



Оценка острой и подострой токсичности новых микроудобрений на основе азота и бора

Васильева М.М., Юркевич Е.С., Клочкова О.П., Иода В.И., Чаховский П.А.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск

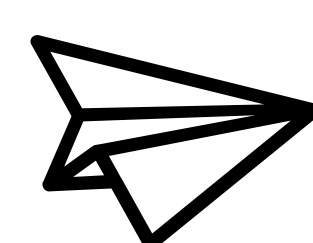
Микроудобрения — удобрения, содержащие микроэлементы, вещества, потребляемые растениями в небольших количествах. Подразделяются на борные, медные, марганцевые, цинковые, кобальтовые и другие, а также полимикроудобрения, в составе которых 2 и более микроэлементов. В качестве микроэлементов применяют соли микроэлементов, отходы промышленности, фритты (сплавы солей со стеклом).

Наиболее эффективными формами микроэлементов являются хелаты (Zn, Cu, B, Mo, Fe, Co) и другие соединения в составе органических молекул (борэтаноламин и др.)



АКТУАЛЬНОСТЬ

Микроэлементы принимают непосредственное участие в биохимических процессах в растениях. Они активизируют ферменты, фотосинтетическую активность, участвуют в биосинтезе хлорофилла, влияют на углеводный и азотистый обмен, транспорт сахаров. Микроэлементы играют важную роль в повышении засухо- и морозоустойчивости, стойкости к болезням, ускоряют рост и развитие растений. Все это в конечном итоге способствует повышению урожайности и, особенно, качества продукции.



Цель - изучить острую (I) и подострую (II) токсичности при внутрижелудочном введении микроудобрения на основе азота и бора; определить суммационно-пороговый показатель; удельную активность природных радионуклидов

Определение суммационно-порогового показателя до начала воздействия исследуемого образца микроудобрения и по окончании периода введения не установило статистически значимого снижения способности животных к суммации подпороговых электрических импульсов у животных тестовой группы по сравнению с показателем контрольной группы

Уровни доз, мг/кг м.т./день	Сроки эксперимента, недели	
	0 (фон)	4
контрольная, 0 мг/кг м.т.	8,6 (7,5; 8,6)	9,3 (8,7; 9,6)
тестовая, 500 мг/кг м.т.	8,8 (8,4; 9,2)	8,8 (8,6; 9,3)

Удельная активность природных радионуклидов

Номер образца	Удельная эффективная активность ЕРН (Аэф), Бк/кг
	фактическое значение Аэфф.
Исследуемое микроудобрение	<50
Нормативное значение	не более 370
Методы исследования	МВИ.МН 1823-2007, ГОСТ 30108-94
Примечание: в соответствии с методикой нижняя граница диапазона измерений составляет: 50 Бк/кг	

I При изучении острой токсичности препарат вводили однократно внутрижелудочно белым крысам. Клиническая картина интоксикации в первые 30 минут после введения характеризуется возбуждением, повышенной двигательной активностью, которые в течение 1-2 часов сменяются вялостью, снижением тонуса, боковым положением. Гибель животных не отмечена. В течение всего периода наблюдения (14 суток) поведение выживших животных не отличалось от контрольных, которые в эквивалентных количествах получали дистиллированную воду.

DL₅₀ для изучаемого микроудобрения на основе азота и бора **более 5000 мг/кг.** (4 класс опасности по ГОСТ 12. 1. 007 – 76 ССБТ/ 5 класс по ГОСТ 32419-2013).

II Эксперимент проведен согласно Инструкции 1.1.11-12-35-2004.

В качестве тест-системы были выбраны крысы. В эксперименте использованы рандомизированные белые крысы (самцы) массой 163-200 г, возраст 8-12 недель, собственного разведения. Общее число использованных животных — 14 (по 7 самцов в тестовой и контрольной группах).

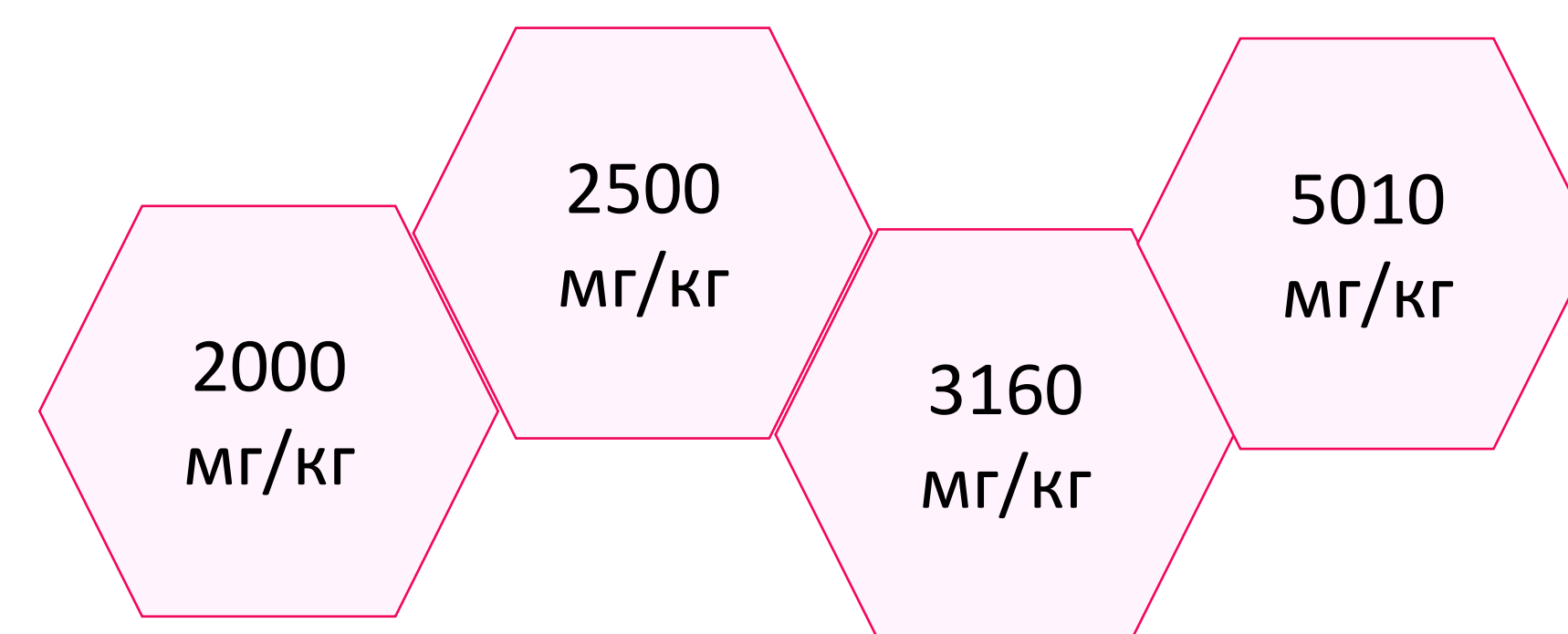
Результаты исследований подвергли статистической обработке общепринятыми методами. При оценке различий между группами использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Количественные параметры представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25%; 75%). Критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез был принят $p \leq 0,05$.

Полученные результаты:

- По окончании эксперимента у животных опытной группы отмечено статистически достоверное снижение уровня гемоглобина на 10,3% с сравнением с контролем, среди остальных гематологических показателей, выбранных в качестве тестовых, значимых изменений, в сравнении с контрольной группой, не установлено.
- У животных тестовой группы по окончании эксперимента в сыворотке крови отмечено статистически достоверное увеличение уровня мочевины на 10,3% с сравнением с контролем, среди остальных биологических показателей сыворотки крови, выбранных в качестве тестовых, значимых изменений, в сравнении с контрольной группой, не установлено
- В моче животных, подвергавшихся воздействию микроудобрения «ГИСНАР БОР», отмечено статистически значимое снижение диуреза на 24% и мочевины на 24,7%, а также увеличение креатинина на 158%, остальные показатели, выбранные в качестве тестовых, не отличаются от контроля

Выводы: в принятых условиях повторного 30-суточного внутрижелудочного введения белым крысам изученный образец микроудобрения не проявляет кумулятивной активности на уровне смертельных эффектов ($K_{кум} > 5,0$). Общетоксический характер действия характеризуется статистически значимым снижением уровня гемоглобина, увеличением уровня мочевины в сыворотке крови, снижением диуреза и мочевины и увеличением креатинина в моче, увеличением ОКМ печени и селезенки. Анализ полученных данных показал, что исследуемый образец микроудобрения обладает слабовыраженными кумулятивными свойствами на уровне функциональных эффектов, которые носят компенсаторно-приспособительный характер.

Испытанные дозы:



Препарат вводили крысам внутрижелудочно по 5 дней в неделю в течение 30 дней. Объем вводимой дозы рассчитывали, исходя из индивидуальной массы тела животного, разовый объем вводимой жидкости не превышал физиологической вместимости желудка (1 мл/100 г массы те-ла). Кормление животных осуществлялось через два часа после введения. Животным контрольной группы вводили воду (растворитель) в соответствующих объемах.

По окончании эксперимента проведена эвтаназия всех животных с последующей макроскопией и определением относительной массы внутренних органов (ОКМ).

У животных тестовой группы отмечено статистически значимое увеличение ОКМ печени на 13,9% и ОКМ селезенки на 41,8%, значения остальных показателей других внутренних органов тестируемых животных не отличались от таковых в сравнении с контрольной группой