

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

И. М. Ревякин, Д. П. Волосевич

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ДИАГНОСТИКЕ И ПРОФИЛАКТИКЕ
ЙОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ
У АМЕРИКАНСКИХ НОРОК**

Рекомендации

Витебск
ВГАВМ
2023

УДК 619:616.391:636.934.57

ББК 48

Р32

Утверждены Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора
Министерства сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь от 21 сентября 2023 г.

Рекомендовано к изданию Научно-техническим советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины» от 7 июня 2023 г. (протокол № 3)

Авторы:

кандидат биологических наук, доцент *И. М. Ревякин*;
старший преподаватель кафедры анатомии животных *Д. П. Волосевич*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *Ю. К. Коваленок*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *В. В. Ковзов*

Ревякин, И. М.

Р32 Рекомендации по диагностике и профилактике йодной
недостаточности у американских норок : рекомендации / И. М. Ревякин,
Д. П. Волосевич. – Витебск : ВГАВМ, 2023. – 16 с.

Рекомендации предназначены для работников АПК, ветеринарных специалистов зверохозяйств, зооинженеров, руководителей зверохозяйств, научных работников, преподавателей, студентов и слушателей ФПК и ПК с целью использования в практике ветеринарной медицины.

УДК 619:616.391:636.934.57

ББК 48

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2023

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Биологическая роль йода в физиологических процессах организма и оказываемое им влияние | 5 |
| Выявление йодной недостаточности | 7 |
| Профилактика йодной недостаточности у клеточных американских норок | 9 |
| Рекомендации производству | 12 |
| Список литературы | 13 |

Введение

Отрасль пушного звероводства является частью агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Основная цель отрасли – получение высококачественных шкурок и меха разнообразной окраски, что и обеспечивает ее рентабельность и конкурентоспособность.

Ведущим объектом клеточного пушного звероводства является американская норка, что объясняется тем, что шкурки норок имеют наиболее широкую гамму цветовых типов, повсеместно используясь для изготовления красивых и теплых меховых изделий.

С целью совершенствования методов разведения и содержания американских норок в хозяйствах республики проводятся исследования по следующим направлениям: организация правильного полноценного кормления, изучение биологии и среды обитания клеточных зверей, включая состояние их здоровья, совершенствование систем ведения звероводства, гуманные методы убоя животных.

Среди названных направлений на первом месте стоят вопросы, связанные с кормлением, так как прочная кормовая база является одним из решающих факторов для динамичного развития отрасли. Однако физиологические особенности плотоядных пушных зверей предусматривают использование в рационах дорогостоящих рыбных и мясных продуктов, что занимает существенную долю в структуре себестоимости шкурковой продукции [2; 4].

Несмотря на то, что клеточное звероводство является относительно молодой отраслью, нормы кормления зверей пересматривались несколько раз: в 1961, 1966, 1981, 2007 годах, что связано с выведением с рынка многих традиционных кормов, обеспечивающих необходимый организму баланс, в том числе и микроэлементов, одним из которых является йод.

Среди традиционных кормов отрасли, ввод которых в рационы по экономическим соображениям существенно сократился, ключевое место принадлежит качественной морской рыбе. Ее замена рыбой низкого качества и рыбными отходами привела не только к уменьшению поступления в организм зверя полноценного белка, но существенно лимитировала обеспечение йодом [2; 4].

Так, если раньше, по мнению Н. Ш. Перельдика, потребность норок в этом минеральном веществе полностью удовлетворялась за счет именно этого продукта, то сейчас ситуация кардинально поменялась. Опыты, проведенные некоторыми исследователями (Н. А. Балакирев, А. Е. Хруцкий и др.), показали существенные колебания содержания йода в рационах зверей, в том числе и его недостаток [2; 4].

В связи с этим в настоящее время подходы к нормированию макро- и микроэлементов в рационах норок снова начали пересматриваться.

Некоторые хозяйства с целью улучшения качества меха и других показателей начали добавлять йод и иные микроэлементы в корм. При этом дополнительную дачу этих веществ стали рассматривать не только как лечебно-профилактическое средство, но как один из важных резервов увеличения продуктивности зверей [2; 4; 13; 14].

Данные рекомендации содержат информацию по профилактике йодной недостаточности в период наибольшей физиологической нагрузки на организм с учетом особенностей морфологии внутренних органов американской норки, что обеспечит максимальную сохранность поголовья вследствие дифференцированной разработки методов профилактики и лечения болезней незаразной этиологии, оптимизации кормления и содержания животных.

Биологическая роль йода в физиологических процессах организма и оказываемое им влияние

Йод – единственный микроэлемент-анион, что определяет его способность оказывать влияние на обменные процессы, жизнедеятельность, дифференцировку клеток и тканей организма животных. Его роль в метаболизме определяется участием в структуре тиреоидных гормонов, а также использованием йодидов и оксийодидов макрофагами и нейтрофилами в качестве естественных бактерицидных агентов. Антагонистами йода являются избыточные количества кобальта, марганца, свинца, кальция, брома, хлора и железа. Факторы дефицита селена, цинка, меди, наличие в кормах тиоцианатов, изотиоцианатов, цианогенных гликозидов, флавоноидов также препятствуют усвоению йода [3; 4; 8; 11; 14; 17].

Согласно упрощенной схеме обмена, йод всасывается кишечником. Далее из тканевых жидкостей он поступает в щитовидную железу, на долю которой приходится 60% йода в организме (по иным оценкам до 70-80%). В тканях других органов содержится остальных 40% элемента. Молекулярный йод, полученный в результате действия фермента пероксидазы на йодид, очень реактивный, поэтому быстро связывается с тиреоглобулином – молекулой тирозина и входит в состав коллоида фолликулов. На следующем этапе происходит синтез гормонов щитовидной железы – тироксина (T_4) и трийодтиронина (T_3), которые легко переходят в кровь. При этом синтез гормона T_3 в железе минимален. Основная же его масса образуется в органах путем отщепления атома йода от тироксина.

Свободные молекулы T_3 и T_4 связываются с белками-носителями. В периферических тканях гормоны отщепляются от белковых носителей и в активной форме принимают участие в обменных процессах [8; 9; 16].

Тиреоидные гормоны ускоряют клеточные реакции практически во всех органах и тканях организма, что, например, проявляется в повышении основного обмена, ускорении роста и увеличении потребления кислорода. Происходит это благодаря их влиянию на экспрессию генов. Предполагают, что, попадая в клетки органов, гормоны связываются внутриядерным белком, входящим в состав хроматина, где они и стимулируют транскрипцию. Такой подход позволяет объяснить увеличение скорости синтеза белка и активности многих ферментных систем после введения тироксина экспериментальным животным. Кроме рецепторов, находящихся в ядре, аналогичные образования имеются в митохондриальной мембране и цитозоле [3; 8; 9; 16].

На практике довольно часто наблюдается снижение содержания йода в организме, основными причинами чего являются следующие факторы: недостаточное поступление йода с кормом, наличие в пище струмогенных факторов, нарушение регуляции обмена, повышение радиоактивного фона и загрязнение окружающей среды, что приводит к поражениям внутренних органов разной степени тяжести и, как следствие, к снижению качества получаемой продукции [3; 4; 8; 9; 11; 13; 17].

Наиболее зависимым от йода органом является щитовидная железа, деятельность которой тесно связана с процессами линьки, воспроизводства, а также пищеварения, что имеет первостепенное значение для норководства [2; 4; 5; 6; 7; 8].

Половая система на недостаток йода реагирует увеличением процента бесплодных и малоплодных животных. У самок наблюдаются нарушения полового цикла.

Со стороны пищеварительной системы йодная недостаточность способствует развитию запора, метеоризма, гастрита, язвы желудка, дисбактериозу, гепатиту, панкреатиту [2; 4; 8; 14].

Изменяется и качество шерстного покрова. В настоящее время все большее количество исследователей склоняется к мнению, что поражение волосяного покрова, именуемое «стрижкой» («сечением»), обусловлено именно йодной недостаточностью (рис. 1) [10; 15].

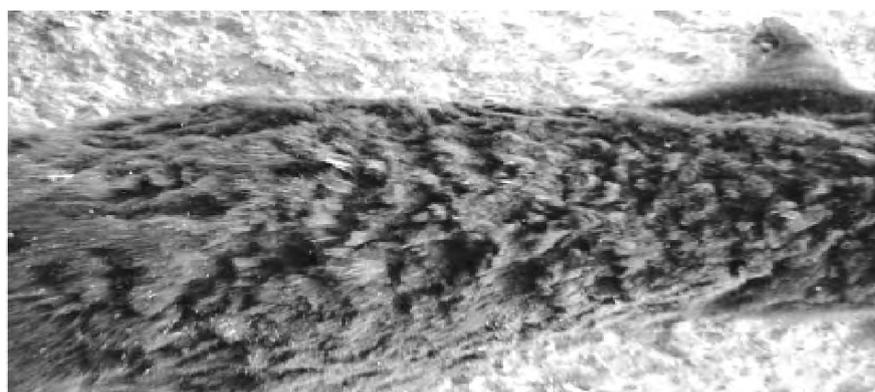


Рисунок 1 – «Сечение» волосяного покрова у американской норки

Выявление йодной недостаточности

На сегодняшний день организация мероприятий, связанных с контролем за поступлением в организм американской норки йода, в условиях промышленного разведения связана с рядом проблем.

В частности, из-за большого количества компонентов разного качества и прошедших различную обработку, входящих в состав кормосмеси, практически невозможно установить количественное содержание йода по табличным данным.

Другой подход, основанный на определении йода непосредственно в готовой кормосмеси, также не нашел широкого практического применения. В первую очередь это связано с малым содержанием в ней данного микроэлемента, что требует наличия оборудования с соответствующими аналитическими возможностями. Кроме того, при определении следовых количеств йода возникает опасность загрязнения пробы с реактивами или из воздуха лаборатории. Обнаружению йода мешают также окислители, катионы, галлоиды и другие вещества.

Гораздо более показательным является определение содержания йода непосредственно в организме зверя. Большинство из этих методов основывается на том, что основная часть йода используется щитовидной железой для синтеза тиреоидных гормонов. Следовательно, по содержанию этих гормонов в крови можно судить об обеспеченности йодом [12].

Мы провели исследование крови методом ИФА на определение уровней йодсодержащих гормонов щитовидной железы. В ходе исследования было сформировано 2 группы зверей: контроль (животные без признаков йодной недостаточности) и опыт (с признаками йодной недостаточности) [1].

Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1, указывают на дисбаланс тироксина (T_4) и трийодтиронина (T_3) при йодной недостаточности в организме больных животных.

Таблица 1 – Показатели уровня гормонов щитовидной железы в крови животных опытной и контрольной групп

| Гормон | Контроль | Опыт |
|--------------------------|------------|-------------|
| T_4 общий, нмоль/л | 0,71±0,153 | 1,40±0,250 |
| T_4 свободный, пмоль/л | 8,73±0,482 | 9,69± 0,654 |
| T_3 общий, нг/мл | 0,56±0,128 | 0,26± 0,028 |
| T_3 свободный, пг/мл | 2,31±0,409 | 1,90± 0,132 |

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что при гипофункции происходит понижение уровня обоих видов T_4 и повышение уровня обоих видов T_3 соответственно.

Уровень T_4 общего является критерием здоровья щитовидной железы и по его уровню определяют дисфункцию органа. При его снижении в сыворотке крови диагностируется гипотиреоз. Количественное определение уровня свободного тироксина – более надежный параметр оценки состояния щитовидной железы, чем определение общего трийодтиронина, поскольку последний имеет более слабую связь с сывороточными белками, чем тироксин. Кроме того, уровень общего T_3 в норме ниже, чем уровень тироксина, а также он может и не выходить за пределы нормы даже в случаях гипофункции щитовидной железы.

Определение уровней свободных форм гормонов щитовидной железы также помогает довольно точно диагностировать гипотиреоз. Так, при явном гипотиреозе наблюдается снижение обеих форм тироксина, в то время как при субклиническом гипотиреозе в крови снижается только уровень свободного тироксина [8; 16].

Однако применение данного метода диагностики йодной недостаточности у норк также ограничено. В определенной степени это объясняется отсутствием на рынке специальных диагностических наборов. Использование же для этих целей неспецифических реагентов зачастую приводит к значительному искажению результатов. Отчасти этим и объясняется отсутствие видовых норм тиреоидных гормонов. К тому же, степень присутствия данных соединений в крови сильно зависит от времени года и суток, возраста, температуры воздуха и ряда других факторов.

На этом фоне самым показательным методом, по которому можно судить о йодной недостаточности, является гистологическое исследование щитовидной железы.

Суть метода состоит в том, что у животных с нормальным содержанием йода щитовидная железа образована мелкими и средними фолликулами. Фолликулы, в основном, округлой, реже овальной формы. Полость фолликулов заполнена однородным, прозрачным коллоидом розового цвета, в котором по его краям отмечаются мелкие резорбционные вакуоли. Эпителий – кубический.

Фолликулы щитовидной железы у животных с йодной недостаточностью растянуты и переполнены густым плотным гомогенным коллоидом. Эпителий, выстилающий фолликулы, во многих случаях плоский, сдавленный накопившимся коллоидом. Крупных фолликулов значительно больше, чем средних и мелких. Форма их

полигональная. В коллоидном веществе не обнаруживаются резорбционные вакуоли.

Указанные варианты структуры органа у клеточной американской норки представлены на рисунках 2 и 3.

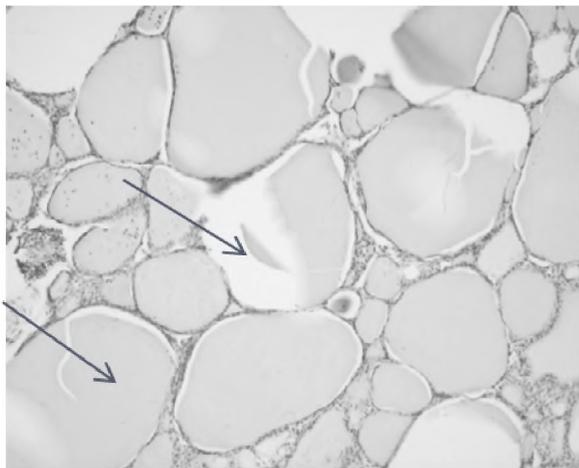


Рисунок 2 – Щитовидная железа норки при недостаточном поступлении йода. Преобладание крупных фолликулов. Растрескивание коллоида. Микрофото. Увеличение x200

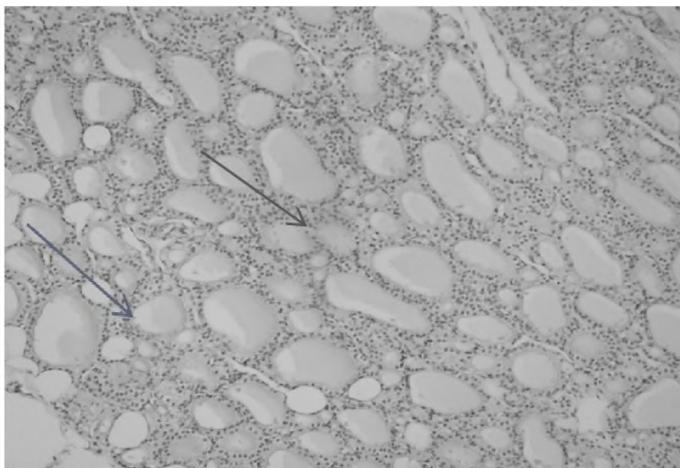


Рисунок 3 – Щитовидная железа норки при нормальном функционировании железы. Преобладание средних фолликулов. Микрофото. Увеличение x200

При гипофункции железы в ней происходят следующие изменения (рисунок 2): увеличенный объем фолликулов, уплотнение коллоида, уплощение и уменьшение в объеме тироцитов. Данная гистоструктура значительно отличается от таковой у здорового органа (рисунок 3), в котором наблюдается большое количество фолликулов среднего и малого диаметра. Процентное содержание крупных фолликулов небольшое.

Профилактика йодной недостаточности у клеточных американских норок

В связи с йодной недостаточностью у норок нами был проведен ряд опытов по ее коррекции с использованием различных йодных препаратов (раствор бурых водорослей и «Йодиол») применительно к половой системе и органам пищеварения.

Йодсодержащий препарат «Йодиол» представляет собой жидкость темно-синего цвета с характерным запахом, пенящуюся при взбалтывании. В состав входят действующее вещество йод, а также вспомогательное вещество – калий йодид, поливиниловый спирт и вода. При применении препарата содержащийся в нем йод оказывает влияние

на обмен веществ, усиливает процессы диссимиляции, участвует в процессе синтеза тироксина, а также обладает протеолитическим действием.

При контакте со слизистыми оболочками йодиол переходит в йодиды только на 30%, а остальная его часть превращается в активный йод, который и оказывает вышеперечисленные действия. Поливиниловый спирт уменьшает раздражающее действие йода и замедляет всасывание йода, что способствует увеличению времени действия последнего. Препарат выводится почками, кишечником, потовыми и молочными железами.

При расчете разовой дозы препарата исходили из того, что норке считается достаточным вводить по 0,05 мг йодида калия, что эквивалентно 0,0382 мг йода[14]. В 100 мл йодиола содержится 100 мг (0,1 г) йода и 300 мг (0,3 г) йодида калия, или 100 мг йода и 229,2 мг йода из йодида калия, т.е. 329,2 мг йода. Следовательно, доза для одного зверя составляет 0,012 мл йодиола. Указанный объем препарата отмеряли шприцем и разводили в питьевой воде, после чего разливали в поилки. Препарат применяли в период наибольшей физиологической нагрузки на организм животных (подготовка к гону, гон, щенение) в течение 30 дней с интервалом одни сутки.

При исследовании половой системы животных были установлены положительные изменения (рисунки 4 и 5).

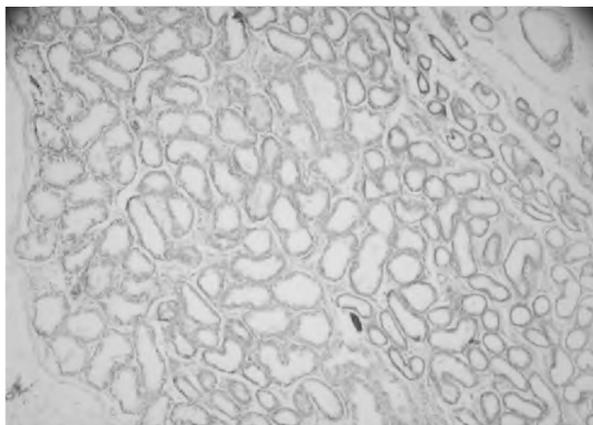


Рисунок 4 – Семенник норки при йодной недостаточности. Микрофото. Увеличение x200

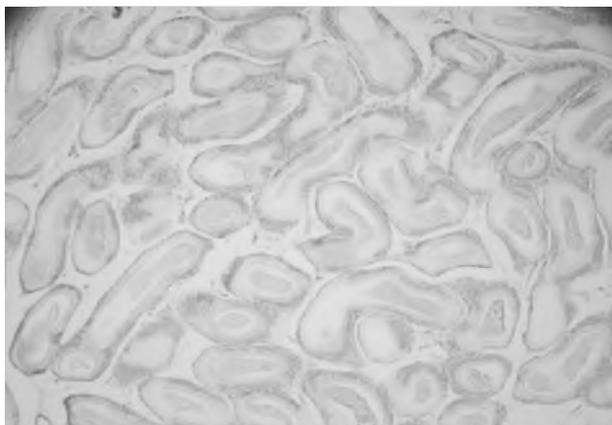


Рисунок 5 – Семенник норки после применения препарата. Микрофото. Увеличение x200.

При йодной недостаточности (рисунок 4) наблюдаются изменения в виде уменьшения диаметра извитых канальцев семенника, малого количества спермиев в их просвете, снижения доли интерстициальной ткани между

извитыми канальцами, что и вызывает снижение воспроизводительной функции.

При проведении коррекционных действий гистоструктура семенников изменилась в лучшую сторону, что отображено на рисунке 5. Возросло количество семенных канальцев большого диаметра. В них более четко прослеживались все стадии сперматогенеза, а в центре просматривалось значительное количество спермиев. Интерстициальная ткань присутствовала в большем количестве. Данные микроморфологические изменения, в первую очередь, связаны с увеличением полигамии, что привело к возрастанию количества родившихся щенков.

У самок зарегистрировано снижение случаев пропустования, увеличился выход щенков на одну самку, а также возросла плодовитость (таблица 2).

Таблица 2 – Итоговые результаты гона и щенения норок опытной и контрольной групп

| Показатель | Опытная группа | Контрольная группа |
|------------------------------------|----------------|--------------------|
| Пропустовавших самок, % | 2,70 | 8,24 |
| Выход щенков на штатную самку, гол | 4,95 | 4,61 |
| Плодовитость, гол | 6,34 | 5,49 |

В органах пищеварительной системы тоже произошли изменения, свидетельствующие об улучшении качества протекания пищеварительных процессов, что оказывает определенное влияние на улучшение качества меха ввиду лучшей усвояемости питательных веществ корма. Гистологическое исследование желудка показало, что после применения препарата «Йодиол» происходит увеличение толщины слизистой оболочки желудка, но выявленная разница не является статистически значимой.

При изучении микроуровневой организации кишечника было выявлено увеличение толщины слизистой оболочки, возрастание длины ворсин и глубины крипт.

Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки увеличилась на 2,27%, длина ворсин возросла на 6,47%, а глубина крипт – на 8,59%.

В тощей кишке опытных животных слизистая оболочка увеличилась на 2,31%, длина ворсин и глубина крипт возросла на 7,91% и 27,55% соответственно.

Слизистая оболочка подвздошной кишки опытной группы толще, чем контрольной, на 3,78%, длина ворсин и глубина крипт стали больше на 7,28% и 24,52% соответственно.

В толстом кишечнике толщина слизистой оболочки ободочной кишки увеличилась на 4,93%, а в прямой кишке слизистая оболочка стала толще на 14,61%.

Таким образом, йодиол оказал положительное влияние на состояние стенки органов пищеварения, что проявилось в утолщении слизистой оболочки, удлинении ворсин и углублении крипт [6]. Данное обстоятельство приводит к повышению активности процессов всасывания веществ, что оказывает влияние на организм в целом и проявляется вышеописанными изменениями в органах. Одновременно с этим, в крови наблюдается повышение уровня обоих видов T_4 и понижение соответственно обоих видов T_3 , что свидетельствует о компенсации в организме йодной недостаточности.

Рекомендации производству

1. В зверохозяйствах необходимо проводить постоянный мониторинг обеспеченности йодом животных, особенно в период наибольшей физиологической активности.

2. Мониторинг проводится в виде выборочного исследования американских норок на уровни гормонов щитовидной железы или изучается морфология щитовидной железы.

3. При установлении йодной недостаточности применяют препарат «Йодиол» в дозе 0,012 мл на животное с питьевой водой с интервалом сутки в течение 30 дней.

4. При применении аналогичного йодсодержащего препарата количество необходимой разовой дозы рассчитывается, исходя из того, что американской норке считается достаточным вводить по 0,05 мг йодида калия, что эквивалентно 0,0382 мг йода.

Список литературы

1. Абрамов, С. С. Диспансеризация – основа профилактики незаразных болезней : учеб.-метод. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины, учащихся ветеринарных отделений техникумов, слушателей ФПК / С. С. Абрамов, А. Ф. Могиленко, А. А. Белко. – Минск, 1997. – 32 с.
2. Балакирев, Н. А. Основы норководства : монография / Н. А. Балакирев. – М.: Высшая школа, 2001. – 287 с.
3. Белко, А. А. Среднемолекулярные вещества – показатель степени эндогенной интоксикации у телят / А. А. Белко, М. В. Богомольцева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр.: в 2 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2011. – Ч.2. – С. 189–196.
4. Биологическая роль минеральных веществ в клеточном пушном звероводстве (норководстве) : монография / Н. А. Балакирев [и др.]. – М.: Научная библиотека, 2017. – 312 с.
5. Волосевич, Д. П. Особенности микроморфологии слизистой оболочки желудка у американской норки разных генотипов / Д. П. Волосевич, И. М. Ревякин // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 19–22.
6. Волосевич, Д. П. Морфологические изменения, происходящие в кишечном канале американской норки генотипа пастель, вследствие перорального применения йодсодержащего препарата "Йодиол" / Д. П. Волосевич // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 2 (13). – С. 126–129.
7. Волосевич, Д. П. Микроморфология слизистой оболочки кишечника американской норки разных генотипов / Д. П. Волосевич // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 4 (38). – С. 44–51.
8. Клиническая эндокринология : рук-во для врачей / Е. А. Холодова [и др.]. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011. – 736 с.
9. Клопов, М. И. Нейрогуморальная регуляция физиологических систем и обмена органических веществ у животных : учебное пособие / М. И. Клопов, В. В. Арепьев, О. В. Першина. – М. : ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2012. – С. 162.
10. Ковалёнок, Ю. К. Оптимизация пробоподготовки волосяного покрова животных для проведения микроэлементного анализа / Ю. К. Коваленок // Вестник Курской государственной академии ветеринарной медицины. – 2012. – № 3. – С. 78–80.
11. Кучинский, М. П. Биоэлементозы животных / М. П. Кучинский, А. П. Курдеко, И. М. Карпуть // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2006. – №1. – С. 11–15.

12. Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови : рекомендации / С. В. Петровский [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 65 с.

13. Обоснование нового подхода к профилактике йодной недостаточности и коррекции метаболизма / А. А. Евглевский [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 2. – С. 67–70.

14. Паркалов, И. В. Витамины и минеральные вещества в кормлении пушных зверей : справочное пособие / И. В. Паркалов. – Минск, 2019. – 37 с.

15. Ревякин, И. М. Дефекты волосяного покрова у норок / И. М. Ревякин, В. А. Герасимчик // Наше сельское хозяйство. – 2015. – № 22. – С. 74-77.

16. Скударнова, И. М. Гормоны щитовидной железы : учебное пособие / И. М. Скударнова, Н. В. Соболева, Н. В. Мычка. – Кольцово, 2006. – 32 с.

17. Экологические проблемы ветеринарной медицины : монография / С. С. Абрамов [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 414 с.

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 4 факультета: ветеринарной медицины, биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; международных связей, профорientации и довузовской подготовки. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучаются более 3,5 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают 290 преподавателей. Среди них 158 кандидатов, 26 докторов наук и профессоров.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212) 48-17-65,
тел. 33-16-29 (факультет международных связей, профорientации и довузовской подготовки);
33-16-17 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: pk_vgavm@vsavm.by.

Нормативное производственно-практическое издание

**Ревякин Игорь Михайлович,
Волосевич Дарья Павловна**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ДИАГНОСТИКЕ И ПРОФИЛАКТИКЕ
ЙОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ
У АМЕРИКАНСКИХ НОРОК**

Ответственный за выпуск А. Л. Лях
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор Д. П. Волосевич
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 19.10.2023. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 1,0. Уч.-изд. л. 0,68. Тираж 25 экз. Заказ 2409.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www.vsavm.by>