

лакор меди», «Хелакор цинка» в рационах крупного рогатого скота является эффективным. Количество меди увеличилось на 37,7 % в опытной группе коров, но в контрольной группе данный показатель не имел существенного изменения. Количество марганца в контрольной группе увеличилось на 28,6 %, а в опытной – на 21,1 %. Однако в абсолютном выражении в опытной группе этот показатель оказался выше. Также существенно выросло количество железа и цинка – на 18,6 и 10,9 % соответственно. Применение кормовых добавок «Хелакор железа», «Хелакор марганца», «Хелакор меди», «Хелакор цинка» не ухудшает качество молока, полученного от дойных коров.

Работа проведена в рамках научных исследований, организованных ЧНИУП «Аликор» (г. Гродно, Республика Беларусь).

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов, Д. В. Гемато-биохимические показатели у дойных коров при оценке эффективности кормовой добавки в форме болуса / Д. В. Воронов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно : ГГАУ, 2013. – Т. 20. – С. 30-37.
2. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь / А. П. Ковалев [и др.] / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Департамент по хлебопродуктам. – Минск, 2010.
3. Методические рекомендации по профилактике и лечению болезней минеральной недостаточности у животных: методические рекомендации / Национальная академия наук Беларуси (Минск); разработ.: М. П. Кучинский, Г. М. Кучинская, Ю. В. Вериги. – Минск, 2009. – 24 с.
4. СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках».

УДК 619:615.917 (476)

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ХИТОЗАНОВ В ОТНОШЕНИИ МИКОТОКСИНОВ

Дубинич В. Н., Трофимов Д. А., Радюк А. Д.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Токсичные метаболиты микромицетов являются наиболее часто встречаемыми контаминантами кормов. Как правило, они обладают дозозависимым действием, что приводит к появлению острых и хронических микотоксикозов у сельскохозяйственных животных, а также птицы.

Наиболее эффективным способом профилактики микотоксикозов является адсорбция микотоксинов в желудочно-кишечном тракте жи-

вотных адсорбентами. Его эффективность обусловлена рядом специфических показателей: коротким периодом адсорбции, высоким сродством к полярным и неполярным микотоксинам, минимальной десорбцией и т. д. [1].

Сорбция протекает с физическим и/или химическим взаимодействиями между сорбентом и сорбатом. Физическая обусловлена образованием межмолекулярных связей и считается менее прочной, нежели хемосорбция, т. к. происходит без существенного изменения молекул сорбата. В то же время хемосорбция протекает с формированием новых химических связей и изменением структур атомов и молекул, что можно сравнить с течением химической реакции, которая ограничена поверхностью сорбента [2, 3].

Определение степени связывания микотоксинов, модифицированным хитозаном, заключалось в смешивании навесок хитозана с контрольными пробами наборов производства ReedaFarm.

После 5-минутной экспозиции проводили иммуноферментный анализ, определяя количество вторичных метаболитов микромицетов. Для выявления процессов десорбции пробы исследовались повторно спустя 40 минут.

Максимальная сорбция афлатоксина В1 наблюдалась в пробе с высокомолекулярным хитозаном – первоначальная концентрация снизилась на 94,46 %. В то же время сорбционная активность двух других образцов была значительно хуже: связывание афлатоксина В1 с сукцинат хитозаном не произошло, а степень адсорбции низкомолекулярным хитозаном составила 12,8 %.

После 40-минутной экспозиции было выявлено незначительное снижение концентрации афлатоксина В1 в пробе с сукцинат хитозаном – 5,62 %. Концентрация в пробе, содержащей низкомолекулярный хитозан, составила $38,04 \pm 0,003$ мкг/кг ($P < 0,01$), что меньше первоначальной концентрации афлатоксина на 23,92 %.

Уменьшение концентрации ДОН с сукцинат хитозаном составило 93,0 %, а в пробах с высоко- и низкомолекулярным хитозаном на 91,83 %.

Проводя исследование уровня десорбции, было установлено дальнейшее снижение концентрации микотоксина во всех пробах. В растворе, содержащем сукцинат хитозана, концентрация ДОН снизилась на 95,17 % от первоначальной. В пробах с высоко- и низкомолекулярным хитозаном процесс сорбции составил 94,83 и 92,5 %.

При постановке реакции с фумонизином после 5-минутной экспозиции в пробе, содержащей сукцинат хитозана, концентрация снизи-

лась на 84,2 %, высокомолекулярный – на 85 %, а низкомолекулярный – на 83 %.

Максимально низкая концентрация при 40-минутной экспозиции наблюдалась в пробе с сукцинат хитозаном – было связано 96,3 %. Высоко- и низкомолекулярный хитозан уменьшили концентрацию на 86,2 и 89,2 % соответственно.

Содержание охратоксина А после 5-минутной экспозиции снизилось во всех исследуемых образцах. Максимальное уменьшение зафиксировано в пробе с сукцинат хитозаном – на 95,8 %. В то же время в пробах с высоко- и низкомолекулярным хитозаном содержание ОТА снизилось на 95,34 и 94,83 % соответственно. После 40-минутной экспозиции во всех пробах ОТА не обнаруживался.

Концентрация Т-2 токсина в пробах с сукцинат хитозаном снизилась на 92,72 %, с высокомолекулярным хитозаном – на 93,17 %, а с низкомолекулярным хитозаном – на 90,09 %.

После 40-минутной экспозиции были обнаружены явления десорбции во всех пробах. Минимальная концентрация Т-2 токсина наблюдалась в пробе с высокомолекулярным хитозаном и была ниже первоначально внесенного на 91,04 %. Несколько хуже данный показатель был в пробе с сукцинат хитозаном – 89,94 %.

Минимальное количество Т-2 токсина было адсорбировано низкомолекулярным хитозаном, оно составило 89,37 %, что сопоставимо с таковым результатом у сукцинат хитозана.

При исследовании остаточных количеств зеараленона минимальное значение наблюдалось в пробе с низкомолекулярным хитозаном – $5,78 \pm 0,003$ мг/кг ($P < 0,01$), что меньше от первоначально внесенного на 98,56 %. Несколько медленнее происходило связывание зеараленона с высокомолекулярным хитозаном – 98,41 %. Адсорбция сукцинат хитозаном микотоксина была минимальной – 97,92 %.

При проведении заключительного исследования в пробе с низкомолекулярным хитозаном десорбция не превышала 0,01 %.

В оставшихся двух пробах процессы десорбции не наблюдались, а продолжилась фиксация зеараленона хитозаном. Так, в пробе, содержащей сукцинат хитозана, уменьшение составило 99,37 % от первоначально внесенного количества микотоксина, а в пробе с высокомолекулярным хитозаном – 98,98 % [4].

Таким образом, учитывая сорбционную активность модифицированных хитозанов в отношении микотоксинов, группу данных катионных полисахаридов можно рассматривать как один из органических компонентов для производства комплексных сорбентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адсорбция микотоксинов техническими лигнинами / З. А. Канарская [и др.] // Химия растительного сырья. – 2011. – № 1. – С. 59-63.
2. Хитин и хитозан: природа, получение и применение: Материалы проекта CYTED IV.14: «Хитин и хитозан из отходов переработки ракообразных» / под ред. Ana Pastor de Abram; пер. К. М. Михлиной, Е. В. Жуковой, Е. С. Крыловой; науч. ред.: В. П. Варламов, С. В. Немцев, В. Е. Тихонов // Российское Хитиновое Общество. – Щелково, 2010 – 292 с.
3. Комлацкий, Г. В. Технология профилактики микотоксикозов в свиноводстве / Г. В. Комлацкий // Новые технологии. – Вып. № 3. – Майкоп: Изд-во ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. – С. 166-170.
4. Разработка комплексного адсорбента микотоксинов «Биотокс» / П. А. Красочко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 1. – С. 19-22.

УДК 619:611.3/4:636.5

МИКРОМОРФОЛОГИЯ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ МЫШЕЧНОЙ ЧАСТИ ЖЕЛУДКА ГУСЕЙ

Дышлюк Н. В.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина

Известно, что в мышечной части желудка птиц лимфоидная ткань менее развита, чем в железистой его части [1]. Это, вероятно, связано с особенностями строения слизистой оболочки. В последней содержатся железы, продуцирующие секрет со значительным содержанием кератина. Секрет на поверхности слизистой затвердевает и формирует кутикулу, защищающую стенку желудка от действия антигенов. Литературные данные топографии, содержания и строения лимфоидной ткани мышечной части желудка сравнительно хорошо изучены у кур и перепелов [2, 3]. У гусей эти данные неполные и часто противоречивые.

Целью этой работы было установить морфологические особенности лимфоидной ткани желудка половозрелых гусей.

Материал для исследований отобрали от 5 гусей Горьковской породы в возрасте 8 месяцев. Для этого острым лезвием вырезали кусочки мышечной части желудка и фиксировали в 10%-м водном растворе нейтрального формалина. После фиксации отобранный материал промывали в проточной воде, обезжизняли, уплотняли и заливали в парафин. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином по ван Гизону и импрегнировали азотнокислым серебром по *Келемену*.

Иммунные образования мышечной части желудка гусей занимают незначительную площадь ($4,24 \pm 1,05$ %) слизистой оболочки и представлены локальными скоплениями диффузной лимфоидной ткани