

ПЕРВИЧНАЯ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВОГО ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ

Протасевич Ульяна Сергеевна
младший научный сотрудник лаборатории
прикладной токсикологии и безопасности изделий
медицинского назначения
Соавторы: Грынчак В.А., Крыж Т.И., Лисовская Г.В.



Органоминеральные удобрения состоят из органических веществ и связанных с ними минеральными соединениями. Получают данные удобрения путем обработки гуминовых кислот или содержащих их материалов (торф, бурые угли, илы, сланцы, перегной) аммиаком, аммиачными растворами фосфатов, фосфорной кислотой или калийными солями. Органоминеральные удобрения имеют различные состав и наименования: гумофос, гумофоска, торфоаммиачные удобрения, торфоминерально-аммиачные удобрения, гуматы натрия и аммония и др. Данные удобрения обладают высокой агрохимической эффективностью, имеют в своём составе физиологически- и ростактивные вещества, создают рыхлую структуру, увеличивают общую поверхность объёма готовых продуктов, способствует адсорбированию и удержанию влаги, а также питательных веществ. Всё это предотвращает возможность вымывания и позволяет снизить количество вносимых в почву питательных веществ. Применение органоминеральных удобрений позволяет снизить, а со временем снять засоление, обеспечить оптимальный водо-воздушный режим, повысить содержание гумуса, снизить вредное влияние высоких доз средств защиты растений, ядохимикатов и радионуклидов, повысить плодородие почв, урожайность сельскохозяйственных культур, их качественную ценность и обеспечить экологическую безопасность.



Цель работы – в токсикологических экспериментах изучить общетоксические и специфические свойства нового органоминерального удобрения.

Объектом исследования являлось органоминеральное удобрение. Состав: органические вещества – 32 %, олигосахариды – 20 %, аминокислоты и растворимые пептиды – 12 %, общий азот – 4 %, водорастворимый фосфор – 1 %, водорастворимый калий – 1 %, водорастворимый кальций – 0,1 %.

Экспериментальные исследования проведены на 10 нелинейных самцах белых мышей (19–21 г), 47 рандомбредных самцах белых крыс (195–215 г) и 5 самцах белых кроликов породы Шиншилла.

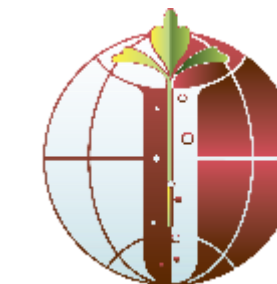
Острое отравление моделировали при однократном внутрижелудочном и эпикутанном путях поступления удобрения в организм экспериментальных животных в дозах 5100 мг/кг и 2500 мг/кг соответственно.

Сенсибилизирующую активность препарата изучали в тесте опухания лапы на белых мышах на модели воспроизведения гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ). Исследование раздражающего действия удобрения на слизистые оболочки глаза кроликов и неповрежденные кожные покровы белых крыс проводили в соответствии с Инструкцией № 1.1.11–12–35–2004.



Способность препарата к кумуляции изучали при внутрижелудочном введении белым крысам в нативном виде удобрения в дозе 510 мг/кг 5 дней в неделю в течении 20-дневного опыта. Животным контрольной группы вводили дистиллированную воду в эквивалентных объемах. В ходе эксперимента регистрировали признаки токсического действия удобрения и гибель животных. По окончании подострого эксперимента у крыс изучали ряд показателей, отражающих функциональное состояние ряда систем и органов животных. После одномоментной декапитации крыс при аутопсии определены относительные коэффициенты массы (ОКМ) внутренних органов. Для характеристики функционального состояния организма опытных животных изучали морфофункциональный состав периферической крови (гематологический анализатор Mythic18, Швейцария), определяли биохимические показатели сыворотки крови и мочи (автоматический биохимический анализатор Accent 200, Польша)

Результаты исследований обрабатывали общепринятыми методами. Различия между контрольной и опытной группами считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Обращение с животными соответствовало этическим принципам надлежащей лабораторной практики.



В остром опыте при внутрижелудочном введении самцам белых крыс удобрения в дозе 5100 мг/кг не отмечены токсические эффекты в течение 14-дневного периода наблюдения, при этом смертельные эффекты также не зарегистрированы. Отсутствие летальных исходов не позволило рассчитать среднесмертельную дозу. При изучении токсических свойств при однократном эпикутанном нанесении удобрения в дозе 2500 мг/кг самцам белых крыс на выстриженные участки кожи спины площадью 20 см² проявлений интоксикации и гибели животных в опытных группах не зарегистрировано. Следовательно, удобрение при однократном внутрижелудочном введении и накожном нанесении подопытным животным относится к малоопасным соединениям (IV класс опасности) в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 [5].

При изучении местно-раздражающего действия препарата признаки гиперемии и визуально значимые изменения статуса кожных покровов подопытных животных не выявлены. Суммарная количественная оценка степени индукции эритемы и отека для контроля и опыта при воздействии удобрения составляет по 0 баллов. Следовательно, в условиях, принятых для оценки кожно-раздражающего действия при тестировании на лабораторных животных [3], препарат не способен к индукции выраженных местно-раздражающих свойств.

После введения органоминерального удобрения в нижний конъюнктивальный свод правого глаза кроликов симптомы раздражающего действия на слизистые оболочки глаз не зарегистрированы.

При проведении исследований удобрения на модели воспроизведения ГЗТ установлено, что величина среднегруппового показателя ТОЛМ в абсолютных единицах $\times 10^{-2}$ у опытных животных составила $1,1 \pm 0,5$ мм и статистически значимо не отличалась от контроля – $1,4 \pm 0,3$ мм, что указывает на отсутствие сенсibiliзирующей способности препарата.



На протяжении подострого эксперимента при внутрижелудочном введении удобрения белым крысам в дозе 510,0 мг/кг, что составляющей 1/10 ЛД₅₀, внешние проявления интоксикации и гибель животных не зарегистрированы, что позволяет отнести изучаемое соединение к веществам со слабой кумулятивной активностью. Однако о наличии функциональной кумуляции препарата указывают изменения ряда клинико-биохимических показателей. Так, в опытной группе выявлено статистически значимое увеличение ОКМ надпочечников на 12,5 % и снижение ОКМ почек на 13,7 % по отношению к контрольной группе ($p < 0,05$).

При изучении биохимических показателей сыворотки крови белых крыс в опытной группе установлено статистически значимое увеличение концентрации общего белка на 12,3 %. На фоне воздействия удобрения в изученной дозе ряд других биохимических показателей (мочевина, аланиновая аминотрансфераза (АЛТ), аспарагиновая аминотрансфераза (АСТ), глюкоза и креатинин) оставались без изменений.

При анализе гематологических показателей крови белых крыс, подвергнутых 20-дневному воздействию препарата выявлено статистически значимое увеличение эритроцитов на 10,5 %. Содержание гемоглобина, тромбоцитов и лейкоцитов в опытной группе оставались на уровне контроля.

Со стороны функциональных показателей состояния мочевыводящей системы у животных опытной группы отмечалось статистически значимое увеличение содержания мочевины в 1,48 раза в моче по сравнению с контрольной группой. Остальные показатели оставались без изменений.



Таким образом, в ходе изучения общетоксических и специфических свойств нового органоминерального удобрения установлено, что препарат не представляет опасности острого отравления при различных путях поступления в организм, не обладает раздражающим действием при однократном контакте с неповрежденными кожными покровами и слизистыми оболочками глаза. В стандартных условиях моделирования и выявления сенсibilизации у белых мышей не вызывает формирование аллергических реакций. В условиях 20-дневного внутрижелудочного введения органоминерального удобрения в дозе 510,0 мг/кг отсутствие смертельных эффектов указывает на низкую кумулятивную активность препарата. Однако выявленные статистически значимые нарушения со стороны функционального состояния мочевыделительной системы свидетельствуют о способности удобрения вызывать подострые отравления общетоксического характера.

**Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр гигиены»
Министерства здравоохранения Республики Беларусь
220012, г. Минск, ул. Академическая, 8
тел. (+375 17) 252 13 86,
e-mail: toxmed@rspch.by**