

## **Раздел IX. ПРОФИЛАКТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА**

### **ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ ФЛУОПИРАМА И ТЕБУКОНАЗОЛА**

*Агамова А.Д., Табелева Н.Н., Петрова С.Ю., Васильева М.М.  
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр  
гигиены»  
Беларусь, Минск*

*В работе изложены результаты токсиколого-гигиенических исследований нового гербицида на основе действующих веществ – флуопирама и тебуконазола. В эксперименте на лабораторных животных установлен класс опасности пестицида, в полевых опытах проведена оценка условий труда при применении препарата и установлена величина комплексного (ингаляционного и дермального) риска работающим при его применении, а также определены сроки выхода работающих на обработанные участки. Результаты работы использованы для государственной регистрации средства защиты растений.*

*Ключевые слова: фунгицид; острая токсичность; ингаляционное воздействие; класс опасности; агропромышленный комплекс*

### **TOXICOLOGICAL-HYGIENIC ASSESSMENT OF PLANT PROTECTION PRODUCTS BASED ON FLUOPYRAM AND TEBUCONAZOLE**

*Ahamava A.D., Tabeleva N.N., Petrova S.Y., Vasileva M.M.  
Republican Unitary Enterprise «Scientific practical centre of hygiene»  
Belarus, Minsk*

*The paper presents the results of toxicological and hygienic studies of a new herbicide based on active substances - fluopyram and tebuconazole. In an experiment on laboratory animals, a hazard class of a pesticide was established, in field experiments an assessment of working conditions was carried out with the use of the drug and the magnitude of the complex (inhalation and dermal) risk was determined for the workers when it was used, and the time periods for workers on the treated areas were determined. The results of the work are used for state registration of plant protection products.*

*Key words: fungicide; acute toxicity; inhalation exposure; hazard class; agro-industrial complex*

В последнее десятилетие в Республике Беларусь наблюдается интенсификация сельскохозяйственного производства, что сопровождается увеличением масштабов использования пестицидов, ростом использования агрохимикатов со всеми их как положительными, так и отрицательными эффектами. Как и в большинстве стран мира, в Беларуси отмечается тенденция к увеличению числа регистрируемых средств защиты растений, что объясняется совершенствованием состава препаративных форм, необходимостью ротации пестицидов с целью снижения химической нагрузки на население.

Для предупреждения неблагоприятных последствий применения новых пестицидов необходимо проводить исследования по выявлению их токсикологических свойств, влияния на окружающую природную среду. Для обеспечения мер по безопасному обращению с ними проводятся токсиколого-гигиенические исследования по оценке токсикометрических параметров препаратов и условий применения с оценкой риска для работающих при использовании различных технологий. В последующем безопасность применения пестицидов обеспечивается соблюдением установленных регламентов и правил применения пестицидов, минимизирующих их негативное воздействие на здоровье людей и окружающую природную среду.

В данной работе представлены результаты исследований средства защиты растений, действующие вещества которого представлены форамсульфураном, 50 г/л и тиенкарбазон-метилом, 30 г/л. Механизм действия форамсульфурана – подавление синтеза аминокислот, имеющих разветвленную цепь (изолейцин и валин). Клеточное деление и рост прекращается. Тиенкарбазон-метил – обладает системным действием. Поглощается корнями и листьями, по всему растению перемещается свободно с восходящими и нисходящими токами питательных веществ. Воздействует на фермент ацетолататсинтазу (ALS), который участвует в образовании аминокислот. Нарушает синтез белков, что ведет к гибели сорного растения.

**Материалы и методы.** Острое отравление моделировали однократным введением пестицида в желудок подопытных животных (самки белых крыс 180-200 г) с помощью иглы-зонда в диапазоне доз 500-2000 мг/кг с последующим наблюдением в течение 14 суток с регистрацией клинической картины отравления и симптомов интоксикации. Объем вводимых доз не превышал 0,2 мл/10 г массы тела. Количественные параметры острой токсичности определяли пробит-анализом по методу Литчфилда и Уилкоксона. Основным критерием токсического действия для определения среднесмертельной дозы (DL50) являлась гибель животных [1].

Обоснование требований безопасности при работе с препаратом на основе флуопирама и тебуконазола, состояло в оценке величины риска воздействия флуопирама и тебуконазола на оператора-заправщика и оператора

опрыскивателя при производственном контакте с препаратом и разработке на ее основе гигиенических требований и регламентов, обеспечивающих безопасное применение препарата.

Опрыскивание было проведено на опытном поле РУП «Институт плодоводства», с использованием штангового опрыскивателя, агрегатированного с трактором «Беларус». Культура – капуста белокочанная. Норма расхода по препарату – 1,0 л/га. Исследования проведены при температуре воздуха 19,0-22,0 °С, относительной влажности 58 %, атмосферном давлении – 745 мм рт. ст.

Используемые средства индивидуальной защиты: защитный хлопчатобумажный костюм, щиток защитный лицевой, резиновые сапоги и перчатки. В соответствии с поставленной целью оценку условий применения средства защиты растений проводили на основании результатов анализа остаточных количеств действующих веществ в следующих объектах: воздух зоны дыхания оператора-заправщика по заправке машины, воздух зоны дыхания тракториста, производящего обработку; смывы с кожных покровов операторов после окончания работ. Отбор проб воздуха рабочей зоны проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны и Методических рекомендаций № 2002/73 «Определение фактического содержания пестицидов в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах». Смывы с поверхности открытых и закрытых частей тела операторов и тракториста производили после завершения производственных операций при помощи обезжиренных ватных тампонов, смоченных этиловым спиртом. Площадь смыва с каждого участка тела работающих составляла 100 см<sup>2</sup>. В день отбора все пробы были соответствующим образом обработаны и до проведения химического анализа помещены в холодильник (температура не выше 5 °С). Определение микроколичеств действующих веществ в отобранных пробах проводили в соответствии с действующими инструкциями:

– инструкция по применению № 095,1-0710 «Определение флуопирама, действующего вещества препарата «Ламадор Про, КС», в воде, почве, воздухе рабочей зоны, растительных материалах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии», утв. 06.07.2010.

– инструкция 4.1.10-14-34-2006 «Методика определения тебуконазола, действующего вещества препарата «Ламадор», в воде, почве, воздухе рабочей зоны, растительных материалах методом газожидкостной хроматографии», утв. 22.11.2006, № 137.

Риск неблагоприятного воздействия вещества при попадании на кожу определяли путем сравнения фактической экспозиционной дозы ( $D_{\text{ф}}$ , мг/см<sup>2</sup>), рассчитанной на основании полученных данных, с ориентировочно допустимым уровнем загрязнения кожных покровов действующими веществами (ОДУ з.к.п., мг/см<sup>2</sup>).

Результаты и обсуждение. В результате изучения острой токсичности не наблюдали клинического проявления острого отравления: двигательная активность соответствовала норме, корм поедали активно. Значение  $DL_{50}$  составила более 2000 мг/кг, что позволяет отнести данный препарата при введении в желудок к малоопасным соединениям (4 класс опасности), в соответствии с классами опасности пестицидов, указанных в изменениях, утвержденных Решением Комиссии Таможенного союза от 07 апреля 2011 г. № 622.

Результаты гигиенической оценки условий применения препарата (в воздухе рабочей зоны и при сносе на почву во время обработки).

Суммарный риск (при ингаляционном и накожном воздействии) для работающих при применении фунгицида на основе 200 г/л флуопирама и 200 г/л тебуконазола, в условиях агропромышленного комплекса на полевых культурах при штанговом опрыскивании, не превышал допустимый уровень, равный 1, что позволило оценить фунгицид как препарат с допустимым риском для работающих.

Опасность комплексного воздействия препарата на основе флуопирама и тебуконазола на работающих, занятых при его применении составила:

суммарный риск для оператора-заправщика (приготовление рабочего раствора и заправка оборудования для опрыскивания), связанный с поступлением препарата по флуопираму при накожном и ингаляционном воздействии равен:  $KB_{\text{сумм}}(\text{по флуопираму}) = 0,22$ , что  $< 1$ ;

суммарный риск для оператора-заправщика (приготовление рабочего раствора и заправка оборудования для опрыскивания), связанный с поступлением препарата по тебуконазолу при накожном и ингаляционном воздействии равен:  $KB_{\text{сумм}}(\text{по тебуконазолу}) = 0,088$ , что  $< 1$ ;

суммарный риск для тракториста при обработке, связанный с поступлением препарата по флуопираму при накожном и ингаляционном воздействии равен:  $KB_{\text{сумм}}(\text{по флуопираму}) = 0,207$ , что  $< 1$ ,

суммарный риск для тракториста при обработке, связанный с поступлением препарата по тебуконазолу при накожном и ингаляционном воздействии равен:  $KB_{\text{сумм}}(\text{по тебуконазолу}) = 0,087$ , что  $< 1$ .

Таким образом, при соблюдении установленных агротехнических и гигиенических регламентов использования результаты исследований позволили оценить препарат на основе тебуконазола и флуопирама как препарат с допустимым риском для работающих в условиях агропромышленного комплекса. В реальных условиях проведения обработок препаратом при максимальной норме расхода препарата 1,0 л/га с использованием имеющейся сельскохозяйственной техники и рекомендованных регламентов применения не наблюдалось превышения гигиенических нормативов в воздухе рабочей зоны, не происходило ухудшение условий труда, загрязнение окружающей среды.

### **Выводы:**

1. Фунгицид на основе флуопирама и тебуконазола по параметрам острой пероральной и дермальной токсичности относится к мало опасным веществам (IV класс опасности), (в соответствии с классами опасности пестицидов, указанных в изменениях, утв. Решением комиссии Таможенного союза от 07.04. 2011, № 622).

2. Фунгицид на основе флуопирама и тебуконазола не оказывает раздражающее действие на кожу, вызывает умеренное раздражение слизистых оболочек глаз. Препарат не обладает сенсibiliзирующей активностью.

3. Препарат на основе флуопирама и тебуконазола имеет необходимые гигиенические нормативы. Указанные методы определения остаточных количеств действующих веществ в объектах производственной и окружающей среды, а также в сельскохозяйственной продукции позволяют осуществлять контроль за безопасным применением пестицида.

4. Опасность комплексного воздействия препарата на работающих, занятых при его применении не превысила допустимый (КБ <1).

### Список литературы

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