

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЕСТИЦИДОВ НА РАБОТНИКОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Щербинская Е.С, Юркевич Е.С.

*Кафедра гигиена труда учреждения образования
«Белорусский государственный медицинский университет», республиканское
унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г.Минск*

Ключевые слова: острая токсичность, шашки дымовые, пестициды.

Резюме. Приведены результаты по комплексной оценке риска воздействия на здоровье работающих новых шашек дымовых пестицидных, разработаны гигиенические рекомендации для работников по безопасному применению пестицидов при фумигации при проведении сельскохозяйственных работ.

Resume. The results of a comprehensive risk assessment of the health impact of new working drafts of smoke pesticide developed hygiene recommendations for workers on the safe use of pesticides in the fumigation during agricultural work.

Актуальность. Пестициды — собирательное понятие, объединяющее все химические средства, направленные на увеличение урожайности, сроков хранения различных культур, ведении борьбы с вредителями, а также сорняками и улучшение внешнего вида зерна, овощей и фруктов. Принято считать, что 10—30% от общего количества сельскохозяйственных продуктов человечество теряет из-за различных болезней растений еще до того, как урожай будет собран, а после сбора еще около 30% из-за насекомых и заболеваний растений, вызванных грибами. В целом, суммарные потери продовольствия достигают выше 50% от возможного урожая. На сегодняшний день пестициды являются практически единственным способом борьбы с вредителями в сельском хозяйстве. Но высокая биологическая активность пестицидов при малых уровнях воздействия, преднамеренность внесения и возможность миграции в окружающей среде требуют разработки систем профилактических мероприятий, обеспечивающих их безопасное применение [4].

Цель: разработка гигиенических рекомендаций по безопасному использованию пестицидов при фумигации в сельском хозяйстве.

Задачи:

1. Установить параметры токсикометрии препаративных форм пестицидов – шашек дымовых «ВИСТ-Супер» и «ЦИФУМ»;
2. Изучить условия труда в реальной производственной обстановке при использовании препаратов;
3. Оценить риск воздействия пестицидов на работающих;
4. Разработать гигиенические рекомендации по применению.

Материалы и методы. Основные методы исследований – санитарно-химические, токсиколого-гигиенические и статистические. Исследования проведены в соответствии с действующими руководствами и техническими нормативными

правовыми актами. Все эксперименты с животными осуществлялись с соблюдением правил биоэтики.

Результаты и их обсуждение. Для расчета комплексного риска воздействия препаратов необходимо установить параметры острой токсичности [3]. Они определялись путем интрагастрального введения при помощи иглы-зонда 50% взвеси в растительном масле препаративных форм шашек дымовых «ЦИФУМ» и «ВИСТ-Супер» (в дозах 2500, 3500, 5500 мг/кг), каждую из доз испытывали на 7 животных (нелинейные белые крысы), с последующим наблюдением в течение 14 суток. При дозах 3500 и 5500 мг/кг у крыс, получивших препарат «ЦИФУМ» наблюдались симптомы интоксикации: слабо выраженная заторможенность, судорожные сокращения и тремор отдельных групп мышц с последующей гибелью некоторых крыс. При учете симптомов интоксикации на максимально выбранной дозе 5500мг/кг препарата «ВИСТ-Супер» были выявлены случаи гибели крыс, сопровождавшиеся до этого слабо выраженной заторможенностью, отчетливыми судорожными сокращениями, тремором мышц и частым дыханием.

Таблица 1. Параметры токсикометрии препаратов пестицидов при изучении острой внутрижелудочной токсичности на крысах.

Препарат	Путь поступления	Вид животных	Параметры токсичности			
			экспериментальные данные			данные представленного досье на препараты
			DL ₁₆	DL ₅₀	DL ₈₄	
«ЦИФУМ»	внутрижелудочно	белые крысы (самцы)	998 мг/кг	3120 мг/кг	5242 мг/кг	3000 мг/кг
«ВИСТ-Супер»			1481,6 мг/кг	4630 мг/кг	7778,4 мг/кг	1268 мг/кг

На основе полученных результатов установлено, что среднесмертельная доза для препаративных форм шашек дымовых «ЦИФУМ» составила 3120 мг/кг, а для «ВИСТ-Супер» - 4630мг/кг; данные препараты относятся к умеренно опасным химическим соединениям (3 класс опасности) согласно ГОСТ 12.1.007–76 ССБТ [2].

На основании установленного класса опасности и агрегатного состояния препаратов нами были разработаны рекомендации по применению шашек дымовых, в частности проведение пестицидной обработки только при определенных параметрах микроклимата и обязательном использовании операторами средств индивидуальной защиты.

Таблица 2. Санитарно-гигиенические исследования условий труда

Название препарата	Климатические условия при обработке	Наличие СИЗ при выполнении работ
--------------------	-------------------------------------	----------------------------------

шашки дымовые «ЦИФУМ» (действующее вещество - перметрин, 10% вес.)	температура воздуха +21°C, атмосферное давление – 743 мм рт. ст., относительная влажность – 77%, скорость движения воздуха – 1-3 м/с	защитный хлопчатобумажный костюм, косынка, резиновые сапоги и перчатки, респиратор с фильтрующим патроном, герметичные очки
шашки дымовые «ВИСТ-Супер» (действующее вещество - бромосепт, 20% вес.)	температура воздуха +4...+5°C, атмосферное давление – 750 мм рт. ст., относительная влажность – 60%.	защитный хлопчатобумажный костюм, косынка, резиновые сапоги и перчатки, респиратор с патроном, герметичные очки

Для дальнейшего возможного корректирования гигиенических рекомендаций была проведена оценка риска воздействия пестицидов на организм работающих в условиях их реального применения [4]. Оценку проводили на основании результатов по определению остаточных количеств препаратов в воздухе рабочей зоны после фумигации с отбором проб воздуха в динамике. Установлено, что содержание перметрина (ПДК в воздухе рабочей зоны - 0,5 мг/м³) в зоне дыхания оператора при вскрытии шашек (1-ый день) и в помещении склада при рыхлении зерна (через 30 минут после начала проветривания через 1 сутки после обработки) составляет 0,07 мг/м³ и 0,03 мг/м³ соответственно. Действующее вещество бромосепт обнаружено не было, поэтому его среднее содержание в зоне дыхания оператора рассчитано с учетом ½ предела и составило 0,0005 мг/м³, что не превышает его ОБУВ в воздухе рабочей зоны – 0,5 мг/м³ [1].

Таблица 3. Определение содержание перметрина (препарата «ЦИФУМ») и бромосепта – 80 (препарат «ВИСТ-Супер») в воздухе рабочей зоны складского помещения при их применении.

Объект исследования	Место отбора	Содержание (среднее значение), мг/м ³ (воздух)	
		перметрин	бромосепт-80
воздух рабочей зоны	зона дыхания оператора при расстановке шашек (1-ый день)	не обнаружено	не обнаружено
воздух рабочей зоны	зона дыхания оператора при вскрытии шашек (1-ый день)	0,07	не обнаружено
воздух рабочей зоны	зона дыхания оператора при вскрытии шашек (1-ый день)	не обнаружено	не обнаружено
воздух рабочей зоны	воздушная среда в помещении склада, дегазация (через 1 сутки после обработки)	не обнаружено	не обнаружено
воздух рабочей зоны	воздушная среда в помещении склада при рыхлении зерна, дегазация (через 30 минут после начала проветривания)	0,03	не обнаружено

Наличие перметрина и бромосепта в атмосферном воздухе у закрытых ворот склада (через 1 сутки после обработки), на расстоянии 10 метров от склада (через 1 сутки после обработки и через 30 минут после начала проветривания) не обнаружено; ОБУВ в атмосферном воздухе для указанных препаратов – 0,07 мг/м³ и 0,5 мг/м³ соответственно [1].

Таблица 4. Определение содержание перметрина (препарата «ЦИФУМ») и бромосепта-80 (препарат «ВИСТ-Супер») в атмосферном воздухе возле складского помещения.

Объект исследования	Место отбора	Содержание (среднее значение), мг/м ³ (воздух)	
		перметрин	бромосепт-80
атмосферный воздух	воздух у закрытых ворот склада, экспозиция (через 1 сутки после обработки)	не обнаружено	не обнаружено
атмосферный воздух	воздух на расстоянии 10м от склада, экспозиция (через 1 сутки после обработки)	не обнаружено	не обнаружено
атмосферный воздух	воздух на расстоянии от склада, дегазация (через 30 минут после начала проветривания)	не обнаружено	не обнаружено

Риск неблагоприятного воздействия перметрина при попадании на кожу не определяли, в связи со спецификой применения препарата, его назначением, техникой безопасности, механизмом действия (в связи с отсутствием кожно-раздражающих свойств). Для бромосепта, напротив, устанавливали путем сравнения фактической кожной экспозиции, рассчитанной на основании полученной средней из значений концентраций бромосепта, определенных путем проведения 3-х кратных смывов с кожных покровов оператора площадью 10 см² до начала работ и по их завершению, с ориентировочно допустимым уровнем загрязнения кожных покровов.

При фактическом времени работы с шашками дымовыми 40 минут (при допустимой продолжительности работы - до 240 минут за смену) значение фактической кожной экспозиции препарата «Вист-супер» с действующим веществом бромосептом составило 0,003мг/см². Суммарный риск при использовании обоих препаратов не превысил гигиенический норматив, который составляет не более 1 для каждого из исследуемых [4].

Таблица 5. Величины суммарного риска для оператора при ингаляционном воздействии шашек дымовых при выполнении производственных операций по обработке складских помещений.

Рассчитанные коэффициенты	Трудовые операции	
	оператор-заправщик	
	«ЦИФУМ» (д.в. перметрин, 10% вес.)	«ВИСТ-Супер» (д.в. бромосепт, 10% вес.)

коэффициент безопасности при кожном поступлении пестицида (риск дермального воздействия), КБ _д .	-	0,276
коэффициент безопасности при ингаляционном поступлении (риск ингаляционного воздействия), КБ _{инг}	0,070	0,001
величина суммарного риска, КБ _{сумм.}	0,070	0,277
нормативное значение величины суммарного риска, КБ _{сумм.}	< 1	< 1

Выводы:

1. Фунгицид «ВИСТ-Супер» и инсектицид «ЦИФУМ» по параметрам острой пероральной токсичности относятся к умеренно опасным веществам (3 класс опасности).

2. Величина риска от комплексного воздействия пестицидов «ВИСТ-Супер» и «ЦИФУМ» на работающих, занятых при их применении, не превышает гигиенический норматив для каждой препаративной формы (не более 1).

3. Использование в реальных условиях СЗР с соблюдением регламентов применения, мер безопасности, а также установленных агротехнических и гигиенических нормативов их применения, показало отсутствие действующих веществ в зоне дыхания оператора, что соответствует гигиеническим требованиям к условиям труда и позволяет оценить данные пестициды как препараты с допустимым риском для здоровья работающих.

4. Разработаны гигиенические рекомендации по применению шашек дымовых «ВИСТ-Супер» и «ЦИФУМ», учитывающие особенности биологического действия и возможных путей поступления при их использовании с учетом агрегатного состояния, а также требования к климатическим условиям их применения (температуре, относительной влажности и скорости движения воздуха, атмосферному давлению).

Литература

1. Гигиенический норматив «Гигиенические нормативы содержания действующих веществ пестицидов (средств защиты растений) в объектах окружающей среды, продовольственном сырье, пищевых продуктах» (Постановление МЗ РБ № 149 от 29.09.2012 г., зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 8 октября 2012 г. № 8/26455).

2. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ "Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности".

3. Инструкция 1.1.11-12-35-2004 «Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ (определение параметров острой токсичности).

4. Методические рекомендации № 2001/73 «Метод оценки риска воздействия пестицидов на работающих», утв. зам.министра здравоохранения РФ 16.04.2001 г.