

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Капитонова Е.А., Власенко Е.В., Лях А.Л.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье представлены результаты изучения влияния различных медьсодержащих добавок на организм лабораторных животных. Полученные результаты дали возможность сделать достаточно обоснованные выводы о влиянии изучаемых кормовых медьсодержащих добавок на обменные процессы, происходящие в организме лабораторных животных, а, следовательно, проецировать модель их влияния на организм сельскохозяйственных животных. Изученные нами кормовые добавки, содержащие различные формы меди, являются нетоксичными и могут быть использованы для дальнейшего изучения на продуктивные показатели различных видов сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц. **Ключевые слова:** лабораторные животные, мыши, медьсодержащие кормовые добавки, токсичность, патологоанатомическое вскрытие.*

DETERMINATION OF THE TOXICITY OF VARIOUS COPPER-CONTAINING ADDITIVES ON LABORATORY ANIMALS

Kapitonova E. A., Vlasenko E.V., Liakh A.L.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of studying the effect of various copper-containing additives on the body of laboratory animals. The results obtained made it possible to draw fairly reasonable conclusions about the effect of the studied copper-containing feed additives on the metabolic processes occurring in the body of laboratory animals, and, therefore, to project a model of their effect on the body of farm animals. The feed additives studied by us, containing various forms of copper, are non-toxic and can be used for further study on the productive indicators of various types of farm animals, including birds. **Keywords:** laboratory animals, mice, copper-containing feed additives, toxicity, autopsy.*

Введение. Дальнейшее повышение продуктивности сельскохозяйственных животных невозможно без улучшения кормовой базы и применения интенсивных технологий. Балансирование рационов по всем питательным элементам корма и включение в его состав наиболее приемлемых компонентов открывает поиск новых средств стимулирования высокой продуктивности [2].

В целях предупреждения негативных последствий введения той или иной кормовой добавки в рацион сельскохозяйственных животных рекомендуется проводить предварительное изучение на простейших или лабораторных животных. Токсикологическая оценка не только лекарственных средств, но и биологически активных кормовых добавок является необходимым звеном создания эффективных и безопасных стимуляторов роста для животных. Лабораторные животные очень часто выступают проекцией сельскохозяйственных животных [1, 3, 4].

В настоящее время имеются различные кормовые добавки химического и биологического синтеза следующего ассортимента: белковые, углеводные, жировые, витаминные, минеральные, ферментные, гормональные, антибиотики, биомасса одноклеточных и консерванты кормов. Наше внимание привлекли различные медьсодержащие формы кормовых добавок [5, 6, 7, 8].

Материалы и методы исследований. Целью проведения наших исследований явилось определение острой и хронической токсичности различных медьсодержащих добавок на лабораторных животных (мыши) для выявления наиболее оптимальной композиции.

Опыты по изучению токсичности медьсодержащих добавок от различных производителей проводили на белых мышах в соответствии с «Методическими указаниями по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии» в несколько этапов. Работа выполнялась в виварии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Изучение острой токсичности различных медьсодержащих добавок проводили на 42 клинически здоровых нелинейных лабораторных мышах массой 19-20 граммов путем свободного скармливания гранулированного полнорационного корма, однократно содержащего различные формы меди, из расчета, не превышающего ЛД₅₀ 43 мг/кг живой массы животного. Все мыши были разделены на 6 групп, согласно схеме опыта, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Особенности кормления лабораторных животных
1 - опытная	ОР + Композиция № 1 (хелат меди, Бельгия)
2 - опытная	ОР + Композиция № 2 (хелат меди, Россия)
3 - опытная	ОР + Композиция № 3 (сульфат меди, Беларусь)
4 - опытная	ОР + Композиция № 4 (сульфат меди, Польша)
5 - опытная	ОР + Композиция № 5 («Си-Актив», Беларусь)
6 - контроль	ОР (основной рацион, комбикорм)

Наблюдение за подопытными мышами вели в течение 14 дней. Учитывали общее состояние мышей, поведенческие реакции, поедаемость корма, развитие осложнений. Все подопытные группы мышей находились в идентичных условиях внешней среды: температура в помещении была 20-22 °С, влажность 60 %, освещенность низкая с обеспечением затемненных участков клетки, содержание групповое.

Результаты исследования. Наблюдение за мышами показало, что после введения различных форм меди общее состояние мышей было удовлетворительным, животные охотно принимали корм, а также воду, хорошо реагировали на внешние раздражители. В течение всего периода наблюдения гибели подопытных животных не зарегистрировано, побочных явлений, каннибализма, самопогрызания у мышей не выявлено. Результаты определения токсичности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки токсичности на мышах

Группа животных	Кол-во мышей	Длительность наблюдения	Пало мышей	Кол-во живородящих самок / Родилось мышат в группе	Выжило мышей	Заключение
Острая токсичность						
1 - опытная	7	14	0	-	7	не токсичен
2 - опытная	7	14	0	-	7	не токсичен
3 - опытная	7	14	0	-	7	не токсичен
4 - опытная	7	14	0	-	7	не токсичен
5 - опытная	7	14	0	-	7	не токсичен
6 - контрольная	7	14	0	-	7	не токсичен
Хроническая токсичность						
1 - опытная	7	14	0	1 / 6	7	не токсичен
2 - опытная	7	14	0	2 / 13	7	не токсичен
3 - опытная	7	14	0	2 / 11	7	не токсичен
4 - опытная	7	14	0	1 / 7	7	не токсичен
5 - опытная	7	14	0	2 / 12	7	не токсичен
6 - контрольная	7	14	0	1 / 6	7	не токсичен

За период наблюдения гибели подопытных животных не зарегистрировано. Мыши были активны, акты мочеиспускания и дефекации не нарушены. Присутствовали аппетит и реакции на внешние раздражители. Шерстный покров гладкий, блестящий, без очагов алопеции, хорошо удерживался в коже. Следует отметить, что во всех группах подопытных животных было зарегистрировано рождение жизнеспособного потомства без видимой патологии. Таким образом, можно сделать вывод, что при определении острой и хронической токсичности кормовых медьсодержащих добавок от различных производителей токсического эффекта на лабораторных животных нами отмечено не было.

При проведении научно-исследовательской работы нами фиксировались весовые размеры лабораторных животных (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы мышей, г

Период	Группы					
	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная	6 контроль
Начало опыта	19,29±0,244	19,31±0,187	19,57±0,231	19,59±0,183	19,41±0,270	19,39±0,205
Конец опыта	24,86±0,132	25,26±0,095	25,34±0,199	25,13±0,166	25,30±0,148	24,79±0,213

Как видно из таблицы 3, в конце наблюдения средняя живая масса мышей опытных групп превышала массу мышей из контрольной группы на 0,07-0,55 г.

В период проведения исследований нами также определялись линейные размеры лабораторных животных (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика линейных размеров, мм

Период	Группы					
	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная	6 контроль
Начало опыта	86,86±0,508	85,86±0,261	86,71±0,565	87,00±0,488	86,29±0,421	86,43±0,481
Конец опыта	93,00±0,534	92,57±0,481	93,29±0,565	93,14±0,508	93,43±0,429	93,43±0,481

Как видно из таблицы 4, длина подопытных животных в начале опыта находилась в пределах 85,86-87,00 мм, в конце опыта разница между мышами составила 0,14-0,86 мм.

По окончании периода проведения опытной работы на кафедре анатомии животных УО ВГАВМ нами было проведено вскрытие лабораторных мышей с диагностической целью (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты патологоанатомического вскрытия лабораторных животных

Группы	Патологоанатомические изменения	Выявлено (гол.)
1 - опытная	Зернистая дистрофия печени	2
2 - опытная	Венозная гиперемия, зернистая дистрофия печени	1
3 - опытная	Зернистая дистрофия печени, увеличена селезенка	1
4 - опытная	Зернистая дистрофия печени, увеличение селезенки в 2 раза	1
5 - опытная	-	-
6 - контроль	-	-

При вскрытии опытных животных 1, 2, 3, 4 групп и макроскопическом исследовании внутренних органов нами были выявлены некоторые патологоанатомические изменения (таблица 5) в организме белых мышей, получавших медьсодержащие добавки (рисунок 1 и 2). Так, у двух голов из 1-й опытной группы выявлена зернистая дистрофия печени. Орган был увеличен в размере, серо-коричневого цвета, размягченной консистенции. У одной головы из 2-й группы был выявлен общий венозный застой, который проявлялся венозной гиперемией печени селезенки, почек, переполнением ушек предсердий кровью. Из 3-й и 4-й групп подопытных мышей по одному животному из группы имели признаки зернистой дистрофии печени и спленомегалию. Увеличение селезенки, вероятно, имело место ввиду гемодинамических нарушений, потому как в остальных паренхиматозных и трубчатых органах, а также в региональных лимфатических узлах признаков инфекционных поражений выявлено не было.



Рисунок 1 - Мышь из 2-й опытной группы



Рисунок 2 - Мышь из 4-й опытной группы

При патологоанатомическом вскрытии мышей 5 и 6 групп видимых патологических изменений со стороны исследуемых органов и тканей нами не обнаружено.

В соответствии с классификацией веществ по степени опасности при оральном введении испытуемые медьсодержащие добавки можно отнести к IV классу опасности (малоопасные вещества).

Заключение. Изучаемые показатели дали возможность сделать достаточно обоснованные выводы о патологическом влиянии изучаемых кормовых медьсодержащих добавок на метаболические процессы, происходящие в организме лабораторных животных, а, следовательно, проецировать модель их влияния на организм сельскохозяйственных животных. Изученные нами кормовые добавки, содержащие различные формы меди, являются малотоксичными и могут быть использованы для изучения их влияния на продуктивные показатели различных видов сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц.

Литература 1. Брыло, И. В. Токсикологическая оценка электрохимически активированного водного раствора на основе католита щелочного / И. В. Брыло, А. А. Белко, А. Л. Лях // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». - 2015. - Т. 51, вып. 2. - С. 10-12. 2. Капитонова, Е. А. Профилактика заболеваний птиц путем введения в рацион цыплят-бройлеров биологически активных веществ / Е. А. Капитонова // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я. П. Коваленко. - 2009. - Т. 75. - С. 329-331. 3. Капитонова, Е. А. Определение токсичности кормовой добавки адсорбента микотоксинов с пребиотиком на лабораторных животных / Е. А. Капитонова // Global science and innovations 2019: Central Asia : материалы VII Международной научно-практической конференции, Нур-Султан (Астана), 9–13 мая 2019 г. – Нур-Султан, 2019. – Т. VII. – С. 29–31. 4. Мехова, О. С. Криптоспоридиоз лабораторных мышей (методы диагностики) / О. С. Мехова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 1. – С. 38–41. 5. A feed additive based on lactobacilli with activity against campylobacter for meat-breeding chickens parent flock / A. B. Balykina [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 16. – С. 11A–16E. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.314. 6. Evaluation lactic acid bacteria autostrains with anti-campylobacter jejuni activity on broiler chickens productivity / Y. E. Kuznetsov [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11A–15S. DOI:10.14456 / ITJEMAST.2020.307. 7. Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxicosis / E. A. Kapitonova [et. al.] // OnLine Journal of Biologicsl Sciences. – 2021. - № 21 (3). – P. 213-220. DOI: 10.3844/ojbsci.2021.213.220. 8. Results of using tripoli on zoohygienic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens / I. I. Kochish [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11A–15U. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.309.

Поступила в редакцию 03.10.2022.

УДК 620.3:619

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ В АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Красочко П.А., Корочкин Р.Б., Понаськов М.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Наночастицы металлов имеют доказанное антибактериальное действие. Данное свойство их коллоидных растворов достаточно хорошо изучено на основе конвенциональных микробиологических методов, основанных на определении подавления роста микроорганизмов на питательных средах. Антибактериальное действие химических препаратов оказывает прямой цитотоксический эффект, который должен проявляться очевидным изменением морфологии бактериальных клеток. Широко используемый метод световой микроскопии по объективным причинам не дает возможности оценивать цитотоксическое действие препаратов из-за невысокой разрешающей способности. В последнее время стали доступны методы исследования, основанные на атомно-силовой микроскопии. Благодаря простоте постановки, доступности и отсутствию необходимости длительной предварительной обработки образцов, присущей классической электронной микроскопии, атомно-силовая микроскопия находит все большее применение в цитологии и других областях биологии. Наночастицы металлов оказывают наиболее сильное антибактериальное воздействие, так как оно основано на прямом цитотоксическом эффекте, в связи с чем получение визуальной информации об изменении морфологии бактерий является очевидным доказательством их антибактериальной активности. В данной статье авторы изучили антибактериальное действие наночастиц серебра и меди на различные типы условно-патогенной микробиоты. Бактерицидные концентрации наночастиц оказывают визуальный цитотоксический эффект, выражающийся в уменьшении высоты контуров бактериальных клеток, лизисе бактерий, выходе цитоплазматической массы за пределы бактериальных клеток. **Ключевые слова:** наночастицы, серебро, медь, антибактериальное действие, атомно-силовая микроскопия, микроорганизмы.