

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ЗООЛОГИИ И ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: зоология беспозвоночных и функциональная гистология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ  
ГЕПАТОРЕНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОРОСЯТ (*SUS SCROFA*  
*DOMESTICA*) ПРИ ДЕЙСТВИИ МИКОТОКСИНОВ

Работа завершена:

«22» мая 2015 г. Савва (В.Б. Савва)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

Кандидат биологических наук, доцент

«12» мая 2015 г. Шакурова (Н.В. Шакурова)

Заведующий кафедрой

Кандидат биологических наук, доцент

«22» мая 2015 г. Сабилов (Р. М. Сабилов)

## Содержание

1. Введение.....	4
2. Обзор литературы.....	6
2.1. Почки. Общие сведения.....	6
2.1.1. Строение нефрона.....	7
2.2. Строение печени.....	14
2.3. Микотоксины.....	23
2.3.1. Микотоксин дезоксиниваленол и его действие.....	27
2.3.2. Микотоксин Т-2 и его действие.....	28
2.3.3. Микотоксин зеараленон и его действие.....	29
3. Материал и методы.....	31
4. Результаты и обсуждение.....	34
4.1. Почки. Кортикальный слой .....	34
4.1.1. Морфология почек. Светооптический уровень.....	34
4.1.2. Морфология почек. Цитологический уровень.....	36
4.1.2.1. Ультраструктура нефрона. Биологический контроль.....	36
4.1.2.2. Ультраструктура нефрона. Комплексная интоксикация фузариотоксинами (Т-2, дезоксиниваленол, зеараленон).....	40
4.2. Структура печени.....	47
4.2.1. Морфология печени. Светооптический уровень.....	47
4.2.2. Морфология печени. Цитологический уровень.....	50

4.2.2.1. Ультраструктура печени. Биологический контроль.....	50
4.2.2.2. Ультраструктура печени. Комплексная интоксикация фузариотоксинами (Т-2, дезоксиниваленол, зеараленон).....	58
Выводы.....	64
Список литературы.....	66

## РЕФЕРАТ

При комплексном воздействии микотоксинов (фузариотоксинов) отмечаются изменения ультраструктуры фильтрационного барьера клубочка (базальной мембраны, фенестр, щелевидной диафрагмы), приводящие к повышению проницаемости для крупных молекул и изменению состава первичной мочи. В клетках проксимальных канальцев отмечены цитоморфологические изменения, указывающие на нарушения процесса ультрафильтрации: уменьшается площадь адсорбции первичной мочи в следствии деградации микровилль апикальной зоны; в базальном лабиринте располагаются поврежденные митохондрии с вакуолизированным матриксом и разрушенными кристами, что указывает на нарушение энергообеспечения процессов активного транспорта ионов и реадсорбции веществ.

При интоксикации желчные капилляры печени увеличиваются в размерах, билиарные микровилли частично редуцируются, межклеточные контакты гепатоцитов разрушаются, все это приводит к нарушению экскрекции желчи и попаданию ее в кровоток.

## ВВЕДЕНИЕ

Среди причин, вызывающих патологические изменения внутренних органов, в последнее время все чаще называются микотоксины, представляющие собой вторичные метаболиты плесневых грибов. Микотоксины рассматриваются в качестве основных контаминантов

растительных продуктов. При этом уровень опасности возрастает при одновременном поступлении в организм нескольких видов микотоксинов, что на практике более вероятно, так как комплексный рацион питания животных часто содержит разные виды микотоксинов (Иванов и др., 2012). Одно из главных мест среди этих веществ занимают фузариотоксины, из группы трихотеценов и зеараленон, которые характеризуется исключительно высокой токсичностью. Уязвимость органов гепаторенальной системы объясняется их функциями: барьерной, секреторной, депонирующей, фильтрующей, гомеостатической. Печень осуществляет обезвреживание ксенобиотиков, участвует в процессах пищеварения, синтезирует холестерин, липиды, жирные кислоты, депонирует гликоген, жирорастворимые витамины. Второй компонент гепаторенальной системы – почки, – поддерживают постоянство внутренней среды организма посредством ультрафильтрации и мочеобразования, обеспечивают секрецию и реабсорбцию необходимых для жизнедеятельности веществ и элементов.

С учетом актуальности исследований интегрированного действия на живой организм биологических факторов, изучение патоморфологических изменений органов гепаторенальной системы при интоксикации фузариотоксинами является крайне актуальным. В связи с этим ЦЕЛЬЮ нашей работы было электронно-микроскопическое исследование цитопатологий почек и печени поросят при комплексном воздействии трихотеценов и зеараленона.

Для достижения поставленной цели решались следующие ЗАДАЧИ:

- Изучение ультраструктурных особенностей в норме и патологии почек на уровне нефрона в области мальпигиевой капсулы и проксимальных канальцев (на примере *Sus scrofa domestica*);
- Электронно-микроскопическое исследование изменения цитоструктуры печеночных долек на фоне интоксикации фузариотоксинами;

- Подбор научных публикаций по вопросу действия токсинов на внутренние органы животных (цитологический уровень), анализ полученных результатов в свете имеющихся данных о токсическом эффекте микотоксинов.

## ВЫВОДЫ

1. При действии фузариотоксинов патологический эффект на светооптическом уровне диагностируется по следующим морфологическим критериям: уменьшение (на порядок) объема почечного тельца и деформация капсулы Боумена-Шумлянского, отек синусоидного пространства в печени
2. В ответ на поражающее воздействие микотоксинов эндотелиоциты клубочка формируют выросты в просвете сосуда, способствующие адгезии лейкоцитов. Такая деформация эндотелиальных клеток капилляров клубочка может быть рассмотрена как реакция неспецифической защиты.
3. При воздействии микотоксинов нарушается ультраструктура фильтрационного барьера клубочка, повышая ее проницаемость для крупных молекул: увеличиваются размеры фенестр, расстояние между цитоподиями, нарушается регулярность расположения цитоподий.
4. При отравлении фузариотоксинами в клетках проксимальных канальцев отмечены цитоморфологические изменения, указывающие на нарушения процесса ультрафильтрации: уменьшается площадь адсорбции первичной мочи в следствии деградации микровиллы апикальной зоны; в базальном лабиринте располагаются поврежденные митохондрии с вакуолизированным матриксом и разрушенными кристами, что указывает на нарушение энергообеспечения процессов активного транспорта ионов и реабсорбции веществ.
5. Желчные капилляры увеличиваются в размерах, билиарные микровиллы частично редуцируются, межклеточные контакты

гепатоцитов разрушаются, все это приводит к нарушению экскрекции желчи и попаданию ее в кровоток.

6. При интоксикации отмечается частичная редукция микроворсинок и увеличение перисинусоидного пространства (Диссе), что ведет к уменьшению количества веществ, поступающих в кровь из гепатоцитов и обратно и снижает скорость обменных процессов.