

*Е. С. Щербинская*

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СМЕСЕЙ  
ПЕСТИЦИДОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО  
В ЧЕРТЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ**

*Научные руководители: канд.мед.наук Е. С. Юркевич, канд.мед.наук, доц.*

*И. П. Семёнов*

*Кафедра гигиены труда*

*УО «Белорусский государственный медицинский университет» г.Минск,*

*РУП «Научно-практический центр гигиены» г.Минск*

**Резюме:** *Приведены результаты оценки риска для здоровья работников при использовании смесей пестицидов для борьбы с борщевиком Сосновского; риск по итогам исследований оценивается как допустимый.*

**Ключевые слова:** *риск, смесь пестицидов, борщевик Сосновского.*

**Resume:** *This study presents the results of the risk assessment of pesticide mixtures to fight Sosnowski cow parsnip. The risk of effects on the workers in the application of mixtures of pesticides to fight Sosnowski cow parsnip is evaluated as valid.*

**Keywords:** *risk, a mixture of pesticides, cow parsnip Sosnowski*

**Актуальность.** Согласно Концепции национальной безопасности Республики Беларусь и Стратегии по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2001-2020 г.г. одной из угроз национальной безопасности в экологической сфере является проникновение в среду обитания инвазивных чужеродных видов дикорастущих растений и диких животных. Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 10 января 2009 года №2 определен перечень видов дикорастущих растений, оказывающих вредное воздействие и (или) представляющих угрозу биологическому разнообразию, жизни и здоровью граждан. Одним из таких видов растений является борщевик Сосновского.

**Цель:** проведение гигиенической оценки применения комбинаций пестицидов Торнадо и Логран с расчетом риска для работников, разработка научно обоснованных рекомендаций по безопасному использованию изучаемых гербицидных препаратов в черте населенных мест для борьбы с борщевиком Сосновского.

**Материалы и методы.** Основные методы исследований: санитарно-химические, токсиколого-гигиенические и статистические. Исследования проведены в соответствии с действующими руководствами и техническими нормативными правовыми актами. Изучали действие гербицида Торнадо (действующее вещество глифосат, содержание в готовой товарной форме 600 г/кг), в том числе с гербицидным препаратом Логран (действующее вещество триасульфурон, содержание в готовой товарной форме 750 г/кг). Смесь гербицидов готовили в рекомендованных РУП «Институт защиты растений» для обработки пропорциях, норма расхода смеси - 300 г/га. Все эксперименты с животными осуществлялись с соблюдением правил биоэтики.

**Результаты и их обсуждение.** Для расчета комплексного риска воздействия препаратов необходимо установить параметры острой токсичности. Основной эксперимент был проведен согласно методике с предварительно рассчитанными дозами препарата: 4000, 5000, 6000 мг/кг [1]. На основе полученных данных установлено, что среднесмертельная доза для смеси препаративных форм гербицида Торнадо в смеси с Лограном составляет 5120 мг/кг. Данная смесь препаратов относится к малоопасным соединениям (4 класс опасности) [2].

При применении гербицидов в условиях реального времени оценивались условия труда работников (при проведении работ применялись ранее рекомендованные нами средства индивидуальной защиты: хлопчатобумажный защитный костюм, косынка, резиновые перчатки и сапоги) и метеорологические показатели, которые составили: температура воздуха +21°C, атмосферное давление 745 мм. рт. ст., относительная влажность воздуха 55%, скорость движения воздуха 1м/с. Обработка проводилась на опытном участке ГНУ «Центральный ботанический сад» НАН Беларуси методом ранцевого опрыскивания посадок зеленых насаждений.

При проведении комплексной оценки воздействия препаратов на организм работников проводился отбор проб воздуха рабочей зоны и при сносах на почву, а

также осуществлялись смывы с поверхностей открытых и закрытых частей тела работников.

Продолжительность отбора проб при заправке опрыскивателя и непосредственно при проведении опрыскивания соответствовала длительности выполняемых операций. Фильтродержатели аспирационных пробоотборников размещали в зоне дыхания работников и в рабочей зоне. Нижний предел методов обнаружения глифосата для воздуха рабочей зоны и сносах на почву составляет  $0,01 \text{ мг/м}^3$  и  $0,001 \text{ мг/м}^2$  соответственно [3].

Содержание глифосата в зоне дыхания оператора-заправщика и оператора-опрыскивателя не обнаружено.

Одновременно с взятием проб воздуха были проведены смывы с открытых частей тела работников и участков, спрятанных под спецодеждой. Смывы производили согласно методике [4]. Нижний предел метода обнаружения для смывов составил  $0,01 \text{ мкг/см}^2$  [3]. Результаты загрязнения препаратом открытых и закрытых участков кожи представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Содержание глифосата в смеси гербицидов Торнадо и Лограном в смывах с открытых и закрытых участков тела операторов после проведения работ

Место смыва	Содержание глифосата, $\times 10^{-3} \text{ мг/см}^2$	
	оператор-заправщик	оператор - опрыскиватель
лоб	не обнаружено	не обнаружено
лицо	0,040	не обнаружено
шея	0,010	не обнаружено
грудь	0,012	не обнаружено
спина	0,016	не обнаружено
правое предплечье	не обнаружено	0,018
кисть правой руки	0,011	0,018
левое предплечье	не обнаружено	не обнаружено
кисть левой руки	не обнаружено	не обнаружено
правая голень	не обнаружено	не обнаружено
левая голень	0,020	не обнаружено

По результатам спектрометрического анализа определили, что средняя дермальная нагрузка глифосатом в смеси препаратов Торнадо и Логран составила для оператора-заправщика –  $0,003 \text{ мкг/см}^2$ , оператора- опрыскивателя –  $0,004 \text{ мкг/см}^2$ . У работников не возникало раздражение кожи и слизистых оболочек глаз, отсутствовали жалобы на ухудшение самочувствия после работы.

Гигиеническую оценку степени риска для лиц, контактирующих с исследуемыми гербицидами, проводили в соответствии с методическими рекомендациями [5].

Риск неблагоприятного воздействия смеси веществ при попадании на кожу работников определяли путем сравнения фактической кожной экспозиции, рассчитанной на основании полученных данных с ориентировочно допустимым уровнем

загрязнения кожных (таблицы 2-4).

**Таблица 2.** Значения фактической кожной экспозиция (Дф., мг/см<sup>2</sup>) действующего вещества глифосата в смеси гербицидов Торнадо с Лограном, после выполнения производственных операций по обработке посадок зеленых насаждений

Профессия	Дф., мг/см <sup>2</sup>
оператор-опрыскиватель	0,000079
оператор-заправщик	0,000026

**Таблица 3.** Величины пороговых доз и ориентировочно допустимого уровня загрязнения кожных покровов глифосата в смеси гербицидов Торнадо с Лограном после выполнения производственных операций

Профессия	Порог хронического действия, Lim ch, мг/кг	Допустимое суточное потребление для человека, мг	Допустимое эпидутанное поступление пестицида в смену для работающего, мг/чел	Ориентировочно допустимый уровень загрязнения кожных покровов, ОДУз.к.п., г/см <sup>2</sup>
оператор - опрыскиватель	4,98	7,00	0,006588	7,00
оператор-заправщик	4,98	7,00	0,000108	7,00

**Таблица 4.** Величины суммарного риска при накожном и ингаляционном воздействии глифосата в смеси гербицидов Торнадо с Лограном при выполнении производственных операций

Рассчитанные коэффициенты	Профессии	
	оператор-опрыскиватель	оператор-заправщик
Коэффициент безопасности при кожном поступлении пестицида (риск дермального воздействия), КБд.	0,145488	0,023941
Коэффициент безопасности при ингаляционном поступлении (риск ингаляционного воздействия), КБинг.	0,005	0,005
Величина суммарного риска, КБсумм.	0,150488	0,028941
Нормативное значение величины суммарного риска, КБсумм.	< 1	< 1

### Выводы:

1 По параметрам острой пероральной токсичности гербицид Торнадо относятся к малоопасным веществам (4 класс опасности), гербицид Логран - к умеренно опасным (4 класс опасности), смесь пестицидов Торнадо и Логран в рекомендованных для обработки пропорциях - к малоопасным веществам (4 класс опасности) по [2]. В смеси не отмечается суммации токсических эффектов, характер их комбинированного действия является независимым, а проявляемые эффекты совместного действия не отличается от изолированного действия каждого из веществ.

2 Величина комплексного (дермального и ингаляционного) риска изучаемых препаратов и их смесей на работающих, занятых при их применении, составляет менее 1, что не превышает гигиенический норматив (допустимый суммарный  $\leq 1$ ).

3 Отсутствие действующих веществ на кожных покровах и в зоне дыхания оператора-заправщика и оператора-опрыскивателя с учетом низкого комплексного риска воздействия (менее 1) показывают, что условия труда работников при данной технологии, соблюдении регламентах применения и мерах безопасности для изученных гербицидов и их смесей соответствуют гигиеническим требованиям. При соблюдении установленных агротехнических и гигиенических нормативов использования, изученные пестициды оцениваются как препараты с допустимым риском для работающих для борьбы с Борщевиком Сосновского в черте населенных мест.

4 По результатам проведенных исследований установлено, что время ожидания после обработки гербицидами для начала механизированных работ на рабочем участке должно составлять 3 суток.

*E. S. Scherbinskaya*

**HYGIENIC ASSESMENT WHEN USING THE MIXTURE OF PESTICIDES FOR COW PARSNIP SOSNOWSKI WITH IN POPULATED PLACE**

*Tutors: Ph.D. E. S Jurkievich , Ph.D. I. P.Semyonov*

*Department of Occupational Health*

*Belarusian State Medical University , Minsk , Republican Unitary Enterprise*

*"Scientific - Practical Centre of Hygiene », Minsk*

**Литература**

1 Инструкция 1.1.11-12-35-2004. Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ: утв. Министерством здравоохранения Республики Беларусь 14.12.2004. – Минск., 2004. – 43 с.

2 ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности; Введено 01.01. 1977. – М.: Госстандарт СССР, 1977. – 22 с.

3 Гигиенический норматив. Гигиенические нормативы содержания действующих веществ пестицидов (средств защиты растений) в объектах окружающей среды, продовольственном сырье, пищевых продуктах: утв. Постановлением МЗ РБ № 149 от 27.09.2012 г. № 8/26455.

4 Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов", № 4263-87: утв. МЗ СССР 13.03.87 г., - Киев, 1988. .

5 Методические рекомендации № 2001/73. Метод оценки риска воздействия пестицидов на работающих: утв. Зам. министра здравоохранения РФ 16.04.2001 г.