

Кроме того, необходимая обработка тушек с дефектами увеличивает затраты производства.

Исходя из результатов исследований бройлеров контрольной и опытной групп, была рассчитана экономическая эффективность использования разного состава кормосмесей.

Расчет ведется исходя из среднего размера цеха – 28000 голов.

Среднесуточный прирост бройлеров контрольной группы кросса «Кобб-500» на 0,66 г больше, чем у бройлеров опытной группы, вследствие этого живая масса больше на 24,3 г и валовый прирост поголовья на 9,07 ц. Однако полная себестоимость опытной птицы ниже, чем у контрольной птицы, из-за чего полученная прибыль оказывается больше на 51,29 тыс. руб., а уровень рентабельности увеличивается у бройлеров опытной птицы на 5,78 % и составляет 70,19 %.

**Заключение.** Таким образом, результаты показывают, что экономически выгоднее реализовывать бройлеров опытной группы.

Однако, молодняк опытной птицы эффективнее использовал корма и на 1 кг прироста живой массы, расходуя на 0,05 кг меньше корма, чем цыплята контрольной группы.

При реализации каждого цеха цыплят-бройлеров опытной птицы в живой массе хозяйство получит дополнительную прибыль в размере 51,29 тыс. руб., при этом уровень рентабельности будет выше на 5,78 % и составит 70,19 %

**Литература.** 1. Гаганов, А. П. Рапсовый жмых в кормлении бройлеров / А. П. Гаганов, З. Н. Зверкова, К. В. Харламов // *Российская сельскохозяйственная наука.* – 2020. – № 3. – С. 49-52. 2. Егорова, Т. А. Рапс (*Brassica rapus* L.) и перспективы его использования в кормлении птицы / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова // *Сельскохозяйственная биология.* - 2015. - Т. 50. - № 2. - С. 172-182. 3. Ленкова, Т. Рапсовый жмых: сколько нужно бройлерам / Т. Ленкова, Т. Егорова // *Комбикорма.* - 2011. - № 2. - С. 68-70. 4. Пономаренко, Ю. Рапс и продукты его переработки для птицеводства / Ю. Пономаренко // *Комбикорма.* - 2012. - № 4. - С. 57-59. 5. Шабашева, Е. И. Использование в кормосмесях льняного жмыха при выращивании цыплят-бройлеров / Е. И. Шабашева // *Динамика систем, механизмов и машин.* – 2009. – № 4. – С. 452-456. 6. Влияние амарантового жмыха на показатели продуктивности ремонтных курочек / С. И. Николаев [и др.] // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование.* – 2022. – № 4 (68). – С. 220-225. 7. Зыбалов, В. С. Рациональное использование семян рапса в сельскохозяйственном производстве / В. С. Зыбалов, Н. С. Сергеев, М. В. Запезалов // *АПК России.* – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 222-228.

УДК 616.212

## **МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ВОМЕРОНАЗАЛЬНОГО ОРГАНА ЯГНЯТ КАТАДИНСКОЙ ПОРОДЫ**

**Демидов А.А., Гореликов П.Л.**

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина», г. Москва, Российская Федерация

*В статье представлена морфологическая организация вомероназального органа, его оболочек, сосудистой системы и иннервации вомероназального органа ягнят катадинской породы. Установлено, что у ягнят катадинской породы овец вомероназальный орган, являющийся рецепторной частью дополнительной обонятельной системы, имеет общие закономерности морфологической организации, характерной для представителей других таксономических групп животных. Вместе с тем, нами выявлены видоспецифические микроморфологические признаки, свойственные представителям катадинской породы овец.*

*Представленные морфофункциональные критерии оценки состояния вомероназального органа на макро- и микроуровнях его организации являются базовыми в оценке состояния сенсорной области носовой полости у животных, при диагностике патологий органов носовой полости, а также при корректировании материнского поведения в ветеринарной этологии. **Ключевые слова:** вомероназальный орган, вомероназальный нерв, дополнительная обонятельная система, обоняние, материнское поведение*

## **MORPHOFUNCTIONAL CRITERIA FOR ASSESSING THE STATE OF THE VOMERONASAL ORGAN OF KATADIN LAMBS**

**Demidov A.A., Gorelikov P.L.**

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin, Moscow, Russian Federation

*The article presents the morphological organization of the vomeronasal organ, its membranes, vascular system and innervation of the vomeronasal organ of lambs of the Katada breed. It has been established that in lambs of the Katada breed of sheep, the vomeronasal organ, which is the receptor part of the additional olfactory system, has general patterns of morphological organization characteristic of representatives of other taxonomic groups of animals. At the same time, we have identified species-specific micromorphological features peculiar to representatives of the Katada breed of sheep.*

*The presented morphofunctional criteria for assessing the state of the vomeronasal organ at the macro and micro levels of its organization are basic in assessing the state of the sensory area of the nasal cavity in animals, in diagnosing pathologies of the nasal cavity organs, as well as in correcting maternal behavior in veterinary ethology. **Keywords:** vomeronasal organ, vomeronasal nerve, additional olfactory system, sense of smell, maternal behavior*

**Введение.** Изучение анатомо-функциональных особенностей органа обоняния у животных – одна из актуальных проблем в области сравнительной морфологии и эстеziологии, поскольку они обеспечивают химическую коммуникацию в животном мире, что играет чрезвычайно важную роль в биологии большинства видов млекопитающих. Обонятельный анализатор, как известно, представлен двумя системами – основной и вомероназальной (дополнительной).

Обонятельная играет в природе важную роль в восприятии запахов, связанных с питанием; вомероназальная – отвечает за восприятие биологических маркеров конкретного вида животных – феромонов и кайромонов – летучих

хемосигналов, управляющих нейроэндокринными и поведенческими реакциями. Данная система играет ключевую роль в регуляции полового и материнского поведения. Рецепторным аппаратом в дополнительной обонятельной системе является вомероназальный орган.

Исследования по функциональной анатомии системы органов обоняния у животных и человека привлекают внимание, как отечественных, так и зарубежных авторов.

Вместе с тем, сведения, касающиеся морфологии вомероназального органа, в основном освещены зарубежными авторами.

В то же время эти данные являются базовыми при оценке анатомических путей распространения инфекции и разработке рациональных оперативных доступов к органам носовой полости, а также при выявлении особенностей материнского поведения [1, 4].

По данным литературы у овец частота постоянных разлучений овцематок и ягнят колеблется от 25 до 50 %, и еще 30 % овцематок могут быть временно разлучены с одним из своих близнецов в первые сутки после родов [5].

У первородящих самок новорожденный может рассматриваться, как новый и потенциально пугающий фактор, приводящий в некоторых случаях к первоначальным нарушениям до 50 % материнского поведения, при этом более 20 % первородящих овцематок все еще не могут кормить своих детенышей через три часа после окота [5].

При многоплодии овца теряет интерес к ягненку-первенцу, когда рождается второй ягненок. Несмотря на это переключение внимания, ягнята, родившиеся вторыми, не получают такого ухода, как близнецы-первенцы [5].

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена на базе кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» и НИИМЧ им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского».

Объектами исследований служили 10 ягнят катадинской породы овец в возрасте от 3 до 11 месяцев, без выраженных признаков патологии органов носовой и ротовой полостей. Животные были отобраны из хозяйств Московской области в связи с плановым убоем. Возраст животных определяли по общепринятой методике.

Вомероназальный орган извлекали из носовой полости путем рассечения кожи, мышц и остеотомии с последующей полной резекцией *ossis nasales et maxillares*. После идентификации вентрального носового хода и органа в каудоростральном направлении отделяли слизистую оболочку носовой полости. Далее путем микродиссекции с использованием бинокулярной лупы с подсветкой извлекали материал и фиксировали его в 5%-ном растворе формалина в течение 4 суток, затем концентрацию формалина увеличили до 10 % в соответствии с рекомендациями по фиксации вомероназального органа. После фиксации изготавливали парафиновые блоки органа и срезы по общепринятой методике толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван Гизону, альциановым синим. Световую микроскопию срезов вомероназального органа проводили с помощью микроскопа AxioPlan 2 imaging. Термины приведены с учетом Международной ветеринарной анатомической номенклатуры.

**Результаты исследований.** Нами было установлено, что вомероназальный орган (ВНО) у мелкого рогатого скота располагается билатерально от хрящевой носовой перегородки на вентральной стенке носовой полости (вентральный носовой ход) под её слизистой оболочкой. Снаружи орган покрыт гиалиновым хрящом, однако, на медиальной поверхности органа присутствуют участки, лишенные хрящевой ткани, что обеспечивает наименьшую вероятность травматизации ветвей вомероназального нерва (0 пара черепных нервов). Рострально вомероназальный орган следует вентрально [1, 4].

Орган подразделяется на три анатомических части, которые проецируются на небных валиках твердого неба.

*Каудальная часть* органа располагается на уровне 12–15 небных валиков.

*Средняя часть* – на уровне 6–11 небных валиков.

*Ростральная часть* – на уровне 1–5 небных валиков.

На уровне 1-го небного валика орган приобретает вид протока, который направляется к резцовому сосочку резцового канала, с образованием единого протока, который открывается в ротовую полость по бокам от резцового сосочка. В результате происходит полное слияние протока вомероназального органа и протока резцового канала с образованием единого протока, который открывается в ротовую полость по бокам от резцового сосочка.

По нашим данным, ВНО овцы получает иннервацию за счет 5 основных ветвей вомероназального нерва, которые проникают в паренхиму органа каудально, затем, распадаясь на более мелкие ветви, осуществляют нервное обеспечение остальных анатомических частей.

На поперечном сечении просвет органа имеет сложный рельеф поверхности, напоминающий перевернутую букву греческого алфавита «дельта».

Снаружи большая часть поверхности органа окружена толстой капсулой, представленной типичным гиалиновым хрящом.

В дорсомедиальной части ВНО имеется небольшой участок, в котором хрящевая оболочка отсутствует и заменяется плотной соединительной тканью с нервными стволами, иннервирующими сенсорную часть органа.

Просвет полости в средней части органа более широкий, но медиовентрально просвет ВНО резко суживается.

Внутренняя поверхность органа выстлана двумя видами эпителия, расположенных контрлатерально от его полости. Между эпителиями не обнаружена четко выраженная граница.

Независимо от диаметра просвета, на медиальной стенке располагается сенсорный эпителий, а на латеральной – типичный однослойный многорядный цилиндрический эпителий.

В дорсальной части полости органа обнаружен плавный переход без видимых границ из респираторного эпителия в сенсорный.

Рельеф поверхности респираторного эпителия, в отличие от сенсорного, неровный, с многочисленными углублениями в виде карманов.

Сенсорный эпителий медиальной стенки представлен следующими клетками:

1) *нейросенсорные клетки*, занимающие средний ряд, характеризуются наличием крупного, округлой формы ядра, со светлой цитоплазмой и хорошо выраженными липидными каплями. На апикальной поверхности клеток располагаются микроворсинки;

2) *поддерживающие клетки* имеют призматическую форму, с эксцентрично расположенным ядром, превосходят остальные клетки по высоте;

3) *базальные клетки* с округлой формой ядра, приближены к базальной мембране, имеют незначительное представительство среди клеток данного эпителия.

В собственной пластинке слизистой оболочки, представленной рыхлой неоформленной соединительной тканью, расположенной под сенсорным эпителием, заметно большое количество сосудов с расширенным диаметром, что дает основание отнести их к капиллярам лакунарного типа.

На границе между собственной пластинкой и подслизистой основой располагаются вены и артериолы микроциркуляторного русла.

Хорошо выраженная подслизистая основа, также представлена рыхлой неоформленной соединительной тканью. Сосуды ее микрогемоциркуляторного русла располагаются преимущественно на границе между собственной пластинкой и подслизистой основой.

В подслизистой основе сенсорного эпителия обнаружено большое количество продольно ориентированных ветвлений нервных волокон вомероназального нерва, иннервирующего область сенсорного эпителия.

С учетом продольного расположения волокон вомероназального нерва (ВНН) и сечения вомероназального органа на представленных сагиттальных срезах, нами установлено, что нервные волокна вомероназального нерва располагаются концентрически по отношению к органу.

До разветвления на медиальную и латеральную стенки органа, большая часть нервных стволов вомероназального нерва сконцентрирована дорсомедиально.

В респираторном эпителии латеральной стенки органа, по нашим данным, присутствуют три типа клеток:

1) *реснитчатые клетки* с центральнорасположенными ядрами овальной формы, и снабженные на своем апикальном полюсе ресничками;

2) *бокаловидные клетки* крупные, с округлыми ядрами и присутствием в цитоплазме большого количества вакуолей, заполненных слизистым секретом;

3) *базальные клетки* с круглыми ядрами, территориально приближенными к базальной мембране.

Характерной особенностью данного вида эпителия является наличие большого количества бокаловидных клеток, вырабатывающих слизистый секрет.

Собственная пластинка под респираторным эпителием состоит из рыхлой неоформленной соединительной ткани.

Подслизистая основа также построена из рыхлой неоформленной соединительной ткани. Оба слоя обильно васкуляризированы за счет большого количества капилляров соматического типа.

В собственной пластинке и подслизистом слое слизистой оболочки со стороны респираторного эпителия, в отличие от сенсорного эпителия, заметно большое количество желез, концевые отделы которых образуют компактные скопления, отделенные друг от друга, что свидетельствует о том, что данные железы по своей морфофункциональной организации относятся к ацинарному типу.

Исходя из морфологической организации клеток, входящих в состав каждого концевого отдела, наличия крупных округлых ядер с ядрышками и эухроматином,

интенсивно окрашенной цитоплазмой, данные железы по типу секреции серозные. По своей структурной организации, железы относятся к простым разветвленным трубчатым.

Наряду с многочисленными серозными железами нами обнаружены небольшие группы простых разветвленных, трубчато-альвеолярных желез, морфологические особенности которых характеризуется слабоокрашенными клетками, ядра которых сплющены и оттеснены на периферию, что позволяет говорить о слизистом типе их секреции.

Вентрально от полости ВНО в слизистой оболочке респираторного эпителия (латеральная стенка) располагается крупная вена с умеренно выраженной мышечной оболочкой.

Места скопления серозных желез ограничиваются не только слизистой оболочкой респираторного эпителия, но и располагаются вокруг центральной вены.

Со стороны респираторного эпителия, судя по представленным сечениям волокон, иннервация органа осуществляется продольно и концентрически.

**Заключение:** исходя из проведенных нами исследований, а также анализа данных литературы, морфофункциональными критериями оценки состояния сенсорной области носовой полости у изучаемых животных являются: линейные размеры органа и его анатомических частей; степень развития гиалинового хряща; формы собственных полостей в роstralной и средней частях вомероназального органа; количество кавернозных тел; количество и локализация желез слизистого и серозного типов; толщина эпителиального слоя слизистой оболочки медиальной и латеральной стенки органа, а также протоков, соединяющих орган с ротовой и носовой полостями;

количество и объем бокаловидных клеток; особенности строения и ветвления вомероназального нерва; степень развития периневральной, эпиневральной и эндоневральной оболочек вомероназального нерва.

Для оценки патологического состояния ВНО рекомендовано использовать следующие критерии оценки: толщину слизи, слизистый покров; клеточную нестабильность.

<p>Для оценки толщины слизи: 0 – ненаблюдаемая оценка; 1 – тонкая; 2 – средняя; 3 – толстая.</p>	<p>Для оценки слизистого покрова: 0 – минимальный (0-25%); 1 – слабый (25-50%); 2 – умеренный (50-75%); 3 – сильный (75-100%).</p>	<p>Для оценки клеточной нестабильности: 0 – минимальная (три отчетливых слоя клеток без отслоения); 1 – легкая (три отчетливых слоя клеток, но с некоторым отслоением); 2 – умеренная (отсутствие трех отчетливых слоев клеток и наличие отслоения эпителия); 3 – тяжелая (большая часть эпителия отслоена и обнажена базальная пластинка).</p>
--	--	---

Наши данные необходимо учитывать при диагностике патологий органов носовой полости, планировании оперативного доступа к органам носовой полости, а также малоинвазивной хирургии (риноскопии), кроме того, при корректировании материнского поведения в ветеринарной этологии.

**Заключение.** Исходя из полученных нами результатов, изменения макро- и микроморфологических и морфометрических показателей ВНО и отклонений от них могут выступать в качестве маркеров при оценке путей распространения инфекции из носовой полости в субарахноидальное пространство головного мозга.

**Литература.** 1. Демидов, А. А. Морфология носо-сошникового органа у мелкого рогатого скота / А. А. Демидов, Н. А. Слесаренко, Э. О. Оганов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии : материалы IX научно-практической конференции, Москва, 18 ноября 2021 года. – Москва : ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 30-38. 2. Зеленецкий, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina Anatomica Veterinaria* : учебное пособие / Н. В. Зеленецкий. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1492-5. 3. Морфология сошниково-носового органа свиней и источники его кровоснабжения в постнатальном онтогенезе : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.02 / Валентина Анатольевна Касько. 4. Слесаренко, Н. А. Морфофункциональные критерии оценки состояния сенсорной области носовой полости у животных в сравнительном аспекте / Н. А. Слесаренко, Э. О. Оганов, А. А. Демидов // Вопросы ветеринарной гистологии : сб. науч. тр. / Самаркандский ГУВМЖБ; гл. ред. Х. Б. Юнусов, зам. гл. ред. Д. Н. Федотов. – Самарканд, 2022. – Вып. 1. – С. 18-28. 5. *From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival* Raymond N\*, Pascal P Laboratoire de Comportements, Neurobiologie et Adaptation, UMR 6175 CNRS-INRA-Université François Rabelais-Haras Nationaux, Unité de 29 Physiologie de la Reproduction et des Comportements, INRA, 37380 Nouzilly, France. *Reprod. Nutr. Dev.* 46 (2006) 431–446 431 с INRA, EDP Sciences, 2006.

УДК 619:616.98

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВАКЦИНЫ КАЛФ-ГАРД ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ РОТАВИРУСНОЙ И КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЙ У ТЕЛЯТ ЖИВОЙ ЛИОФИЛИЗИРОВАННОЙ С РАЗБАВИТЕЛЕМ**

**Дремач Г.Э., Красочко П.П.**

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

Проведены производственные испытания вакцины Калф-гард для профилактики ротавирусной и коронавирусной инфекций у телят живой лиофилизированной с разбавителем. Установлено, что вакцина обладает высокой профилактической эффективностью на уровне 85-95 %, способствует снижению заболеваемости молодняка рота- и коронавирусной инфекциями и