

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЧНИКОВ КРОЛЬЧИХ В НОРМЕ И ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА****Николаев С.В., Федотов Д.Н.**

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

*В настоящее время кролиководство довольно актуальное направление в сфере животноводства, ведь продукция кролиководческих ферм пользуется большим спросом во всем мире. Однако малая изученность некоторых вопросов биологии затрудняет эффективное ведение данного направления в животноводстве. Весьма значительными являются вопросы, касающиеся процессов воспроизводства и репродуктивной системы, так как изучение данного направления помогает в оптимизации кролиководческой отрасли в целом. **Ключевые слова:** кролик, яичник, фолликул, гистология, структура.*

**MORPHOMETRIC AND HISTOLOGICAL PARAMETERS OF THE RABBIT OVARIES ARE NORMAL AND WITH THE USE OF SELENIUM-CONTAINING DRUG****Nikolaev S.V., Fiodotau D.N.**

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

*Currently, rabbit farming is quite relevant in the field of animal husbandry, because the products of rabbit farms are in great demand around the world. However, little knowledge of some biology issues complicates the effective management of this area in animal husbandry. Very significant are issues related to the processes of reproduction and the reproductive system, since the study of this area helps in the optimization of the rabbit farming industry as a whole. **Keywords:** rabbit, ovary, follicle, histology, structure.*

**Введение.** Патологии, связанные с бесплодием и яловостью, без сомнения оказывают препятствие успешному ведению селекционно-племенной работы. Воспроизводительная функция крольчих в первую очередь зависит от состояния их общего здоровья и состояния перед случкой. Изменения в репродуктивной системе также оказывают влияние на их воспроизводство. Для повышения эффективности ведения хозяйства особое место отводится изучению половых желез и воздействию витаминно-минеральных препаратов на последнее. Одним из важнейших мероприятий в кролиководческих хозяйствах является своевременная, правильная подготовка и проведение гона. Таким образом, комплексный анализ совокупных параметров морфогенеза яичников необходим для повышения эффективности племенной работы в кролиководческих хозяйствах [1, 2, 3, 5].

Цель исследований – определить морфометрические и структурные показатели яичников крольчих в период половой охоты в норме и под влиянием отечественного ветеринарного препарата «БАГ-Е-селен».

**Материалы и методы исследований.** С целью проведения исследований было создано две группы животных (контрольная и опытная) по десять крольчих возрастом 210 дней в каждой группе. Животные находились в унифицированных условиях, свободных от заболеваний. Опытным крольчихам внутримышечно с внутренней стороны бедра вводили препарат «БАГ-Е-селен» в дозе 0,04 мл/кг живой массы тела животного. Через 10 суток после применения препарата производили убой контрольных и опытных животных, после чего отбирали яичники, проводили морфометрию и фиксировали в 10 %-ном растворе нейтрального формалина. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам. Изготавливали гистологические срезы толщиной 5–7 мкм на санном микротоме. Для изучения общей гистологической картины срезы окрашивали гематоксилином и эозином [4].

Изучение структурных компонентов яичников кроликов осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra<sub>20</sub>» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A».

Все цифровые данные, полученные при проведении экспериментальных исследований, были обработаны статистически с помощью компьютерной программы «Microsoft Office Excel», критерий Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности.

**Результаты исследований.** Яичники крольчих имеют молочно-бежевый цвет, они небольшого размера, слегка уплощенные с внутреннего края образования удлинено-овальной формы. В момент половой охоты, за счет выпячивания зрелых фолликулов над поверхностью железы, яичники представляют собой глубоко бугристые, бороздчатые образования. Данные фолликулы довольно крупного размера, темного цвета [4, 5]. При этом установлено, что в среднем в правом и левом яичнике одновременно созревает до 8–10 фолликулов, что в свою очередь делает железы похожими на виноградные грозди.

Анатомически яичники крольчих располагаются в каудальной части поясничного отдела в области наружного ската квадратичного мускула, на уровне 4-го крестцового позвонка, однако их

расположение ассиметрично, правый яичник лежит значительно краниальнее по сравнению с левым. Вокруг железа окружена жировой тканью, которая в свою очередь весьма легко отделяется от яичника. Топографических различий между контрольной и опытной группами не установлено.

В результате проведенной морфометрии установлено, что в 210-дневном возрасте абсолютная масса правого и левого яичников крольчих контрольной группы составляет  $0,27 \pm 0,03$  г, длина –  $1,62 \pm 0,14$  см и  $1,62 \pm 0,13$  см, ширина –  $0,58 \pm 0,06$  см и  $0,57 \pm 0,06$  см, а толщина –  $0,4 \pm 0,03$  см соответственно. Достоверных различий в показателях морфометрии яичников данной возрастной группы кроликов контрольной и опытной групп не имеется.

По прошествии 10 суток, в окончании опыта, установлены следующие показатели морфометрии контрольной группы животных: абсолютная масса правого и левого яичника составила  $0,28 \pm 0,04$  г и  $0,28 \pm 0,03$  г. В длину правый и левый яичники –  $1,62 \pm 0,15$  см и  $1,63 \pm 0,19$  см, ширина –  $0,59 \pm 0,05$  см и  $0,59 \pm 0,07$  см, толщина –  $0,41 \pm 0,04$  см и  $0,4 \pm 0,03$  см. Данные показатели незначительно превышают те, что были на начало опыта. После применения препарата «БАГ-Е-селен» у опытных животных абсолютная масса практически не претерпела изменений и составила  $0,29 \pm 0,01$  г правый и  $0,29 \pm 0,02$  г – левый яичник. В линейных промерах длина железы увеличилась на 8 %. Установлено, что при применении витаминно-минерального препарата произошло незначительное видоизменение формы железы. Так, ширина увеличилась на 10 %, а толщина – на 24 %, что, в свою очередь, придало железе более округло-овальную форму по сравнению с контролем.

**Таблица 1 – Показатели морфометрии яичников крольчих в эксперименте**

Показатели	Группа	Возраст			
		210 дней		220 дней	
		правый	левый	правый	левый
Абсолютная масса, г	Контроль	$0,27 \pm 0,03$	$0,27 \pm 0,03$	$0,28 \pm 0,04$	$0,28 \pm 0,03$
	Опыт	$0,27 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,02$	$0,29 \pm 0,01$	$0,29 \pm 0,02$
Длина, см	Контроль	$1,62 \pm 0,14$	$1,62 \pm 0,13$	$1,62 \pm 0,15$	$1,63 \pm 0,19$
	Опыт	$1,62 \pm 0,08$	$1,63 \pm 0,09$	$1,78 \pm 0,15$	$1,76 \pm 0,11$
Ширина, см	Контроль	$0,58 \pm 0,06$	$0,57 \pm 0,06$	$0,59 \pm 0,05$	$0,59 \pm 0,07$
	Опыт	$0,58 \pm 0,06$	$0,58 \pm 0,07$	$0,66 \pm 0,04$	$0,65 \pm 0,04$
Толщина, см	Контроль	$0,4 \pm 0,03$	$0,4 \pm 0,03$	$0,41 \pm 0,04$	$0,4 \pm 0,03$
	Опыт	$0,4 \pm 0,02$	$0,39 \pm 0,03$	$0,54 \pm 0,05$	$0,54 \pm 0,04$

Микроскопическое исследование желез в начале опыта показало отсутствие различий в показателях структурного строения, все полученные цифровые показатели сведены в таблице 2. Гистологически установлено, что яичник крольчихи снаружи покрыт однослойным эпителием кубической формы, ядра эпителиоцитов имеют шаровидную форму. Под эпителием хорошо видна белочная оболочка, под которой простирается довольно обширная корковая зона, в которой располагаются все типы фолликулов, от примордиальных до преовуляторных. Примордиальные фолликулы контрольных животных в конце эксперимента с площадью  $1056,15 \pm 108,29$  мкм<sup>2</sup> расположены очагово под капсулой в виде цепочек в один или два слоя. Диаметр ядра ооцита равен  $10,08 \pm 1,07$  мкм.

Довольно малое количество первичных и вторичных фолликулов, с площадью  $8130,68 \pm 3787,87$  мкм<sup>2</sup> – первичных,  $150760,24 \pm 36389,28$  мкм<sup>2</sup> – вторичных. Площадь ооцита первичного фолликула равна  $3279,99 \pm 1403,71$  мкм<sup>2</sup>. Показатель ооцита вторичного фолликула выше на 65 % и составляет  $9378,55 \pm 1758,46$  мкм<sup>2</sup>. Диаметр ядер ооцита первичного и вторичного фолликулов –  $20,94 \pm 1,92$  мкм и  $25,01 \pm 3,76$  мкм соответственно. По мере роста первичного фолликула во вторичный происходит образование блестящей оболочки и теки с их толщиной  $9,84 \pm 1,24$  мкм и  $68,15 \pm 7,12$  мкм соответственно. Значительная часть первичных и вторичных фолликулов преобразовывается в атретические с диаметром  $733,09 \pm 55,85$  мкм.

Единично встречаются преовуляторные третичные фолликулы с площадью  $792255,84 \pm 433083,8$  мкм<sup>2</sup> и площадью ооцита  $7840,22 \pm 791,34$  мкм<sup>2</sup>. Диаметр ядра равен  $22,82 \pm 3,18$  мкм. Толщина блестящей оболочки  $12,61 \pm 1,52$  мкм, теки –  $77,12 \pm 6,04$  мкм.

Мозговое вещество состоит из соединительной ткани, содержит магистральные кровеносные, лимфатические сосуды и нервы, тем самым выполняя питательную функцию для яичника. Ближе к периферии мозгового вещества располагаются единичные вторичные фолликулы, в некоторых срезах присутствуют третичные фолликулы. Атретические фолликулы в незначительном количестве. Присутствуют довольно крупные желтые тела диаметром  $473,62 \pm 21,07$  мкм, которые располагаются в центре железы. Отмечается наличие диффузного разрастания желтого тела, которое, в свою очередь, затрагивает как корковую, так и мозговую зоны. Кровеносные сосуды довольно крупные, располагаются в основном на границе коркового и мозгового вещества. Их диаметр составляет  $29,39 \pm 4,87$  мкм.

Таблица 2 – Показатели гистологических структур яичников крольчих в эксперименте

Показатели		Группы	Возраст	
			210 дней	220 дней
Примордиальный фолликул	Площадь фолликула, мкм <sup>2</sup>	Контроль	1036,15±79,75	1056,15±108,29
		Опыт	1039,88±104,73	1119,72±89,24
	Диаметр ядра ооцита, мкм	Контроль	9,88±0,98	10,08±1,07
		Опыт	9,87±1,17	12,06±1,02
Первичный фолликул	Площадь фолликула, мкм <sup>2</sup>	Контроль	8328,68±1053,83	8130,68±3787,87
		Опыт	8129,76±1320,85	13717,76±1570,33*
	Площадь ооцита, мкм <sup>2</sup>	Контроль	3260,00±1399,55	3279,99±1403,71
		Опыт	3286,07±582,96	5345,89±1644,31*
	Диаметр ядра ооцита, мкм	Контроль	20,94±0,98	20,94±1,92
		Опыт	20,89±1,69	23,16±2,38
Вторичный фолликул	Площадь фолликула, мкм <sup>2</sup>	Контроль	149900,24±35006,68	150760,24±36389,28
		Опыт	149007,02±22260,26	211846,87±92061,45
	Площадь ооцита, мкм <sup>2</sup>	Контроль	9218,61±61	9378,55±1758,46
		Опыт	9192,35±791,95	11192,35±1691,15
	Диаметр ядра ооцита, мкм	Контроль	25,06±3,82	25,01±3,76
		Опыт	25,01±3,08	25,25±2,86
	Толщина теки, мкм	Контроль	68,03±7,04	68,15±7,12
		Опыт	69,13±8,6	70,61±9,21
	Толщина блестящей оболочки, мкм	Контроль	9,56±0,49	9,84±1,24
		Опыт	9,49±1,22	9,88±1,07
Третичный фолликул	Площадь фолликула, мкм <sup>2</sup>	Контроль	790255,83±431299,83	792255,84±433083,8
		Опыт	785667,74±176834,53	1161667,6±263969,02*
	Площадь ооцита, мкм <sup>2</sup>	Контроль	7840,04±791,12	7840,22±791,34
		Опыт	7839,28±768,19	7846,88±831,86
	Диаметр ядра ооцита, мкм	Контроль	22,77±3,1	22,82±3,18
		Опыт	22,68±2,95	22,99±2,46
	Толщина теки, мкм	Контроль	77,01±5,93	77,12±6,04
		Опыт	76,35±2,88	69,28±5,91
	Толщина блестящей оболочки, мкм	Контроль	12,55±1,54	12,61±1,52
		Опыт	12,51±2,2	12,55±2,65
Диаметр желтого тела, мкм	Контроль	471,63±18,79	473,62±21,07	
	Опыт	470,39±43,26	574,41±89,94	
Диаметр атретического фолликула, мкм	Контроль	727,09±50,8	733,09±55,85	
	Опыт	732,66±104,83	732,69±95,96	
Диаметр гемакапилляра, мкм	Контроль	29,19±4,49	29,39±4,87	
	Опыт	29,91±1,51	34,99±6,69	

Примечание. \* -  $p < 0,05$  по отношению к контрольной группе.

У опытных животных после применения витаминно-минерального препарата «БАГ-Е-селен» яичники представлены аналогичными структурными элементами, как и у животных контрольной группы, с определенными различиями. Так, фолликулы всех типов увеличиваются в размере, что говорит о росте данных структур яичника. Повышается число примордиальных фолликулов, расположены они также цепочками, но в 2-3 слоя. Их площадь 1119,72±89,24 мкм<sup>2</sup>, диаметр ядра ооцита – 12,06±1,02 мкм. Возрастает количество первичных фолликулов площадью 13717,76±1570,33 мкм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ) и площадью ооцита 5345,89±1644,31 мкм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ), что на 40 и 38 % выше показателя контрольной группы. Диаметр ядра ооцита – 23,16±2,38. Располагаются данные фолликулы на протяжении всего коркового слоя.

Количество вторичных фолликулов незначительно выросло, большая их часть трансформируется в атретические фолликулы диаметром  $732,69 \pm 95,96$  мкм. Данный процесс выражен более четко в сравнении с контролем. Площадь вторичного фолликула возросла на 71 % и составила  $211846,87 \pm 92061,45$  мкм<sup>2</sup>, площадь ооцита – на 16% –  $11192,35 \pm 1691,15$  мкм<sup>2</sup>, с диаметром ядра  $25,25 \pm 2,86$  мкм. Показатели толщины блестящей оболочки и теки равняются  $9,88 \pm 1,07$  мкм и  $70,61 \pm 9,21$  мкм соответственно, что по отношению к контрольной группе остается практически неизменным.

Довольно значительно возрастает количество третичных фолликулов (до 7–8 шт. в каждом гистологическом срезе), которые расположены в корковой зоне практически под белочной оболочкой. Они крупные, площадью  $1161667,6 \pm 263969,02$  мкм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ), готовые лопнуть. Размер ооцита равен  $7846,88 \pm 831,86$  мкм<sup>2</sup>, с диаметром ядра  $22,99 \pm 2,46$  мкм. Толщина теки  $69,28 \pm 5,91$  мкм, блестящей оболочки –  $12,55 \pm 2,65$  мкм.

Желтые тела довольно крупного размера –  $574,41 \pm 89,94$  мкм, расположены на границе коркового и мозгового вещества, их количество невелико. Менее выражено диффузное разрастание желтого тела, которое в основном располагается в центральной части железы. Возрастает на 16 % диаметр гемокapилляра и составляет  $34,99 \pm 6,69$  мкм.

**Заключение.** Таким образом, витаминно-минеральный препарат «БАГ-Е-селен» стимулирует рост и развитие фолликулов яичников крольчих в период репродуктивной активности, при этом не оказывая негативного воздействия на ход физиологических процессов, протекающих в организме. При этом препарат «БАГ-Е-селен» способствует лучшей адаптации организма крольчихи, повышает ее иммунный статус, улучшает функционирование яичника, стимулирует рост фолликулов и их созревание посредством улучшения обменных процессов.

**Литература.** 1. Зеленецкая, В. С. Современные представления об эндокринной функции яичников в норме и при патологии / В. С. Зеленецкая // Проблемы эндокринологии. – 1986. – Т. 32. – № 6. – С. 72–80. 2. Эффективное кролиководство : учебное пособие / В. И. Комлацкий [и др.]. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 238 с. 3. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных : монография / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с. 4. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов : учебно-методическое пособие / В. С. Прудников, И. М. Луппова, А. И. Жуков, Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с. 5. Соколова, А. П. Кролиководство: тенденции и перспективы развития / А. П. Соколова, В. Д. Можегова, Г. В. Соколова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – 2016. – № 5. – С. 760-761. 6. Федотов, Д. Н. Общая ветеринарная гистология : учебно-методическое пособие для студентов по специальностям 1 - 74 03 02 «Ветеринарная медицина», 1 - 74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 58 с.

Поступила в редакцию 28.03.2023.

УДК 636.2.611.781.547.962.9.062

## СОДЕРЖАНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ КЕРАТИНОВ В ВОЛОСЯНОМ ПОКРОВЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА

Осипова В.Н., Ревякин И.М.

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

В статье представлены собственные исследования касательно морфологии и концентрации водорастворимого кератина в шерстном покрове крупного рогатого скота, содержащегося в хозяйстве Витебской области. Изучалось влияние на данные показатели фактора сезонности и топографического участка тела животного. На основании результатов можно заключить, что фактор сезонности оказывает выраженное влияние не только на густоту волосяного покрова крупного рогатого скота, но и на концентрацию в нем водорастворимого кератина, однако это влияние неодинаково. В свою очередь топографический участок тела животного не оказывает значимого влияния ни на плотность шерстного покрова, ни на концентрацию в нем низкомолекулярных кератинов. Что говорит о том, что терморегуляторная функция шерстного покрова осуществляется не только за счет увеличения количества волос на 1 см<sup>2</sup>, но и за счет химического состава волоса, который напрямую зависит от поступления в организм необходимых питательных веществ. **Ключевые слова:** волосяной покров, шерсть, крупный рогатый скот, покровный волос, кератин, водорастворимый белок, морфология.