно контроля, хозяйственную эффективность препаратов. Установлено, что в контроле фитофторозом было заражено 43 % клубней. Применение фунгицидов позволило защитить клубни от заражения. Так, при применении Блю Шилд 10, КС было заражено 20 % клубней, в эталоне - 17 %.

Снижение развития заболеваний оказало положительное влияние на урожайность. Так, если в контроле средняя урожайность составила 960 г клубней/куст, то при применении Блю Шилд 10, КС она составила 1250 г/куст, в эталоне 1350 г клубней/куст.

Использование четырехкратного опрыскивания растений картофеля препаратом Блю Шилд 10, КС с нормой 1,0 л/га дало прибавку урожайности сорта Ред Скарлет 27,5 %. Применение эталонного фунгицида Кумир, СК увеличило урожайность картофеля на 19,9 %.

В целом, испытания препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроокись) на картофеле в 1-й, 2-й и 3-ей почвенно-климатических зонах РФ в 2018 и 2019 годах, с нормой расхода 1,0 л/га, при четырехкратном опрыскивании в период вегетации, с нормой расхода рабочей жидкости 400 - 600 л/га, показали, что по степени снижения пораженности растений картофеля фитофторозом и альтернариозом, а также по влиянию на урожай клубней препарат Блю Шилд 10, КС не уступал эталону Кумир, СК (меди сульфат трехосновный 345 г/л) при трехкратной обработке с нормой расхода 5,0 л/га.

Препарат Блю Шилд 10, КС проходил регистрационные испытания на яблоне в 1-й, 2-й и 3-ей почвенно-климатических зонах Российской Федерации в 2018 и 2019 годах.

В первой почвенно-климатической зоне (дерново-подзолистых и серых лесных почв) испытания проводились на базе ФГБНУ «Рязанский НИИСХ», Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье. Почва: темно-серая лесная, тяжело суглинистая по механическому составу, с содержанием гумуса в пахотном слое - 5,09 %, pH - 5,3. Сорт Синап Орловский. Испытывали четырехкратную обработку с нормой расхода 2,0 л/га. Расход рабочей жидкости 1000 л/га. Эталон - Кумир, СК, трехкратная обработка с нормой расхода 5 л/га.

В 2018 году в контроле средний % поражения мучнистой росой и паршой составил перед первой обработкой 0,0 и 1,6 %, соответственно. В связи с этим первая и вторая обработки против мучнистой росы носили профилактический характер. Результаты применения фунгицида Блю Шилд 10, СК с нормой расхода 2,0 л/га свидетельствуют о его высокой эффективности в подавлении данных заболеваний. Снижение % заражения мучнистой росой относительно контроля достигло на: 2-й учёт - 100 %, 3-й учёт - 79,8 %, 4-й

учёт - 79,5 %; паршой: на: 1 -й учёт - 75,1 %, 2-й учёт - 72,1 %, 3-й учёт - 76,9 %, 4-й учёт - 71,0 %.

В варианте со стандартом Кумир, СК (5,0 л/га) получен столь же высокий показатель подавления болезней. Снижение % заражения мучнистой росой относительно контроля достигло на: 2-й учёт - 100,0 %, 3-й учёт - 89,6 %, 4-й учёт - 82,2 %, паршой: на 1-й учёт - 79,0 %, 2-й учёт - 75,8 %, 3-й учёт - 82,4 %, 4-й учёт - 72,1 %.

Снижение развития парши и мучнистой росы при использовании фунгицидов привело к росту урожайности яблони сорта Синап Орловский. Так, если в контроле урожайность составила 129,8 ц плодов/га, то при обработке растений Блю Шилд 10, СК в норме 2,0 л/га она составила 158,1 ц плодов/га, в эталоне (Кумир, СК) - 159,3 ц плодов/га.

Полученные результаты нашли подтверждение в испытаниях 2019 года. В контроле средний % поражения мучнистой росой и паршой составил перед первой обработкой 1,5 и 2,8 %, соответственно. Результаты применения фунгицида Блю Шилд 10, СК с нормой расхода 2,0 л/га свидетельствуют о его высокой эффективности в подавлении данных заболеваний. Снижение % заражения мучнистой росой относительно контроля достигло на: 1-й учёт - 77,9 %, 2-й учёт - 80,3 %, 3-й учёт - 82,8 %, 4-й учёт - 75,2 %; паршой на: 1-й учёт - 76,5 %, 2-й учёт - 74,5 %, 3-й учёт - 70,4 %, 4-й учёт - 74,7 %.

В варианте со стандартом Кумир, СК (5,0 л/га) получен столь же высокий показатель подавления болезней. Снижение % заражения мучнистой росой относительно контроля достигло на: 1-й учёт - 82,5 %, 2-й учёт - 86,3 %, 3-й учёт - 85,5 %, 4-й учёт - 83,1 %; паршой на: 1-й учёт - 82,1 %, 2-й учёт - 82,7 %, 3-й учёт - 73,8 %, 4-й учёт - 77,7 %.

Снижение развития парши и мучнистой росы при использовании фунгицидов привело к росту урожайности яблони сорта Синап Орловский. Так, если в контроле урожайность составила 179,4 ц плодов/га, то при обработке растений Блю Шилд 10, СК в норме 2,0 л/га она составила 209,8 ц плодов/га, в эталоне (Кумир, СК) - 218,1 ц плодов/га.

Во второй почвенно-климатической зоне препарат Блю Шилд 10, КС проходил испытания на базе ФГБНУ ВНИИБЗР, Краснодарский край, г. Краснодар. Почва: чернозем выщелоченный мощный тяжелосуглинистый, pH 6,0; содержание гумуса 4 %. Сорт Айдаред.

В 2018 году погодные условия летом (высокая влажность воздуха и невысокие температуры в ночные и утренние часы) способствовали заражению паршой. Первую обработку провели профилактически 1 июля, в этот период симптомов заболевания не наблюдалось. В ходе учета 10 июля после первой обработки в контроле были отмечены первые признаки заражения паршой (редкие маслянистые пятна на листьях). Симптомы в незначительном количестве были обнаружены и в вариантах опыта. Распространенность и

развитие парши в контроле составило 4,4 и 1,1 % соответственно, в то время как при применении Блю Шилд 10, КС с нормой расхода 2,0 л/га - 1,3 и 0,32 %, что было на уровне эталона (Кумир, СК) - 1,25 и 0,29 %.

Через 10 дней после второй обработки, которую провели 10 июля, распространенность и развитие парши в контроле составили 12,9 и 4,7 % соответственно. Препарат Блю Шилд 10, КС показал высокий уровень биологической эффективности (76,6 %), что превышало этот показатель у эталона (72,3 %).

При учете после третьей обработки распространенность и развитие парши в контроле составили 22,4 и 8,6 %. В варианте с Блю Шилд 10, КС эти показатели составили 6,5 и 2,1 %, в эталонном варианте — 6,6 и 2,2 %.

Четвертая обработка была проведена 1 августа. При учете, проведенном через 10 дней, было показано, что биологическая эффективность испытываемого препарата была 75,0 %, что 2,5 % превышало этот показатель у эталона.

При учете 21 августа установлено, что при высоком уровне заболевания паршой в контроле (распространенность 42,6 %, развитие - 18,5 %) биологическая эффективность испытываемого препарата Блю Шилд 10, КС составила

71,0 %, эталона - 69,2 %.

При анализе зараженности плодов при уборке выявлено, что в контроле было поражено заболеванием 77,0 % плодов, в варианте с обработкой Блю Шилд 10, КС - 20,0 %, в эталонном варианте - 23,0 %.

Снижение развития парши при применении фунгицидов оказало положительное действие на урожайность яблони сорта Айдаред. Так, если в контроле урожайность составила 16,8 кг плодов/дер., то в варианте с Блю Шилд 10, КС - 25,7 кг плодов/дер., в эталонном варианте (Кумир, СК) - 24,5 кг плодов/дер.

В 2019 году первую обработку проводили профилактически 28 июня, симптомов парши и мучнистой росы в этот период не наблюдалось. Через 10 дней после первой обработки (8 июля) был проведен учет, в ходе которого были зафиксированы первые признаки заболеваний в контроле, а также незначительные проявления патогенов в вариантах опыта. Распространение (Р) и развитие (R) парши в контроле составили 7,1 и 3,2 % соответственно, в то время как в вариантах с применением фунгицидов Блю Шилд 10, КС - 2,75 и 0,75 %; Кумир, СК (эталон) - 3,0 и 0,83 %. Биологическая эффективность препарата Блю Шилд 10, КС составила 76,6 %, что на 2,6 % было выше эффективности эталона.

Был отмечен рост зараженности мучнистой росой в контроле: распространение и развитие составили 3,6 и 1,0 %, тогда как в вариантах опыта данные показатели не

превышали 0,93 и 0,23 % (Блю Шилд 10, КС); 1,0 и 0,28 % (Кумир, СК - эталон) соответственно. Биологическая, эффективность препарата Блю Шилд 10, КС составила 77,0 %, что на 5,0 % выше эффективности эталона.

Через 9 дней после второй обработки при высоком уровне распространения и развития парши и мучнистой росы в контроле (15,0 и 6,6 %; 11,0 и 3,4 % соответственно) отмечался высокий уровень биологической эффективности опытного препарата против изучаемых болезней. Эффективность Блю

Шилд 10, КС против парши составила 77,3 %, что на 2,6 % выше эффективности эталонного препарата; против мучнистой росы - 73,5 %, что на 2,9 % выше эффективности эталона.

Учет, проведенный после третьей обработки, показал, что испытуемый препарат стабильно сдерживал развитие парши и мучнистой росы в вариантах опыта (развитие парши - 2,4 %, мучнистой росы - 1,58 %) при интенсивном, развитии болезней в контроле (11,5 и 6,1 %). Биологическая эффективность фунгицида Блю Шилд 10, КС против парши составила 79,1 %, что на 1,8 % выше эффективности эталона, против мучнистой росы - 74,0 %, что на 1,0 % выше эффективности эталонного препарата.

Четвертая обработка была проведена 28 июля. Учет, проведенный через 10 дней после четвертой обработки, показал, что при интенсивном распространении и развитии болезней в контроле, опытный препарат сдерживал нарастание инфекций на высоком уровне. Биологическая эффективность фунгицида Блю Шилд 10, КС против парши и мучнистой росы составила 78,9 и 74,9 % соответственно, что было на 2,8 и 0,7 % выше эффективности эталона.

Результаты учета на 20-й день после последней обработки показали, что при высоком инфекционном фоне в контроле биологическая эффективность препарата Блю Шилд 10, КС составила 73,6 % против парши, что на 0,9 % выше эффективности эталона, и 70,2 % против мучнистой росы, что на 1,6 % выше эффективности эталона.

Учет урожая проводили в период массового съема плодов (19 сентября). Определяли количество здоровых и больных плодов, степень поражения плодов паршой и мучнистой росой относительно контроля, хозяйственную эффективность испытываемого препарата и эталона.

Анализ контрольной пробы показал, что 82,0 % плодов были поражены паршой, 39,0 % - мучнистой росой. Снижение пораженности плодов паршой относительно контроля в варианте с применением препарата Блю Шилд 10,

КС составило 70,7 %, что на 1,2 % выше, чем в варианте с эталоном; мучнистой росой

- 69,2 %, что на 2,5 % выше, чем в варианте с эталоном.

Снижение развития парши и мучнистой росы при использовании фунгицидов привело к росту урожайности яблони сорта Айдаред. Так, если в контроле урожайность составила 16,7 кг плодов/дер., то при обработке растений Блю Шилд 10, СК в норме 2,0 л/га она составила 20,6 кг плодов/дер., в эталоне (Кумир, СК) - 20,2 кг плодов/дер.

Испытания Блю Шилд 10, КС на яблоне в третьей почвенно-климатической зоне (каштановые почвы сухостепной области России) были проведены в 2018 и 2019 годах ФГБНУ «ПНИИАЗ» на базе КФХ «Бекчинтаев», Астраханская область, Приволжский район. Почва бугры Бера, супесчаная почва, pH - 7,2, содержание гумуса 1,2 %. Сорт Жигулевское.

Засушливая весна и начало лета 2018 года оказали неблагоприятное влияние на развитие парши яблони. После того как прошли ливневые дожди во второй и третьей декаде июля, начались по утрам росы и туманы появились признаки заболевания паршой (*Venturia inaequalis* (Ske) Wint.) на растениях яблони. Первые признаки были обнаружены на растениях контрольного варианта (21.07.18). Во время учета (24.07.18) процент поражения листьев паршой в контрольном варианте составлял 2,9 %, в эталонном варианте, где использовалось трехкратное применение фунгицида Кумир, СК этот показатель был 0,5 %, а четырехкратное опрыскивание препаратом Блю Шилд 10, КС показало 0,4 %.

Во время второго учета, развитие парши на листьях в варианте с применением, Блю Шилд 10, КС с нормой 2,0 л/га оставались низким (1,6 %), при этом биологическая эффективность его составляла 70,4 %. В это время развитие болезни в эталонном варианте (Кумир, СК) составляло 1,8 %, а биологическая эффективность равнялась 66,7 %. Перед уборкой урожая показатель биологической эффективности на листьях против парши в изучаемом варианте был выше эталонного: 66,7-64,3 %. Перед уборкой урожая доля пораженных плодов составляла в варианте с применением Блю Шилд 10, КС с нормой 2,0 л/га 1,6 %, в то время как в контроле этот показатель был 3,9 %.

Снижение развития парши при использовании фунгицидов привело к росту урожайности яблони сорта Жигулевское. Так, если в контроле урожайность составила 36,3 кг плодов/дер., то при обработке растений Блю Шилд 10, СК в норме 2,0 л/га она составила 45,9 кг плодов/дер., что было на уровне эталона (Кумир, СК) - 44,9 кг плодов/дер.

Аналогичные результаты были получены и в испытаниях 2019 года. Первые признаки были обнаружены на растениях контрольного варианта (23.07.19). Во время учета (26.07.19) процент поражения листьев паршой в контрольном варианте составлял 3,4 %, в варианте, где использовалось трехкратное применение Кумир, СК этот показатель был 0,7%, а четырехкратное опрыскивание Блю Шилд 10, КС показало 0,6 %.

Во время второго учета, развитие парши на листьях в варианте с Блю Шилд 10, КС с нормой 2,0 л/га оставались низким (1,4 %), при этом биологическая эффективность его составляла 81 %. В это время развитие болезни в эталонном варианте (Кумир, СК) составляло 1,6 %, а биологическая эффективность равнялась 78,3 %.

Через 1.0 дней после последнего опрыскивания Блю Шилд 10, КС показатель биологической эффективности на листьях против парши (74,2 %) был выше эталонного варианта (70,9 %).

Перед уборкой урожая доля пораженных плодов составляла в варианте с применением Блю Шилд 10, КС с нормой 2,0 л/га 2,9 %, в то время как в контроле этот показатель был 3,2 %.

Применение Блю Шилд 10. КС, с нормой 2,0 л/га оказало влияние на развитие мучнистой росы на листьях яблони. Показатели биологической эффективности составляли 39,7 %, что было выше эффективности эталонного препарата Кумир, СК (32,2 %).

Снижение развития парши при использовании фунгицидов привело к росту урожайности яблони сорта Жигулевское. Так, если в контроле урожайность составила 38,0 кг плодов/дер., то при обработке растений Блю Шилд 10, СК в норме 2,0 л/га она составила 48,2 кг плодов/дер., в эталоне (Кумир, СК) - 46,3 кг плодов/дер.

В целом, испытания препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроокись) на яблоне в 1-й, 2-й и 3-ей почвенно-климатических зонах РФ в 2018 и 2019 годах, с нормой расхода 2,0 л/га, при четырехкратном опрыскивании в период вегетации, с нормой расхода рабочей жидкости 1000 - 1200 л/га, показали, что по степени снижения пораженности растений яблони паршой и мучнистой росой, а также по влиянию на урожай плодов препарат Блю Шилд 10, КС не уступал эталону Кумир, СК (меди сульфат трехосновный 345 г/л) при трехкратной обработке с нормой расхода 5,0 л/га.

Препарат Блю Шилд 10, КС проходил регистрационные испытания на винограде в 2-й и 3-ей почвенно-климатических зонах Российской Федерации в 2018 и 2019 годах.

Во второй почвенно-климатической зоне РФ (черноземов лесостепной и степной областей, Северо-Кавказский район возделывания с/х культур) препарат проходил испытания на базе ФГБНУ ВНИИБЗР, Краснодарский край, г. Краснодар. Почва: чернозем выщелоченный мощный тяжело суглинистый, рН 6,0; содержание гумуса 4 %. Сорт Бианка. Опрыскивание Блю Шилд, КС проводили четырехкратно с нормой расхода 2 л/га. Эталоны: Стробитек, ВДГ трехкратно с нормой 0,2 кг/га и Медея, МЭ четырехкратно с нормой расхода 1,2 л/га.

В 2018 году первая обработка была проведена профилактически 1 июля, симптомов

заболеваний не наблюдалось. Учет, проведенный 10 июля, показал, что в вариантах с обработками на листьях винограда появились незначительные- признаки милдью и оидиума (на гроздьях - только симптомы оидиума); в контрольном варианте наблюдалось интенсивное развитие заболеваний милдью (1,3 %) на листьях и оидиума (4,1 и 1,3 %) на листьях и гроздьях соответственно; серая гниль не была обнаружена ни в одном из вариантов опыта.

Биологическая эффективность препаратов против милдью и оидиума на листьях составила: Блю Шилд 10, КС - 80,7 и 78,0 %; Стробитек, ВДГ 76,9 и 73,2 %; Медея, МЭ - 79,2 и 70,7 %. Самая высокая эффективность отмечена у фунгицида Блю Шилд 10, КС. На гроздьях против оидиума все препараты показали 100 % эффективность.

2-я обработка была проведена 10 июля 2018 г. Через 10 дней после второй обработки отмечены первые признаки милдью на гроздьях в контроле, а также симптомы серой гнили на листьях во всех вариантах опыта. Следует отметить, что появление серой гнили стало следствием интенсивного поражения оидиумом листьев и гроздей.

На фоне интенсивного распространения и развития милдью (10,5 и 3,2 % на листьях; 2,5 и 0,3 % на гроздьях), оидиума (10,5 и 6,4 % на листьях; 6,2 и 2,4 % на гроздьях) и появления первых признаков серой гнили (5,5 и 2,9 % на листьях), лучшую биологическую эффективность проявил фунгицид Блю Шилд 10, КС: 85,0 % по листьям и 100,0 % по гроздьям против милдью; 80,5 % и 75,0 % против оидиума; 93,1 % против серой гнили на листьях, что было на уровне этих показателей у эталонных вариантов (Стробитек, ВДГ и Медея, МЭ).

Третья обработка (20 июля) стабильно сдерживала болезни в вариантах опыта при интенсивном развитии инфекций в контроле. Учет после третьей обработки (1 августа), показал, что, при интенсивном распространении и развитии болезней в контроле, опытные препараты показывали довольно высокую биологическую эффективность против всех изучаемых болезней (не менее 77,4 %). На гроздьях отмечались первые симптомы серой гнили, причем, препараты сдерживали развитие патогена на уровне 91,3 - 95,6 %.

По результатам учетов на 10-й и 20-й день после последней обработки, на фоне интенсивного развития болезней в контроле, препарат Блю Шилд 10, КС показал высокую фунгицидную активность: развитие милдью в течение периода защитного действия препарата не превышало 6,2 % на листьях и 2,0 % на гроздьях; развитие оидиума также не превышало 5,9 % на листьях и 3,9 % на гроздьях; развитие серой гнили не выходило за пределы 2,7 % на листьях и 2,0 % на гроздьях. За весь период проведения испытаний биологическая эффективность данного препарата была выше или на уровне эталонной.

Снижение развития вредоносных грибных заболеваний при использовании фунгицидов привело к росту урожайности винограда сорта Бианка. Так, если в контроле урожайность составила 2,2 кг/куст, то при обработке растений Блю Шилд 10, СК в норме 2,0 л/га она составила 4,8 кг/куст, в эталоне Стро- битек, ВДГ - 4,5 кг/куст, в эталоне Медея, МЭ - 4,3 кг/куст.

В 2019 году испытания были проведены на сорте винограда Лучистый. Препарат Блю Шилд, КС применяли четырехкратно с нормой расхода 2 л/га. Эталонами были Стробитэк, ВДГ трехкратно с нормой 0,2 кг/га и Косайд 2000, ВДГ четырехкратно с нормой 3,0 кг/га. Отмечено, что при применении фунгицида Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроокись) в рекомендуемых дозах фитотоксичного действия не обнаруживается.

Погодные условия периода вегетации 2019 года характеризовались пониженным температурным режимом, по сравнению со среднемноголетними данными, а также обильными осадками в период проведения испытаний, благоприятными для развития милдью и серой гнили. Интенсивное развитие оидиума наблюдалось в более засушливый и жаркий период I—III декад августа.

Первая обработка была проведена профилактически 10 июля, симптомов заболеваний не наблюдалось. Учет, проведенный через 14 дней после первой обработки, показал незначительные проявления инфекций на листьях в вариантах с использованием опытных препаратов (на гроздьях - симптомы милдью и серой гнили); в контрольном варианте наблюдалось более интенсивное развитие заболеваний милдью (0,7 и 0,4 %) и серой гнили (2,7 и 2,2 %) на листьях и гроздьях соответственно. Оидиум проявился только на листьях (0,3 %). Биологическая эффективность препарата Блю Шилд 10, КС против милдью составила 71,4 % на листьях и 87,5 % на гроздьях, что на 1,4 % выше эффективности эталона Косайд 2000, ВДГ на листьях (на гроздьях разница не наблюдалась), а также на 2,9 % выше эффективности эталона Стробитек, ВДГ (на гроздьях различий отмечено не было). Биологическая эффективность препарата Блю Шилд 10, КС против оидиума на листьях составила 91,7 %, что на 5,0 % выше эффективности эталона Стробитек, ВДГ, и на 8,4 % выше эффективности эталона Косайд 2000, ВДГ.

Против серой гнили на листьях и гроздьях биологическая эффективность препарата Блю Шилд 10, КС составила 91,5-100 %, соответственно, что на 4,5 % выше эффективности эталона Косайд 2000, ВДГ на листьях (на гроздьях разница не наблюдалась), и на 10 % (листья) и 5,3 % (гроздья) выше эффективности эталона Стробитек, ВДГ.

Через 7 дней после второй обработки (1 августа) отмечены первые признаки оидиума на гроздьях. На фоне интенсивного распространения (Р) и развития (R) милдью, оидиума и

серой гнили в контроле, фунгицид Блю Шилд 10, КС с нормой расхода 2,0 кг/га проявил следующую биологическую эффективность: 80,3 % по листьям и 80,0 % по гроздьям против милдью, что на 3,2 и 1,4 % по листьям и на 3,4 % по гроздьям выше эффективности эталонов Косайд 2000, ВДГ и Стробитек, ВДГ соответственно. Эффективность Блю Шилд 10, КС против оидиума составила 76,6 % на листьях — аналогично эффективности эталона Стробитек, ВДГ.

Против серой гнили эффективность исследуемого препарата на листьях и гроздьях составила 79,3 и 88,0 % соответственно, что на 7,9 и 16,0 % выше эффективности эталона Стробитек, ВДГ и на 4,7 и 4,0 % выше эффективности эталона Косайд 2000, ВДГ.

Учет 8 августа (после третьей обработки), показал, что при интенсивном распространении и развитии болезней в контроле опытный препарат показал довольно высокую биологическую эффективность против всех изучаемых болезней. Блю Шилд 10, КС сдерживал развитие милдью на уровне 78,4 - 81,9 %, оидиума - 80,2- 78,2 %, серой гнили - 78,5-84,2 %. По результатам учетов на 10-й и 20-й день после последней (четвертой) обработки препарат Блю Шилд 10, КС показал высокую фунгицидную активность. Биологическая эффективность фунгицида при учете 22 августа: 76,8 % по листьям и 76,6 % по гроздьям против милдью, что на 9,1-11,3 % и 0,5-3,3 % по листьям и гроздьям выше эффективности эталонов Стробитек, ВДГ и Косайд 2000, ВДГ соответственно. Эффективность против оидиума составила 72,8 % на листьях и 72,1 % на гроздьях, что на 3,6-4,1 % и 6,4-5,8 % выше эффективности эталонов на листьях и гроздьях соответственно.

Биологическая эффективность против серой гнили на листьях и гроздьях составила 75,0 и 76,6 %, что выше эффективности эталона Стробитек, ВДГ соответственно на 10,5 и 10,7 %, и выше эффективности эталона Косайд 2000, ВДГ на 1,1 и 3,2 %.

Высокая эффективность испытываемого препарата против основных вредоносных грибных болезней винограда привела к ощутимому росту урожайности сорта Лучистый на опытных делянках. Урожай за вегетацию был наибольшим в варианте с применением препарата Блю Шилд 10, КС - 23,9 кг ягод/куст, что на 8,0 % выше показателей урожая в варианте с эталоном Стробитек, ВДГ и на 2,5 % выше показателей урожая в варианте с эталоном Косайд 2000, ВДГ. Наибольшая прибавка урожая по отношению к контролю составила 3,9 кг ягод/куст (или 19,5 %) в варианте с применением препарата Блю Шилд 10, КС.

Препарат Блю Шилд 10, КС проходил испытания в третьей почвенно-климатической зоне (каштановых почв сухостепной области России) в 2018 году в ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», в 2019 году в ВНИИОБ - филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» на базе ООО «Надежда-2», Астраханская область, Камызякский

район. Сорт Каберне. Препарат Блю Шилд, КС применяли четырехкратно с нормой расхода 2 л/га. Эталонами были Строби, ВДГ трехкратно с нормой 0,2 кг/га и Медея, МЭ четырехкратно с нормой 1,2 л/га. Отмечено, что при применении фунгицида Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроокись) в рекомендуемых дозах фитотоксичного действия не обнаруживается.

В 2018 году первые признаки поражения листьев винограда милдью (*Plasmopara viticolci*) были обнаружены на растениях контрольного варианта 15.07.18. Во время учета (17.07.18) процент поражения листьев милдью в контрольном варианте составлял 8 %.

Во время второго учета, развитие милдью на листьях в варианте с применением, Блю Шилд 10. КС, с нормой 2,0 л/га составляло 4,7 %, при этом биологическая эффективность его была 66,9 %. В это же время развитие болезни в эталонном варианте (Медея, МЭ) с нормой 1,2 л/га составляло 4,6 %, а биологическая эффективность равнялась 67,6 %. Более эффективно сдерживалось развитие болезни в варианте с эталоном Строби, ВДГ, с нормой 0,2 кг/га, развитие было 4,4%, а биологическая эффективность 69 %. При третьем учете показатель биологической эффективности изучаемого препарата на листьях винограда против милдью составил 62,3 %, что было на уровне эталонных вариантов Строби, ВДГ (64,0 %) и Медея, МЭ (61,8 %). К моменту созревания гроздей доля пораженных кистей составляла 5,4% в варианте с применением Блю Шилд 10. КС, с нормой 2,0 л/га, в то время как в контроле этот показатель был 12,1 %.

Снижение пораженности винограда грибными болезнями вследствие применения фунгицидов привело к росту урожайности сорта Каберне. Так, если в контроле урожайность винограда составила 6,0 кг ягод/куст, то в варианте с опрыскиванием Блю Шилд 10, КС этот показатель составил 7,4 кг ягод/куст, что было на уровне эталонов Строби, ВДГ (7,5 кг/куст) и Медея, МЭ (7,3 кг ягод/куст).

В испытаниях 2019 года при первом учете (19.07.19) процент поражения листьев милдью в контрольном варианте составлял 7,8 %. Во время второго учета, развитие милдью на листьях в варианте с применением, Блю Шилд 10. КС, с нормой 2,0 л/га составляло 2,3 %, при этом биологическая эффективность его была 77,4%. В это время развитие болезни в эталонном варианте (Ко- сайд 2000, ВДГ) с нормой 3,0 кг/га составляло 2,5 %, а биологическая эффективность равнялась 73,1 %. Более эффективно сдерживалось развитие болезни во втором варианте, принятом за эталон: Стробитек, ВДГ, с нормой 0,2 кг/га, развитие было 2,1%, а биологическая эффективность - 77,4%.

В третьем учете показатель биологической эффективности на листьях винограда против милдью в изучаемом варианте был выше эталонного Косайд 2000, ВДГ: 71,7 - 68,8 %,

и равнялся эталону Стробитек, ВДГ - 71,7 %. К моменту созревания гроздей в варианте с применением Блю Шилд 10 КС, с нормой 2,0 л/га было 3,9 % пораженных кистей, в контроле этот показатель был 10,7 %. Биологическая эффективность препарата Блю Шилд 10, КС с нормой 2,0 л/га против мильды была 78,9-84,2 %, что было на уровне эталона Стробитек, ВДГ и превышало этот показатель у эталона Косайд 2000. Так, во время третьего учета, перед сбором урожая биологическая эффективность Стробитек, ВДГ составляла 72,8 %, Блю Шилд 10, КС с нормой 2,0 л/га - 73,8 %, у эталонного Косайд 2000, ВДГ - 64,5 %.

В отношении оидиума четырехкратное опрыскивание кустов винограда препаратом Блю Шилд 10, КС с нормой 2,0 л/га сдерживало развитие оидиума на листьях и гроздях, показатель биологической эффективности (66,7 % на листьях и 64,1% на гроздях) был выше такового у эталонного Стробитек, ВДГ (65,4 % на листьях и 64,1 % на гроздях) и намного выше эталона Косайд 2000, ВДГ (48,8 % на листьях и 50,9 % на гроздях).

Серая гниль появилась на гроздях 13.08.19, распространение и развитие ее в контроле перед сбором урожая составляло 16,4 и 9,4 %. Эталонный препарат Косайд 2000, ВДГ оказывал слабое влияние на развитие серой гнили. Во время первого учета распространенность серой гнили на гроздьях винограда в контроле составляла 7,9 %, в варианте с применением Блю Шилд 10, КС - 3,5 %, а биологическая эффективность составляла 57,7 %, что было на уровне эталона Стробитек, ВДГ (55,5 %). К моменту созревания урожая эффективность снизилась на всех вариантах, но отмеченная тенденция сохранилась.

Снижение пораженности винограда грибными болезнями вследствие применения фунгицидов привело к росту урожайности сорта Астраханский толстокорый. Так, если в контроле урожайность винограда составила 5,7 кг ягод/куст, то в варианте с опрыскиванием Блю Шилд 10, КС этот показатель составил 7,9 кг/куст, что было на уровне эталонов Стробитек, ВДГ (7,8 кг ягод/куст) и Косайд 2000, ВДГ (7,1 кг ягод/куст).

Таким образом, испытания препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроокись) на винограде во 2-й и 3-ей почвенно-климатических зонах РФ в 2018 и 2019 годах, с нормой расхода 2,0 л/га, при четырехкратном, опрыскивании в период вегетации, с нормой расхода рабочей жидкости 800 л/га, показали, что по степени снижения пораженности растений винограда мильдью, оидиумом и серой гнилью, а также по влиянию на урожай препарат Блю Шилд 10, КС не уступал эталонам Стробитек, ВДГ, Медея, МЭ и Косайд 2000, ВДГ.

Фитотоксичность, толерантность защищаемых культур:

В рекомендуемых нормах расхода препарат Блю Шилд 10, КС не фитотоксичен.

Возможность возникновения резистентности:

По данным Комитета по устойчивости к фунгицидам (FRAC - Fungicide Resistance Action Committee) действующее вещество препарата Блю Шилд 10, КС - гидроокись меди относится к фунгицидам с малой вероятностью формирования устойчивых популяций патогенов, поэтому при его применении формирование устойчивых популяций патогенов маловероятно. Однако для предотвращения подобного эффекта следует соблюдать рекомендованные регламенты применения.

Возможность варьирования культур в севообороте:

При применении в рекомендованных нормах расхода препарат Блю Шилд 10, КС не оказывает отрицательного влияния на последующие культуры в севообороте.

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

Страна: Препарат зарегистрирован в Мексике.

Защищаемая культура: По данным регистранта: баклажан, перец чили, брокколи, горчица, репа, цветная капуста, брюссельская капуста, рапс, спаржа, малина, смородина, роза, лук, салат, земляника, яблоня, банан, виноград.

Вредный организм:

Комплекс грибных патогенов.

Результаты определения остаточных количеств в других странах (в динамике):

После применения препарата в рекомендованных регламентах остаточных количеств меди в элементах урожая с.-х. культур не обнаружено.

Результаты определения остаточных количеств в других странах (в динамике):

Нет данных.

Влияние препарата на полезную энтомофауну защищаемого агроценоза:

Препарат Блю Шилд 10, КС не оказывает негативного влияния на полезных насекомых, но высоко токсичен для дафний, водорослей и средне токсичен для дождевых червей.

3. Физико-химические свойства

3.1. Физико-химические свойства действующего вещества

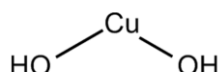
3.1.1. Действующее вещество (по ISO, IUPAK, N CAS)

ISO: меди гидроксид

IUPAK: меди (II) гидроксид

№ CAS: 20427-59-2

3.1.2. Структурная формула (указать оптические изомеры).



3.1.3. Эмпирическая формула.

$\text{H}_2\text{O}_2\text{Cu}$

3.1.4. Молекулярная масса.

97.6 г/моль

3.1.5. Агрегатное состояние.

Твердое кристаллическое вещество

3.1.6. Цвет, запах.

светло-голубой со слабым аммонийным запахом

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

вещество практически не летучее (при 20°C).

3.1.8. Растворимость в воде при 20°C .

Растворимость в воде в мг/л - 2.7 мг/л (рН 7, 25°C)

В форме соли при рН 8.1 - 6.8×10^{-4} ; при рН 4.0 - более 39.8; при рН 6.5 - 5.06×10^{-4} ; при рН 10 - менее 2.5×10^{-4}

Как медь при рН 8.1 - 4.43×10^{-4} ; при рН 4.0 - более 25.9; при рН 6.5 - 3.29×10^{-4} ; при рН 10 - менее 1.63×10^{-4}

3.1.9. Растворимость в органических растворителях в мг/100 мл

При 20°C :

n-гептан - 7010 мкг/л

n-ксилол - 15.7 мкг/л.

3.1.10. Коэффициент распределения п-октанол / вода.

$\text{Pow} = 2.78$, $\log \text{Pow} = 0.44$

3.1.11. Температура плавления.

Более 229°C

3.1.12. Температура кипения и замерзания.

Не применима (кристаллический порошок)

3.1.13. Температура вспышки / воспламенения.

Не возгорается

3.1.14. Стабильность в водных растворах (рН 5, 7 9) при t-20 °С, в том числе при низких концентрациях (менее 1 мг/дм³).

рН 3-5 - разлагается на ионы Si^{2+}

рН 7 - стойкий

рН 9 - медленно выделяются ионы Si^{2+}

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

3.717 г/м³ при 20°C.

3.2. Физико-химические свойства технического продукта

3.2.1. Чистота технического продукта, качественный и количественный состав примесей

- Чистота меди гидроксид технического продукта - не менее 95% (содержание меди в гидроксиде меди - более 61%).

Содержание релевантных примесей:

- мышьяк CAS No. 7440-38-2 (атомная м.м. - 74.92100) - менее 1.0 мг/кг

- свинец CAS No. 7439-92-1 (атомная м.м. - 207.2) - не более 42 мг/кг

- кадмий CAS No. 7440-43-9 (атомная м.м. - 112.411) - не менее 1.0 мг/кг, что соответствует спецификации ФАО/ВОЗ (AGP:CP/362, 1998, COPPER HYDROXIDE, $\text{Cu}(\text{OH})_2$).

По заключению ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана технический продукт меди гидроксид компании Альбо Мексика С. де Р. Л. де К.В. (Мексика) эквивалентен ФАО (FAO Specification 44/TC/S/F (1998)) по содержанию действующего вещества (по общей меди) и токсичных элементов (мышьяк, свинец, кадмий).

3.2.2. Агрегатное состояние

Твердое

3.2.3. Цвет, запах

Светло-голубоватого-синеватого цвета, без запаха.

3.2.4. Температура плавления.

Выше 229°C (вещество разрушается).

3.2.5. Температура вспышки и воспламенения

Нет сведений

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

3.368 г/см³ при 20°C.

3.2.7. Термо- и фотостабильность.

Стабилен до температуры 229°C, стабилен к процессам фотолиза и гидролиза в чистой воде при нормальных условиях.

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

Определение содержания меди: СРАС метод 44/ТС/М3.1 и СРАС 44/ТС/М3.2

Определение примесей тяжелых металлов (мышьяк, кадмий, свинец: индуктивно-плазменная масс спектрометрия, индуктивно плазменная спектрометрия, индуктивно плазменная атомно-эмиссионная спектрометрия, атомно-абсорбционная спектрометрия. Методы СРАС для определения мышьяка МТ 99 и свинца МТ 92.1.

3.3. Физико-химические свойства препаративной формы

3.3.1. Агрегатное состояние

концентрат суспензии

3.3.2. Цвет, запах.

голубой, запах - характерный

3.3.3. Стабильность 2%-ной по препарату водной эмульсии или суспензии

препаративная форма стабильна в воде

3.3.4. pH: 7-8 (1% водный раствор)

3.3.5. Содержание влаги (%)

не требуется, так как препаративная форма водная суспензия

3.3.6. Вязкость: 2,380 сст при 20.0°C.

3.3.7. Дисперсность

не требуется

3.3.8. Плотность: 1,185-1,90 г/мл.

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

Не применимо, т.к. препаративная форма является концентратом суспензии.

3.3.10. Смачиваемость

не применимо

3.3.11. Температура вспышки

не воспламеняется

3.3.12. Температура кристаллизации, морозостойкости

нет сведений

3.3.13. Летучесть

не летуч

3.3.14. Данные по слеживаемости

не применимо

3.3.15. Коррозионные свойства

обладает коррозионным действием

3.3.16. Качественный и количественный состав примесей

- Чистота меди гидроокись технического продукта - не менее 95% (содержание меди в гидроксиде меди - более 61%).

Содержание релевантных примесей:

- мышьяк CAS No. 7440-38-2 (атомная м.м. - 74.92100) - менее 1.0 мг/кг

- свинец CAS No. 7439-92-1 (атомная м.м. - 207.2) - не более 42 мг/кг

- кадмий CAS No. 7440-43-9 (атомная м.м. - 112.411) - не менее 1.0 мг/кг, что соответствует спецификации ФАО/ВОЗ (AGP:CP/362, 1998, COPPER HYDROXIDE, $\text{Cu}(\text{OH})_2$).

3.3.17. Стабильность при хранении

Препарат может храниться без изменения своих физико-химических свойств в течение 2-х лет в закрытой заводской упаковке.

3.4. Состав препарата

Состав препарата представлен в материалах досье (данные конфиденциальные).

4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельность

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

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

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

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

Соблюдение экологических и природоохранных норм может быть осуществлено путем полного отказа от применения пестицидов, в том числе Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроксида) «нулевой вариант», однако это приведет к значительному поражению болезнями и потере урожая культур.

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

Фитофтороз картофеля

Фитофтороз картофеля – болезнь растения поражает не только картофель, но и томаты, перец, баклажаны. В результате заболевания уменьшается ассимиляционная поверхность листьев, снижается накопление питательных веществ в клубнях. Больные растения снижают образования клубней или формируют их недоразвитыми. Недобор урожая может составлять 70% и более.

Агротехнические меры борьбы:

использование устойчивых сортов;
соблюдение севооборота;
борьба с сорной растительностью;
соблюдение агротехнических рекомендаций;
внесение макроудобрений и микроудобрений

Фитосанитарные меры:

уничтожение отходов переборки и растительных остатков у мест хранения;
дезинфекция хранилищ и буртовых площадок;
переборка картофеля при закладке на хранение и перед высадкой

Альтерналиоз картофеля

Альтерналиоз картофеля – поражает многие виды растений семейства Пасленовые. Альтерналиоз поражает листья и стебли. Быстрое отмирание надземных частей снижает урожай клубней до 30%.

Агротехнические меры борьбы:

соблюдение 2–3 летнего севооборота;
посадка здоровым семенным материалом;
использование устойчивых к патогену сортов;
соблюдение агротехнических рекомендаций

Парша яблони

Агротехнические меры борьбы:

уборка и уничтожение опавшей листвы;
осенняя перепахка почвы в саду;
перекопка приствольных кругов;
выращивание устойчивых сортов.

Оидиум

Агротехнические меры борьбы:

вырезка зараженных побегов;
агротехнические мероприятия, улучшающие условия аэрации кустов;
отбор не инфицированного посадочного материала;
выведение устойчивых сортов.

Из выше представленных данных видно, что общие минусы у некоторых способов заключаются в том, что они требуют больших временных затрат, тщательного наблюдения за посевами.

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

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

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

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

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

- 1) бороться с возникновением резистентности к какому-то одному из действующих веществ фунгицидов;
- 2) снизить стоимость производства с/х продукции благодаря конкуренции на рынке различных фунгицидных препаратов для этих культур.

5. Токсиколого-гигиеническая характеристика

5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт)

Токсиколого-гигиеническая характеристика действующего вещества представлена по следующим данным:

1. The Pesticide Manual. Twelfth Edition. 2000, p. 202
2. Справочник по пестицидам, К., 1977, с. 298
3. Коломийцева М.Г., Вознесенская Ф.М., Исаева Е.А. «Микроэлементы в медицине», М., 1969 г.
4. Научный обзор «Медь и ее соединения», № 120, МРПТХВ. Программа ООН по окружающей среде. М., 1989.
5. Г.А. Улдрис, Я.А. Нейлайд «Биологическая роль меди». Рига, 1990.
6. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М., 1960, стр.187.
7. Монография «Environmental Health Criteria 200. Copper, WHO, Geneva, 1998».
8. Токсичность металлов в питьевой воде, Алма-Ата, 1992., с 94.
9. EFSA Scientific Report (2008) 187, 1-101 Conclusion on the peer review of copper compounds

5.1.1. Острая пероральная токсичность. (7, 9).

ЛД₅₀ крысы - самцы - 1125мг/кг

крысы- самки - 1375 мг/кг

Гибель животных отмечали на 2-5 сутки.

ЛД₅₀ крысы (самцы, самки) - 300-500 мг/кг м.т.

Гибель животных отмечали на 2-5 сутки.

ЛД₅₀ крысы-самцы - 1627.29±255.95 мг/кг м.т.

Гибель животных отмечали на 1-3 сутки.

5.1.2. Острая кожная токсичность. (7, 9).

ЛД₅₀ крысы (самцы и самки) > 2000 мг/кг (экспозиция 4 часа) Гибели животных не наблюдалось.

5.1.3. Острая ингаляционная токсичность (1, 9).

ЛК₅₀ крысы > 30000 мг/м³ (экспозиция 4 часа) (1)

ЛК₅₀ крысы (самцы, самки) - 2920 мг/м³ (экспозиция 4 часа) (9)

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

взъерошенная шерсть (7).

5.1.5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки (7, 9).

Раздражающее действие на кожу изучено на 3 новозеландских белых кроликах. Вещество оказывает умеренно-выраженное раздражающее действие на кожу животных.

Раздражающее действие на слизистые оболочки глаза изучено на 3 новозеландских белых кроликах. Вещество оказывает выраженное раздражающее действие (вызывает повреждение слизистых оболочек глаза).

Исследователями сделан вывод, что меди гидроокись не вызывает раздражающего действия на кожу и оказывает выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаза кроликов.

5.1.6. Замедленное нейротоксическое действие. (2, 4)

Специальные исследования не проводились. При изучении подострой и хронической токсичности меди и ее солей в соответствующих экспериментах на крысах признаки токсического действия на центральную и периферическую нервную систему не были выявлены.

5.1.7. Подострая пероральная токсичность (2, 4, 7).

У крыс, получавших в течение 15 дней с кормом сульфат меди в дозах вплоть до 305 мг Cu/кг, наблюдались изменения биохимических, гематологических (главным образом анемия) показателей, а также повреждения печени, почек и легких, NOEL для крыс (самцы, самки) - 23 мг Cu/кг. Подобные эффекты наблюдались при действии других соединений меди и у других видов животных. Кроме того, соединения меди в виде сульфата или ацетата в дозах 75 мг Cu/кг и более приводили к прогрессирующему повреждению печени, гемолитическому кризу и гибели животных.

Кумулятивные свойства выражены умеренно. Ккум = 3.1 (2).

Подострая пероральная токсичность хлорокиси меди изучалась при введении 1/5 ЛД50 (162.4 мг/кг м.т.) крысам в течение 3-х пятидневных циклов с двумя десятидневными перерывами. Отмечали статистически достоверное снижение темпов прироста массы тела, в крови - количества гемоглобина (на 18.8%), эритроцитов (на 39.7%) и увеличение содержания лейкоцитов (на 70.4%). В сыворотке крови - увеличение активности аспарагиновой аминотрансферазы в 2 раза, аланиновой аминотрансферазы - в 2.7 раза.

При 4-месячном введении крысам хлорокиси меди в дозе 1/50 ЛД50 (16.24 мг/кг м.т.) наблюдали статистически достоверное увеличение количества лейкоцитов (на 87.3%) в крови; в сыворотке крови - увеличение активности аланиновой аминотрансферазы (на 39.5%); в гомогенатах печени - увеличение активности лактатдегидрогеназы.

5.1.8. Подострая накожная токсичность.

Специальные исследования не проводились.

5.1.9. Подострая ингаляционная токсичность.

Специальные исследования не проводились

5.1.10. Сенсибилизирующее действие (2, 3, 4, 7).

Собственные исследования с техническим продуктом меди гидроокись не проводились.

Соединения меди могут вызывать аллергические реакции.

В 60-дневном эксперименте на крысах изучали влияние соединений меди на иммунологический статус животных при поступлении их с пищей в следующих дозах (в пересчете на медь): 1 группа - 0.76 мг/кг м.т., 2 группа - 0.36 мг/кг м.т., 3 группа - 0.12 мг/кг м.т.; 4 группа - 3.6 мг/кг м.т.

У 26% животных, получавших соединения меди в недостаточном или избыточном для жизнедеятельности организма количествах (соответственно 3 и 4 группы), наблюдали снижение бактерицидной активности сыворотки, фагоцитарной активности лейкоцитов, титра лизоцима, темпов прироста массы тела.

5.1.11. Хроническая токсичность. (1, 4, 7).

Фирмой исследования хронической токсичности не проводились.

Хроническое воздействие соединений меди на крыс, получавших с кормом 138 мг Cu/кг и мышей, получавших 1000 мг Sp/кг, приводило к снижению прироста массы тела животных, воспалению печени и дегенерации эпителия почечных канальцев.

NOEL крысы (самцы, самки) -17 мг Cu/кг, мыши-самцы - 44 мг Sp/кг, мыши-самки - 126 мг Sp/кг.

5.1.12. Онкогенность.

Опубликовано несколько сообщений об индукции опухолей яичек при введении в них химических веществ. И.О. Михайловский (1925-1929) получил экспериментальные тератомы при введении в семенники петуха хлористого цинка. Эти опыты на петухах были повторены В.В.Анисимовой (1938) и Бэггом, а затем Л.И. Фалиным (1939).

На млекопитающих (мышях) были поставлены опыты В.М.Бреслером (1959) с введением в яичко сернокислой меди.

57 белым беспородным мышам - самцам ввели в яичко 0.05 мл эмульсии, состоящей из равных количеств персикового масла в 1.5% растворе формалина. Эмульсия была токсична, вызывая гибель некоторого количества мышей в первые дни опыта. На другой день после введения было отобрано 30 животных, легко перенесших операцию.

Из этих 30 мышей 20 получали п/к по 5 мг метил-тестостерон-пропионата в масляном растворе всего 8 инъекций. 10 мышей гормона не получали (контроль), 9 мышей получали только п/к гормон (без предварительного введения эмульсии) 11 мышей получали инъекции в яичко только гормона.

В результате у 3 мышей, получивших эмульсию в сочетании с гормоном, были найдены опухоли яичка. У 2 из них опухоли состояли из гиалинового хряща (местами с образованием кости и костного мозга), с участками незрелой нервной ткани и незрелых поперечно-полосатых мышечных волокон.

У третьей мыши опухоль имела стороны внутриканальцевой семиномы. В остальных группах опухолей не было (В.М.Бреслер, Вопросы онкологии, 1959).

Хотя опыты с введением в яичко меди гидроокиси не ставились, опубликованные данные позволяют предположить, что меди гидроокись может дать такой же эффект, как и сернокислая медь.

Введение в яичко сернокислой меди в растворе формалина на фоне гормональной стимуляции вызвало у 30 мышей развитие 2 тератом и 1 семиномы.

5.1.13. Тератогенность и эмбриотоксичность. (4, 7).

Материалы ВОЗ (1998 г) свидетельствуют о том, что препараты меди вызывают эмбриотоксический и тератогенный эффекты у лабораторных животных в дозах токсичных для материнского организма. Так, у мышей сульфат меди, вводимый в дозах 33-36 мг Си/кг м.т., вызывает снижение массы тела плодов, абсолютной и относительной массы внутренних органов и приводит к изменению биохимических показателей; доза 80 мг Си/кг - вызывает летальность плодов; доза 159 мг Си/кг - вызывает нарушение развития плода. Повышение гибели плодов наблюдалось у мышей, получавших с пищей сульфат меди в дозе >104 мг/кг/день и нарушение развития плодов в дозе 155 мг/кг/день, NOEL мыши - 30 мг/кг/день.

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

5.1.14. Репродуктивная токсичность по методу 2-х поколений и гонадотоксичность. (4, 7).

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

NOAEL - 130 мг/кг для норок по репродуктивному эффекту.

При хроническом ингаляционном воздействии (4 месяца) хлорида меди на крыс в концентрациях 41.4±3.65, 31.2±0.96 и 5.2±0.39 мг/м³ выявлено, что вещество в концентрации 41.4±3.65 мг/м³ приводило к нарушению репродуктивной функции белых крыс-самцов,

обусловленному прямым действием хлорида меди на легкие. Нарушения гонадотропной функции гипофиза носили опосредованный характер. При высшей испытанной концентрации - изменение показателей сперматогенеза (достоверное снижение осмотической резистентности и времени подвижности сперматозоидов, повышение числа мертвых и патологических форм сперматозоидов), снижение относительной массы семенников.

В крови - резкое снижение содержания гормонов (тестостерон (Т), эстрадиол (Э), лютеинизирующий (ЛГ) и их соотношение Т/ЛГ и Т/Э.

При концентрации 31.2 ± 0.96 мг/м³: достоверное снижение осмотической резистентности, повышение числа мертвых и патологических форм сперматозоидов.

В крови - уменьшение содержания гипофизарных гормонов -ЛГ, ФСГ (фолликулостимулирующего), ПРЛ (пролактин).

При всех концентрациях в семенниках и придатках повышенное по сравнению с контролем содержание меди.

NOAEL крысы - 5.2 ± 0.39 мг/м³

5.1.15. Мутагенность (4, 7).

Соли сульфата и хлорокиси меди дали отрицательные результаты в батарее тестов на мутацию генов, повреждение и репарацию ДНК, на генную мутацию бактериальной системы без метаболической активации в пробе с *Bacillus subtilis*.

Сульфат меди не проявил мутагенного эффекта в экспериментах на бактериях. Отмечалось повышение индукции внепланового синтеза ДНК в первичной культуре гепатоцитов крыс. В одном исследовании на микроядерный тест у белых мышей наблюдалось достоверное повышение хромосомных aberrаций в наивысшей дозе 1.7 мг Си/кг, но в других исследованиях эффект не проявлялся при внутривенном введении сульфата меди в дозе до 5.1 мг Си/кг.

При испытании 5 мг/чашку медьсодержащих веществ не отмечалось повышения мутаций в тестах *E.coli* и *Salmonella typh*. Отрицательные результаты получены в опытах с сернокислой и хлористой медью в тесте *S. Cerevisiae* и *Bacillus subtilis*.

Техническая хлорокись меди тестирована для установления мутагенной активности на *Salmonella typh*. различных линий в концентрациях от 33 до 1000 мг/чашку.

В 2-х экспериментах в присутствии и отсутствии кофактора S9 mix наблюдалось незначительное повышение мутаций по отношению к спонтанному уровню. Лимитирующим доказательством может служить реакция в присутствии метаболической активации S9 mix.

5.1.16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, токсикокинетика. (5, 6).

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. Исследованиями показано, что количество меди в печени может сокращаться в присутствии молибдена, что зависит от содержания в пище неорганического сульфатного компонента. Содержание меди в печени может снижаться при большом поступлении цинка и железа.

Радиоактивная медь в опытах на крысах при введении в дозе < 1 мг абсорбируется более 50%. Абсорбция происходит в два этапа, начиная с диффузии меди в клетки слизистой, где она комплексируется с металлотонином. Второй этап включает в себя выход меди из клеток слизистой в плазму крови.

Медь большей частью экскретируется с желчью как у животных, так и у человека. В желчи одна фракция ассоциируется с аминокислотой или глутатионом; вторая - с неидентифицированной высокой молекулярной массой молекулы.

У крыс меньшая часть меди в желчи реабсорбируется. Из желчного пузыря медь поступает в кишечник и выводится из организма с фекалиями. Из 30% меди, ежедневно поглощаемой с пищей, 80% выводится с желчью, 16% поступает в кишечник и 4% выводится с мочой.

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.

5.1.17. Метаболизм в объектах окружающей среды (4, 7, 8).

Меди (оксихлорид, гидроокись) в полевых условиях микроорганизмами почвы практически полностью разлагается до ионов меди и хлора (Т90 от 1 до 5-6 месяцев).

Медь, в свою очередь, как химический агент не разлагается в почве и других объектах окружающей среды.

Фоторазложение, разложение под воздействием микроорганизмов и химическое разложение меди отсутствуют.

В почве ионы меди образуют комплексные соединения, которые интенсивно адсорбируются почвенными частицами. Аккумуляция незначительна по сравнению с природным содержанием меди в почве. Хлорокись меди не оказывает токсического действия на почвенные микроорганизмы.

Хлорокись меди в воде не разлагается, гидроокись меди диссоциирует в воде.

Ионы меди вступают в реакцию с природными компонентами (органические взвешенные частицы, карбонаты, сульфиды, фосфаты) с образованием нерастворимых

органических или неорганических соединений меди.

В растениях медь встречается в виде комплекса с растворимыми органическими соединениями азота (аминокислоты). Процессы, протекающие в корнях и листьях, регулируют перераспределение меди в растениях. Высокая концентрация меди в корнях может остановить передвижение меди в побеги, что связано с метаболизмом меди или ее транспортом.

5.1.18. Лимитирующий показатель вредного действия.

Лимитирующим показателем вредного действия меди гидроокись является общетоксический эффект при хроническом воздействии.

5.1.19. Допустимая суточная доза (ДСД).

ДСД меди сульфата (по меди) для человека - 0.17 мг/кг м.т. (СанПиН 1.2.3685-21).

ADI меди сульфата (по меди) для человека - 0.15 мг/кг м.т. (по данным ЕС), в материалах Codex Alimentarius гигиенический норматив отсутствует.

5.1.20. Гигиенические нормативы в продуктах питания и объектах окружающей среды.

В России, согласно СанПиН 1.2.3685-21:

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 винограде - 5.0 мг/кг

МДУ в плодовых семечковых культурах - 5.0 мг/кг

МДУ в картофеле - 2.0 мг/кг

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

5.1.21. Методы определения остаточных количеств в объектах окружающей среды.

МУК № 4246-87 — спектральный метод определения микроэлементов в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе при гигиенических исследованиях (атомно-абсорбционное определение), предел обнаружения по меди: воздух рабочей зоны - 0.001 мг/дм³ (пламенный метод) при отборе 20-100 дм³ воздуха; атмосферный воздух - 0,0002 мг/м³ (при отборе 100 дм³ воздуха) (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-вольтамперометрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка). Предел обнаружения меди — 0.05 мг/кг.

- ГОСТ 26931-86. Сырье и продукты пищевые - методы определения меди (атомно-абсорбционный), предел определения - 0.1 мг/кг.

- ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые - методы определения меди (атомно-абсорбционный), предел определения - 0.5 мг/кг.

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

Меди гидроокись - III класс опасности (WHO).

5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы

5.2.1. Острая пероральная токсичность

ЛД₅₀ крысы-самки - 3129 мг/кг м.т.

Диапазон исследуемых доз 1750-5000 мг/кг м.т.

Гибель животных отмечали на 1 - 6 день

5.2.2. Острая кожная токсичность.

ЛД₅₀ крысы (самцы, самки) > 5000 мг/кг м.т.

5.2.3. Острая ингаляционная токсичность.

ЛК₅₀ крысы (самцы, самки) - 2060 мг/м³

Гибель животных отмечали в первые 24 часа, на 4, 6 и 11 день после воздействия.

(4-х часовая экспозиция, динамическая затравка, гидроаэрозоль)

5.2.4. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки.

Раздражающее действие препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) на кожу изучалось на новозеландских белых кроликах, экспозиция 4 часа. Наблюдение за животными проводили через 1, 24, 48, 72 часа после воздействия.

Установлено, что у всех подопытных животных через 1 и 24 часа после воздействия отмечали слабую эритему, проходящую через 48 часов.

Исследователями сделан вывод, что препарат оказывает слабо- выраженное раздражающее действие на кожу.

Раздражающее действие препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) на слизистые оболочки глаза изучалось на белых кроликах, которым в конъюнктивальный мешок левого глаза

вносили 0.1 мл препарата в нативном виде, правый глаз служил контролем. Наблюдение за животными проводили в течение 21 суток.

У подопытных животных отмечали гиперемию конъюнктивы, хемоз, обильные выделения из глаза. Явления раздражения у животных проходили на 10 сутки.

Исследователями сделан вывод, что препарат обладает умеренно выраженным раздражающим действием на слизистые оболочки глаза.

5.2.5. Подострая пероральная токсичность.

Исследования не проводились, т.к. препарат не производится на территории России.

5.2.6. Подострая кожная токсичность.

Исследования не проводились.

5.2.7. Подострая ингаляционная токсичность.

Сведения не представлены, поскольку, по мнению фирмы, препарат не обладает выраженной опасностью при данном пути воздействия.

5.2.8. Сенсибилизирующее действие.

Исследования проведены на морских свинках по методу Бюхлера.

После разрешающей дозы у животных кожа чистая без особенностей.

Специалистами сделан вывод, что препарат не оказывает сенсибилизирующего эффекта при контакте с кожей.

5.2.9. Токсикологическая характеристика компонентов препаративной формы.

По заключению специалистов фирмы, компоненты препаративной формы не усилят токсических свойств исследуемого препарата.

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 остаточных количеств меди гидроокись (по меди) в винограде (ягоды), выращенном при применении препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) д.в. меди гидроксида с нормой расхода препарата 2.0 кг/га, 4-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости - 800 л/га во 2-ой и 3-ей почвенноклиматических зонах (Краснодарский край, Астраханская область, сезон 2018, 2019 гг).

Анализ материалов показал, что в сезон 2018 года в ягодах винограда в день последней обработки содержание остаточных количеств меди гидроокись (по меди) составляло 0.78-0.81 мг/кг (опыт), 0.83-0.85 мг (контроль), через 5 дней - 0.84-0.99 мг/кг (опыт), 0.67-0.88 мг/кг (контроль), через 10 дней - 0.72-0.94 мг/кг (опыт), 0.73-0.89 мг/кг (контроль), через 15 дней - 0.96-1.04 мг/кг (опыт), 0.79-0.80 мг/кг (контроль), через 20 дней - 1.03- 1.03 мг/кг (опыт), 0.71-0.87 мг/кг (контроль).

В сезон 2019 года в ягодах винограда в день последней обработки содержание остаточных количеств меди гидроокись (по меди) составляло 1.2-1.54 мг/кг, в контроле - 0.81-1.30 мг/кг, через 5 дней - 0.92-1.01 мг/кг, в контроле - 0.56-1.07 мг/кг; через 10 дней - 0.80-0.85 мг/кг, в контроле - 0.59- 0.77 мг/кг, через 15 дней - 0.74- 0.85 мг/кг, в контроле - 0.57-0.61 мг/кг, через 20 дней - 0.86-0.97 мг/кг, в контроле - 0.74-0.89 мг/кг (ГОСТ 30178-96, метод атомно-абсорбционный, предел обнаружения меди гидроокиси (по меди) - 0.5 мг/кг).

Регистрантом представлены материалы по изучению остаточных количеств меди гидроокись (по меди) в яблоках (плоды), выращенных при применении препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) д.в. меди гидроксида с нормой расхода 2.0 л/га, 4-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости — 1200 л/га в 3-х почвенно-климатических зонах за два сезона (Рязанская область, Краснодарский край, Астраханская область, сезон 2018, 2019 гг).

Анализ материалов показал, что в сезон 2018 г в день последней обработки содержание остаточных количеств меди гидроокиси (по меди) в плодах яблок составляло

0.73-1.55 мг/кг (опыт), 0.36-0.78 мг/кг (контроль), через 5 дней - 0.24-2.25 мг/кг (опыт), 0.25-0.75 мг/кг (контроль), через 10 дней - 0.33-1.35 мг/кг (опыт), 0.41-0.86 мг/кг (контроль), через 15 дней - 0.25-0.61 мг/кг (опыт), 0.23-0.47 мг/кг (контроль), через 20 дней - 0.37-1.09 мг/кг (опыт), 0.23-0.80 мг/кг (контроль).

В сезон 2019 года в плодах яблок в день последней обработки содержание остаточных количеств меди гидроокиси (по меди) составляло 0.83-1.67 мг/кг, в контроле - 0.31-0.60 мг/кг, через 5 дней - 0.47-0.76 мг/кг (опыт), 0.26-1.09 мг/кг (контроль), через 10 дней - 0.60-0.73 мг/кг (опыт), 0.22- 0.47 мг/кг (контроль), через 15 дней - 0.56-0.92 мг/кг (опыт), 0.25-0.47 мг/кг (контроль), через 20 дней - 0.27-0.53 мг/кг (опыт), 0.17-0.42 мг/кг (контроль) (ГОСТ 30178-96, метод атомно-абсорбционный, предел обнаружения меди гидроокиси (по меди) - 0.5 мг/кг).

Регистрантом представлены материалы по изучению остаточных количеств меди гидроокиси (по меди) в картофеле (ботва, клубни), выращенном при применении препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) д.в. меди гидроксид с нормой расхода 1.0 л/га, 4-х кратное опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости - 400-600 л/га в 3-х почвенно-климатических зонах за два сезона (Рязанская область, Краснодарский край, Астраханская область, сезон 2018 и 2019 гг).

Анализ материалов показал, что в сезон 2018 г в день последней обработки содержание остаточных количеств меди гидроокиси (по меди) в ботве картофеля составляло 1.11-70.13 мг/кг, в контрольных образцах-0.56- 0.98 мг/кг. В клубнях содержание остаточных количеств меди гидроокиси (по меди) в день после последней обработки составляло - 0.42-1.59 мг/кг (опыт) и 0.36-0.82 мг/кг (контроль), через 10 дней - 0.44-0.88 мг/кг (опыт) и 0.55-0.57 мг/кг (контроль), через 15 дней — 0.35-1.58 мг/кг (опыт), 0.46-0.96 мг/кг (контроль), через 20 дней - 0.63-0.77 мг/кг (опыт), 0.5-0.69 мг/кг.

В сезон 2019 года в ботве картофеля в день последней обработки содержание остаточных количеств меди гидроокиси (по меди) составляло 12.45-17.14 мг/кг, в контроле - 0.88-1.26 мг/кг. В клубнях картофеля в день после последней обработки составляло 0.58-0.60 мг/кг (опыт), 0.65-0.76 мг/кг (контроль), через 5 дней после последней обработки содержание остаточных количеств меди гидроксила (по меди) - 0.89 мг/кг (опыт), 0.81 мг/кг (контроль), через 10 дней -0.39-0.86 мг/кг (опыт), 0.46-0.62 мг/кг (контроль), через 15 дней -0.34-1.26 мг/кг (опыт), 0.55-1.2 мг/кг (контроль), через 20 дней - 0.46-0.81 мг/кг (опыт), 0.51-0.90 мг/кг (контроль) (ГОСТ 30178-96, метод атомно-абсорбционный, предел обнаружения меди гидроокиси (по меди) - 0.5 мг/кг).

Оценка опасности (риска) пестицида при поступлении с водой.

Изучение уровней загрязнения воды поверхностных и подземных водоисточников в натурных условиях, в том числе в условиях личных подсобных хозяйств (далее – ЛПХ) при максимальных нормах расхода и кратности обработок (в соответствии с действующими методическими документами), или обоснование нецелесообразности проведения этих исследований.

Результаты изучения уровней загрязнения воды поверхностных и подземных водоисточников в натурных условиях России отсутствуют.

По материалам досье, меди гидроксид в воде не разлагается, способна вступать в реакции с природными водными компонентами, образуя органические и неорганические соединения накопление которых может вызвать нарушение самоочищающей способности водоемов. На основании вышеизложенного, а также с учетом высоких норм расхода препарата по меди применять его необходимо вдали от водных объектов.

Разложение меди гидроксида в почве до ионов меди зависит от содержания в ней микроорганизмов (Т90 - от 1 до 5-6 месяцев). В свою очередь ионы меди не разлагаются в почве, а накапливаются в ней и циркулируют в природных биотенозах. В этой связи при применении медьсодержащих препаратов в условиях сельского хозяйства России необходимо строго соблюдать регламенты их применения и вести текущий контроль содержания остаточных количеств в пищевых продуктах и объектах окружающей среды.

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.

Поскольку меди гидроксид имеет низкое давление пара, сделан вывод о том, что его испарение из почвы и перемещение в окружающей среде через воздух является маловероятным.

По данным ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, проводившего исследования по гигиенической оценке условий применения препарата при обработке садовых культур следует, что в воздухе в пределах санитарного разрыва (300 м от обрабатываемого поля) действующее вещество не обнаружено. В седиментационных пробах (чашки Петри), установленных с подветренной стороны на расстоянии 300 м от участка обработки действующее вещество не обнаружено. При обработке полевых культур в воздухе в пределах санитарного разрыва (300 м от обрабатываемого поля) действующее вещество не обнаружено, в воздушных сносах на

чашки Петри гидроксид меди обнаружен в количестве 0.04 мг/м², что составляет 0.22 % от нормы расхода действующего вещества на квадратный метр.

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

При применении препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) д.в. меди гидроксида в условиях сельского хозяйства России с максимально рекомендуемыми нормами расхода и регламентами применения, а также с учетом имеющихся в СанПиН 1.2.3685-21 гигиенических нормативов, возможное поступление меди гидроокиси (по меди) в организм человека не будет превышать рекомендованную ДСД - 0.17 мг/кг (10.2 мг), что не противоречит принципу комплексного гигиенического нормирования.

6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов.

Исследования проводятся в соответствии с действующими методическими документами с учетом технологии применения при максимальных нормах расхода препаратов и включают оценку риска для операторов, обоснование сроков безопасного выхода на обработанные пестицидами площади для проведения ручных и механизированных работ:

ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана проведены исследования по изучению условий применения препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) д.в. меди гидроксид с нормой расхода препарата 2.0 л/га, при обработке яблоневого сада площадью 3 га с помощью вентиляторного опрыскивателя ОП-2000, агрегатированного с трактором МТЗ 82.1. Исследования проведены на базе ЗАО «Совхоз им. Ленина» Ленинского района Московской области.

При проведении наземного вентиляторного опрыскивания препаратом Блю Шилд 10, КС (184 г/л) среднее содержание гидроксида меди в воздухе рабочей зоны оператора (с учетом 1/4 нижнего предела количественного обнаружения д.в.) составило 0.0005 мг/м³.

ПДКврз оксихлорида меди - 0.5 мг/м³. Коэффициент безопасности при ингаляционном воздействии (КБинг) гидроксида меди для оператора -0.0010.

В пробах смывов с кожных покровов оператора, выполненных после заправки и обработки, гидроксид меди идентифицирован после заправки в количестве 0.02 мкг/смыв (лицо+шея), после работы: лицо+шея - 0.03 мкг/смыв, 2 кисти - 0.08 мкг/смыв, 2 предплечья - 0.02 мкг/смыв, грудь - 0.02 мкг/смыв, 2 голени - 0.02 мкг/смыв.

Среднее содержание гидроксида меди в смывах кожи оператора, с учетом площади

смываемой поверхности кожи и предела обнаружения д.в., после опрыскивания составило 0.00000008 мг/см².

С учетом обработанной площади (3 га) и дневной нормы площади обработки при гигиенической оценке препарата в условиях регистрационных испытаний (15 га), расчетная величина Дф гидроксида меди для оператора составила 0.00000040 мг/см².

Исходя из данных по острой кожной токсичности гидроксида меди (ЛД50 > 2000 мг/кг) и коэффициента запаса 10, ОДУзкп действующего вещества равен 0.000434 мг/см².

Риск по экспозиции при поступлении гидроксида меди через кожу (КБд) оператора составил 0.0009.

КБсумм гидроксида меди для оператора - 0.0019, при допустимом ≤ 1 .

Поглощенная экспозиционная доза (Дп) гидроксида меди для оператора составила 0.00009 мг/кг.

Величина ДСУЭО гидроксида меди - 0.68 мг/кг (NOELch - 17.0 мг/кг, Кз=25).

Коэффициент безопасности для оператора по поглощенной дозе (КБп) гидроксида меди - 0.0001, при допустимом ≤ 1 .

В атмосферном воздухе в пределах санитарного разрыва гидроксид меди не обнаружен.

В сносках (оседание на чашки Петри) на расстоянии 300 м от участка обработки гидроксид меди обнаружен во всех пробах на уровне 0.01-0.03 мг/м², что составляет 0.05 % от нормы расхода действующего вещества на квадратный метр. Предел обнаружения - 0.005 мг/м².

Отсутствие гидроксида меди в воздухе рабочей зоны и незначительное содержание д.в. на кожных покровах оператора, с учетом коэффициентов безопасности при оценке комплексного воздействия по экспозиции (КБсумм) - 0.0019 и поглощенной дозе (КБп) - 0.0001, при допустимом ≤ 1 , позволяет сделать вывод, что условия применения препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) при данной технологии, соблюдении регламентов и мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям.

Обоснован срок безопасного выхода людей на обработанные пестицидом площади для проведения механизированных и ручных работ - 3 дня.

ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана проведены исследования по изучению условий применения препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) д.в. меди гидроксид, с нормой расхода препарата 1.0 л/га, при обработке картофеля площадью 5 га с помощью штангового опрыскивателя ОН-600, агрегатированного с трактором МТЗ-82.1. Исследования проведены на базе ГНУ ВНИИКСХ, п. Красково, Люберецкого района Московской области.

В воздухе рабочей зоны оператора при опрыскивании гидроксид меди обнаружен в четырех пробах из восьми на уровне 0.002-0.020 мг/м³ (предел обнаружения - 0.001 мг/м³).

При проведении наземного штангового опрыскивания препаратом Блю Шилд 10, КС (184 г/л) среднее содержание гидроксида меди в воздухе рабочей зоны оператора (с учетом Ух нижнего предела количественного обнаружения д.в.) составило 0.0055 мг/м³.

ПДКврз гидроксида меди - 0.5 мг/м³. Коэффициент безопасности при ингаляционном воздействии (КБинг) гидроксида меди для оператора - 0.0110.

В пробах смывов с кожных покровов оператора, выполненных после обработки, гидроксид меди найден после заправки - лицо+шея в количестве 0.03 мкг/смыв, после работы - 2 предплечья - 0.02 мкг/смыв, грудь - 0.02 мкг/смыв, голени - 0.02 мкг/смыв (нижний предел количественного обнаружения для д.в. - 0.02 мкг/смыв).

Среднее содержание гидроксида меди в смывах кожи оператора, с учетом площади смываемой поверхности кожи и предела обнаружения д.в., после опрыскивания составило 0.00000006 мг/см².

С учетом обработанной площади (5 га) и дневной нормы площади обработки (50 га) при гигиенической оценке препарата в условиях регистрационных испытаний, расчетная величина Дф гидроксида меди для оператора составила 0.00000062 мг/см².

Исходя из данных по острой кожной токсичности гидроксида меди (ЛД50 > 2000 мг/кг) и коэффициента запаса 10, ОДУзкп действующего вещества равен 0.000434 мг/см².

Риск по экспозиции при поступлении гидроксида меди через кожу (КБд) оператора составил 0.0014.

КБсумм гидроксида меди для оператора - 0.0124, при допустимом ≤ 1 .

Поглощенная экспозиционная доза (Дп) гидроксида меди для оператора составила 0.00074 мг/кг.

Величина ДСУЭО гидроксида меди - 0.68 мг/кг (NOELch - 17.0 мг/кг, Кз=25).

Коэффициент безопасности для оператора по поглощенной дозе (КБп) гидроксида меди - 0.0011, при допустимом ≤ 1 .

В атмосферном воздухе в пределах санитарного разрыва гидроксид меди идентифицирован во всех пробах на уровне 0.0002-0.0012 мг/м³.

Среднее (с учетом 1/4 предела обнаружения для проб со значением «н/о») содержание гидроксида меди в атмосфере составило 0.000675 мг/м³. Предел обнаружения - 0.0002 мг/м³.

ПДК гидроксида меди в атмосферном воздухе - 0.0008 мг/м³.

В сносках (оседание на чашки Петри) на расстоянии 300 м от участка обработки медь обнаружена во всех пробах в количестве 0.04 мг/м², что составляет 0.22 % от нормы расхода

действующего вещества на квадратный метр. Предел обнаружения - 0.005 мг/м².

Незначительное содержание гидроксида меди в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах оператора, с учетом коэффициентов безопасности при оценке комплексного воздействия по экспозиции (КБсумм) - 0.0124 и поглощенной дозе (КБп) - 0.0011, при допустимом ≤ 1 , позволяет сделать вывод, что условия применения препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) при данной технологии, соблюдении регламентов и мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям.

Разработана инструкция по безопасному применению препарата Блю Шилд 10, КС (184 г/л) д.в. меди гидроксид на полевых культурах (штанговое опрыскивание).

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

Препарат не производится на территории России.

В соответствии с Паспортом безопасности на препарат Блю Шилд 10, КС (184 г/л) при случайной утечке препарата необходимо изолировать опасную зону и преградить доступ к ней посторонних. Соблюдать меры пожарной безопасности. Использовать защитную одежду и средства индивидуальной защиты. Пострадавшим оказать первую помощь. Сообщить местным органам исполнительной власти о чрезвычайной ситуации. Прекратить утечку препарата и произвести перезапаривание в плотно закрывающиеся промаркированные контейнеры. Разлитый продукт необходимо засыпать сорбентом, песком, опилками или землей. Загрязненный сорбент и почву обезвредить 10% раствором кальцинированной соды или 7% кашицей свежегашеной хлорной извести, собрать в промаркированные контейнеры, организовать их безопасное хранение с последующим удалением в места, согласованные с территориальными природоохранными органами и учреждениями Роспотребнадзора. Загрязненную землю перекопать на глубину штыка лопаты. При значительном разливе следует направить сток в подходящий контейнер, не допуская слив в поверхностные водоемы, канализацию. Во избежание самовозгорания не допускать засыпание места пролива сухой хлорной известью. При дорожно-транспортном происшествии - приостановить движение транспортных средств, обозначить место пролива препарата предупредительными знаками и действовать в соответствии с требованиями аварийной карточки.

7. Экологическая характеристика пестицида

7.1. Экологическая характеристика действующего вещества

Химические вещества

Поведение в окружающей среде

Поведение в почве

При диссоциации соединений меди в почве 0,1-0,2% от внесенного количества меди представлено обменными формами, 0,1 -2,8% прочно связано с минеральной частью почвы, 13,3- 46,4% прочно связано с органическим веществом почвы, 2,5-36% окклюдируется оксидами, 23,5-76,6% представлено другими формами меди.

При попадании в почву меди гидроксид диссоциирует на ионы меди 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

В связи с тем, что медь является элементом, она не может быть подвержена разложению микробиологическим, гидролитическим и фотолитическим путями.

При попадании в почву меди гидроксид диссоциирует на ионы меди 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 миграции вещества в полевых условиях не требуется.

pH почвенного раствора для большинства почв варьирует от 4 до 8,5. В этих пределах pH медь присутствует в растворе в виде различных ионных пар и комплексов. Активность свободного иона меди возрастает с понижением уровня pH, тогда как роль ее комплексных соединений, напротив, снижается. Следовательно, количество свободных ионов меди выше в кислых условиях.

Поведение в воде и воздухе:

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 (микроскоп), 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, исследования путей и скорости ее разложения в воздухе не требуются.

Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе:

Среда	Показатели	Источник данных
Почва	ААС. 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 oxychloride, tribasic copper sulfate, copper (I) oxide, Bordeaux mixture», EFSA Journal 2013
Вода	ААС. Предел обнаружения - 0,1 мкг/л	
Воздух	ААС. 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

Млекопитающие

Меди гидроксид относится к высокотоксичным действующим веществам пестицидов для млекопитающих (**3 класс опасности**).

Птицы

Меди гидроксид относится к среднетоксичным для птиц веществам по острой и по диетарной токсичности (**2 класс опасности**).

Водные организмы

Рыбы

Меди гидроксид относится к чрезвычайно токсичным для рыб веществам (1 *класс опасности*).

Зоопланктон

Меди гидроксид относится к чрезвычайно токсичным для водных беспозвоночных веществам (1 *класс опасности*).

Водоросли

По отношению к водорослям меди гидроксид проявил себя как чрезвычайно токсичное вещество (1 *класс опасности*).

Высшие водные растения

Не требует, т.к. меди гидроксид не является гербицидом.

Медоносные пчелы (полезные насекомые):

Для медоносных пчел меди гидроксид слаботоксичен (3 *класс опасности*).

Дождевые черви (нецелевые почвенные макроорганизмы):

Меди гидроксид слаботоксичен для дождевых червей (5 *класс опасности*).

Почвенные микроорганизмы

При соблюдении регламента применения значимого воздействия меди гидроксида (> 25%) на почвенную микрофлору не выявлено.

Другие нецелевые организмы флоры и фауны

Меди гидроксид может оказывать токсическое воздействие на наземных членистоногих.

Влияние на биологические методы очистки воды

Влияние меди гидроксида на процессы биологической очистки воды маловероятно.

7.2. Экологическая характеристика препаративной формы

Химические вещества

Поведение в окружающей среде

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

При попадании в почву меди гидроксид диссоциирует на ионы меди 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 Блю

Шилд 10, КС.

Многолетнее применение препарата Блю Шилд 10, КС на легких почвах с высоким фоновым содержанием меди может привести в аккумуляции меди в количествах, превышающих ОДК (на 6-7 год ежегодного применения). В суглинистых и глинистых кислых почвах превышение ОДК меди прогнозируется на 70-71 год применения препарата, а в нейтральных и близким к ним почвах - на 96-97 год.

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

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

Поведение в воде

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

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

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

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 0,2 мкг/л и слабо меняется со временем. Медь прочно сорбируется донными осадками, где ее содержание достигает 0.04 мг/кг. что на 3-4 порядка ниже ее фонового содержания 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 медь-содержащих 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 медь-содержащего препарата.

Поведение в воздухе

Риск загрязнения атмосферного воздуха меди гидроксидом отсутствует.

Экотоксикология

Млекопитающие

Вид токсичности, условия и методы	Показатели	Источник данных
<u>Острая оральная токсичность</u> Тестовый вид – крысы	LD ₅₀ > 5000 мг/кг	Сведения о пестициде Блю Шилд 10, КС (184 г/л меди гидроксида)

Препарат Блю Шилд 10, КС практически не токсичен для млекопитающих (*опасность не классифицируется*).

Птицы

Оценка риска воздействия препарата на птиц показала, что даже при наихудшем сценарии риск применения препарата Блю Шилд 10, КС для птиц оценивается как низкий (показатель риска TER выше триггерного значения, равного 10).

Водные организмы

Оценка риска препарата для водных организмов

Даже при наличии буферной зоны шириной 100 м риск применения препарата Блю Шилд 10, КС в условиях трех почвенно-климатических зон РФ для рыб 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 Блю Шилд 10, КС 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 (другие полезные насекомые)

Зарегистрированные в РФ препараты, содержащие гидроокись меди, классифицируются как малоопасные для пчёл (3 класс опасности).

Дождевые черви (другие нецелевые почвенные макроорганизмы)

Оценка риска препарата для дождевых червей

Сравнение показателей острой токсичности меди гидроксида и его максимально возможного содержания в почве в момент применения препарата Блю Шилд 10, КС ($R = LC50/С_{почва} = 677,3 \text{ мг/кг}/0,64 \text{ мг/кг} \sim 1058$) показало очень низкий уровень риска применения препарата для дождевых червей ($R \gg 10$).

Почвенные микроорганизмы

В связи с тем, что д.в. (меди гидроксид) практически не оказывает воздействия на почвенные микроорганизмы при применении препарата Блю Шилд 10, КС в соответствии с регламентом, применение препарата сопряжено с низким риском для почвенных микроорганизмов.