

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макарова Татьяна Юрьевна

Должность: Профессор по учебной и воспитательной работе, молодежной

политике, ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"

Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58

Уникальный программный ключ:

fa53ca65252004d89cfb67187284ea10f48e8

revised edition.2003. P.373 Second revised edition.2003.

6.Turkov V.G., Bobrynin I.I. Vliyanie kabergolina na follikulogenez u suk v anestrалный period // Agrarnyy Vestnik Verkhnevolzhya, № 2. 2018. S. 34-38.

5. Senger P.L. Pathways to pregnancy and parturition. Printed in the United States of America by: Cadmus Professional Communications, Second

DOI 10.35523/2307-5872-2019-28-3-53-60

УДК 577.19:636.03

ЦИНК В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

Лобков В.Ю., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;

Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Фролов А.И., Тамбовский ВНИИ использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве

По сведениям Тамбовагрохимцентра в области дефицит цинка в рационах животных превышает 33 %. С целью определения эффективности кормовых добавок сформировали 3 группы телят, одна из которых служила контролем и получала основной рацион, первой опытной добавили сернокислый цинк, второй – Биоплекс Цинка. При оценке результатов учитывали химический состав и питательную ценность кормов; живую массу; содержание в крови иммуноглобулинов; биохимические и гематологические показатели крови; морфологические данные волосяного покрова и кожи. Ощутимые результаты получили уже к 4-му месяцу, привес телят I и II опытных групп превысил контрольных на 3,15 % и 6,13 %, соответственно. В опытных группах наметилась тенденция к увеличению концентрации альбумина, а у телят II опытной группы увеличилось количество гемоглобина и содержание его в одном эритроците. В образцах эпидермиса и волос животных II группы сосочковый слой был хорошо выражен, количество волос и волосных фолликулов более 7 в поле зрения, толщина волос не менее 70 мкм. Внутренние волосяные влагалища фолликулов содержали 6-8 слоев клеток, толщина остевых волос достигала 80-90 мкм, пуховых – до 40 мкм, сердцевина занимала более 80 % площади среза. Таким образом, введение в рацион телят-молочников соли цинка и хелатного соединения цинка обеспечило получение от каждого животного дополнительного дохода по сравнению с контрольными на сумму 255,0 и 612,0 руб., соответственно. По всем изученным показателям наивысший эффект получен при использовании в рационах телят Биоплекса Цинка в дозе 360 мг в среднем на одно животное в течение всего периода выращивания.

Ключевые слова: телята, рацион, сернокислый цинк, Биоплекс Цинка.

Для цитирования: Лобков В.Ю., Клетикова Л.В., Фролов А.И. Цинк в рационах телят // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 3 (28). С. 53-60.

Актуальность исследования. Значение цинка в организме животных определяется, прежде всего, тем, что он входит в состав ферментов (карбоангидраза и др.) и влияет на их активность. В частности цинк оказывает активизирующее влияние на деятельность ферментов, участвующих в

белковом и углеводном обмене (эндолаза, пероксидаза, полипептидаза и карнозиназа), и угнетает активность ферментов (каталазы, оксидазы, холинэстеразы, инсулиназы и др.), образующих с цинком труднорастворимые и медленно всасываемые соединения [2]. Цинк обладает каталитической

активностью. Он развивает пероксидазную активность, активизирует пероксидазу, оказывает тормозящее или активизирующее неспецифическое действие на ряд окислительных и гидролитических ферментов. Обладает он и липотропным действием: повышает интенсивность распада жиров, что проявляется в уменьшении липидов в печени, добавление цинка к рациону увеличивает выведение мочевой кислоты и креатинина. Лучше всего всасывается металл, содержащийся в неочищенном казеине. Цинк, вводимый в виде углекислого цинка ($ZnCO_3$), всасывается гораздо хуже (51 %). Еще хуже он всасывается, если его источником в рационе являются соевые бобы или соевый шрот (44 %). При недостатке цинка у крупного рогатого скота отмечаются явления паракетароза, сопровождающиеся выпадением волос, повышенной кератинизацией, снижением упитанности [1, с. 16-24; 6]. При удалении цинка из кормов животные слепнут [3, с. 32-38]. Способность животного организма утилизировать поступающие микроэлементы определяется многими факторами, в том числе и формой химического соединения. В зарубежной литературе имеются данные об эффективности введения в премиксы хелатов металлов (внутрикомплексных соединений металлов с органическими лигандами). В большинстве опытов эффект хелатных соединений был выше, чем минеральных солей. Показано также, что ингредиенты премиксов, в которых микроэлементы представлены хелатированными соединениями, хорошо усваиваются организмом животных, причем микроэлементы в премиксах не взаимодействуют с другими элементами и с органическими веществами [4; 5; 7; 9, с. 20-21; 14]. В производственных условиях до сих пор применяются микроэлементы в виде неорганических солей, для восполнения дефицита в кормах без учета в рационе их диспаритета, наличия антагонистических и сегрегирующих отношений между минеральными элементами и присутствия адсорбирующих агентов кормового происхождения. В этой связи проводятся научные исследования инновационного характера по ингредированию микроэлементов в рацион животных в составе различных лигандных комплексов, в частности, на хелатоустойчивой этилендиаминдиантарной кислоте, позволяющих значительно повысить эффективность их использования [10].

Протеинаты микроэлементов (в которых атом

металла соединен и защищен белковыми молекулами) улучшают воспроизводительные качества самок за счет повышения оплодотворяемости, уменьшения эмбриональной смертности, улучшения состояния мочеполовой системы или повышения интенсивности функционирования яйцников. Хелатный цинк снижает число соматических клеток от 22 до 50 %, в зависимости от используемой дозировки цинка, и при этом повышает молочную продуктивность. Добавление в рацион Биоплекса цинка снижает частоту возникновения реинфекций в молочной железе [11].

В последнее время наблюдается обновление интереса к нормированию и использованию микроэлементов со стороны производителей сельскохозяйственной продукции, специалистов по кормлению и комбикормовых заводов.

Биоплекс Цинка – кормовая добавка, где базовым комплексом выступают органические хелатные соединения цинка и протеинов – протеинаты цинка, полученные путем инкубирования соли цинка с очищенным гидролизатом протеинов сои. Содержание цинка в пересчете на чистый элемент – не менее 15 %, очищенного гидролизата протеинов сои – не менее 85 %.

В связи с вышеизложенным и учитывая тот факт, что почти во всех кормах Тамбовской области содержание цинка в среднем меньше на 33,7 % (данные Тамбовагрохимцентра) от существующих нормативов, нами поставлена **задача** изучить сравнительную эффективность применения сернокислого цинка и Биоплекса Цинка в рационах телят на их рост, развитие и физиологическое состояние.

Материалы и методы исследований. Сравнительную эффективность применения сульфата цинка и Биоплекса Цинка в рационах телят на их рост, развитие и физиологическое состояние изучили на животных черно-пестрой породы в возрасте от рождения до 5 месяцев согласно схеме (табл. 1).

Для опыта были сформированы три группы новорожденных телят, аналогичных по происхождению, живой массе и состоянию здоровья. Кормление молодняка всех групп было одинаковым – по детализированным нормам кормления [6] и схеме выпойки молочных кормов, принятой в хозяйстве, предусматривающей получение среднесуточного прироста живой массы на уровне 700 г.

Таблица 1 – Схема проведения эксперимента

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная I	10	ОР + ZnSO ₄
Опытная II	10	ОР + Биоплекс Цинк

Кроме молочных кормов, молодняку контрольной и опытных групп предусматривалась дача сена, силоса и комбикорма-концентрата (ячмень, пшеница, горох, жмых, премикс, соль), в 1 кг которого содержалось обменной энергии не менее 11,07 МДж, 870 г сухого вещества и 190 г сырого протеина. Содержание цинка в комбикорме составило 30,3 мг. В состав комбикорма-концентрата был введен премикс. Различие в составе премикса заключалось в наличии разного

вида цинка. Потребность телят в цинке за 3, 4, 5 месяцы в среднем составляет 128 мг на голову в сутки [12, 13] или 571 мг ZnSO₄ (128 × 4,464).

Для животных контрольной группы цинк в премиксе отсутствовал. Для телят первой опытной группы при приготовлении партии комбикорма (300 кг) в премикс был включен сульфат цинка в количестве 60 г соли или 13,5 г цинка в пересчете на чистый элемент (60 × 0,225) (табл. 2).

Таблица 2 – Рецепт премикса на 300 кг комбикорма для телят (за основу взят премикс ВИЖа П63-1)

Компоненты	Единицы измерения	Количество		
		Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Витамины: А	млн. МЕ	300	300	300
Д ₃	млн. МЕ	60	60	60
Микроэлементы:				
железо	г	300	300	300
медь	г	150	150	150
марганец	г	300	300	300
цинк ZnSO ₄	г	–	60	–
Биоплекс Цинка	г	–	–	90
кобальт	г	7,5	7,5	7,5
йод	г	9	9	9

Для молодняка второй опытной группы в премикс был введен Биоплекс Цинка в количестве 90 г или 13,5 г цинка в пересчете на чистый элемент (90 × 15 % / 100 %). Премикс готовился предварительно в лабораторных условиях путем трехступенчатого смешивания компонентов, затем в хозяйстве в смесителе комбикормов объемом 300 кг с режимом работы не более 5 мин.

Таким образом, общее количество цинка в 1 кг комбикорма для телят опытных групп составило 75,3 мг (13500 / 300 + 30,3). В комбикорме для телят контрольной группы содержание цинка составило 30,3 мг (отрицательный контроль).

В период опыта изучали следующие показатели: химический состав и питательную ценность кормов в соответствии с методиками ВИЖа; не-

специфическую резистентность по содержанию в крови иммуноглобулинов класса α, β, γ по общепринятым методикам; биохимические и гематологические показатели крови при постановке телят на опыт и в возрасте 3,5 месяцев; химический анализ образцов кормов, кала, мочи – в лаборатории пищевой токсикологии научно-исследовательского института питания РАМН, Тамбовского агрохимцентра; для контроля за поедаемостью в течение опыта проводили учет заданных кормов и их остатков; определение живой массы осуществляли в начале опыта и ежемесячно, в результате были рассчитаны валовой и среднесуточный прирост, затраты кормов на 1 кг прироста; морфологическое исследование волосяного покрова и гистологическое исследование

кожи; определение цинка в кормах проводилось атомно-адсорбционным методом согласно методике [8]; рассчитывали экономическую эффективность выращивания.

Ряд исследований был проведен совместно со специалистами – врачами-патологоанатомами, гистологами Тамбовской областной больницы.

Полученные результаты обрабатывали биометрически по Н.А. Плохинскому [7].

Результаты исследований. Телята всех групп потребляли практически равное количество энергии, переваримого протеина, жира. Энергетическая питательность рационов у всех групп была достаточно высокой. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 11,6-11,7. Содержание сырой клетчатки не превышало нормы и составило 16,2-16,6 %. Отношение кальция к фосфору в рационе составляло 1,78-1,84 : 1,00. Молодняк первой и второй опытной групп постоянно получал в рационе на 57-58 % цинка больше по сравнению с контрольной, причем животные второй опытной группы потребляли цинк только органического происхождения (из кормовых средств и хелатного соединения цинка и протеинов). В связи с различным потреблением цинка

в опытной и контрольной группах телят, отношение кальция к цинку было неодинаковым. Так, в контрольной группе животных отношение кальция к цинку составляло 257:1, в то время как в опытных группах это соотношение находилось в физиологически оптимальных пределах – 149:1 и 153:1. Показатели по изменению живой массы и среднесуточного прироста телят приведены в таблице 3, которые показывают, что при формировании групп живая масса подопытных телят не имела достоверных отличий, а также не установлено существенной разницы по живой массе и среднесуточному приросту между группами на первом и втором месяцах выращивания. Однако уже на 3, 4 и 5 месяцах выращивания наблюдалось различие в показателях. Уже на 4-м месяце привес телят первой и второй опытных групп превысил контрольных на 3,15 % и 6,13 %, соответственно ($P < 0,05$). В целом за период опыта различие в валовом приросте составило на 3,16 и 6,14 %.

Полученные нами данные о сроках проявления ощутимых результатов в продуктивности после введения полноценного по микроэлементам питания подтверждает своими работами Самохин В.Т. [10].

Таблица 3 – Изменения живой массы и среднесуточного прироста телят

Группа	Возраст, мес.						В среднем за период		Затрачено корм. ед. за опыт, всего
	при рождении	I	II	III	IV	V	прирост	% к контрольной	
Живая масса, кг									
Контрольная	28,6 ± 0,42	47,9 ± 0,47	67,9 ± 0,54	90,8 ± 0,58	114,3 ± 0,60	139,2 ± 0,70*	110,6	100,0	454,5
I опытная	28,1 ± 0,43	47,6 ± 0,61	67,9 ± 0,70	91,5 ± 0,79	116,5 ± 0,8**	142,2 ± 0,87**	114,1	103,16	463,5
II опытная	29,1 ± 0,38	48,8 ± 0,59	69,4 ± 0,64	94,0 ± 0,76**	120,0 ± 0,7**	146,5 ± 0,78**	117,4	106,14	477,0
Среднесуточный прирост, г									
Контрольная	—	643 ± 8,2	670 ± 7,30	750 ± 7,20	780 ± 4,20	831 ± 5,61	737	100,00	—
I опытная	—	650 ± 9,3	679 ± 13,1	780 ± 4,0**	835 ± 5,4**	857 ± 4,2**	760	103,12	—
II опытная	—	656 ± 10,5	686 ± 6,00	820 ± 6,5**	868 ± 4,7**	880 ± 5,1**	782	106,10	—

Примечание: * – $P < 0,01$; ** – $P < 0,05$.

Таблица 4 – Результаты исследования крови

Показатели	Группа					
	контрольная		опытная I		опытная II	
	10 сут.	105 сут.	10 сут.	105 сут.	10 сут.	105 сут.
Общий белок, г/л	60,90±1,00	69,30±0,10	60,70±0,03	67,10±0,05	60,80±0,03	68,80±0,60
Альбумин, %	58,18±0,47	59,48±0,08	59,65±0,18	61,02±0,06	53,34±0,03	61,17±0,005
Глобулины, %	41,82±0,1	40,52±0,58	40,35±0,72	33,98±0,25	40,66±0,23	38,83±0,09
в т.ч.:						
α-глобулин, %	11,82±0,08	12,13±0,005	11,28±0,05	12,48±0,03	11,31±0,1	12,16±0,005
β-глобулин, %	15,45±0,1	15,46±0,04	14,91±0,15	14,8±0,15	14,88±0,08	14,5±0,1
γ-глобулин, %	14,55±0,09	12,93±0,16	14,16±0,03	12,7±0,05	14,5±0,07	12,17±0,03
Белковый индекс	1,39±0,01	1,47±0,005	1,47±0,01	1,52±0,007	1,46±0,39	1,57±0,03
Гемоглобин, г/л	96,1±0,07	98,9±0,1	96,3±0,05	98,2±0,07	96,7±0,05	106,4±0,1
Эритроциты, ×10 ¹² /л	5,0±0,01	5,2±0,03	5,2±0,04	5,4±0,11	5,3±0,03	5,9±0,05
Цветовой показатель	0,8±0,005	0,83±0,002	0,81±0,002	0,86±0,005	0,8±0,002	0,87±0,002
МСН, pg	17,4±0,03	16,5±0,07	17,6±0,02	18,0±0,18	17,5±0,1	18,9±0,15
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	13,7±0,07	11,8±0,15	13,3±0,05	11,9±0,03	13,6±0,03	11,1±0,03
Общие липиды, г/л	4,0±0,03	3,83±0,02	4,2±0,02	3,92±0,002	4,21±0,03	3,98±0,007
Общий кальций, ммоль/л	2,275 ±0,005	2,500 ±0,013	2,300 ±0,012	2,200 ±0,005	2,250 ±0,012	2,300 ±0,013
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,744 ±0,016	2,016 ±0,006	1,906 ±0,032	2,160 ±0,022	1,809 ±0,006	2,454 ±0,032

В результате исследования крови установлено, что у подопытных животных изучаемые биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы (табл. 4).

Из таблицы 4 видно, что показатели фракционного состава сывороточных белков крови у телят первой и второй опытных групп в 105-суточном возрасте отличались от контрольных по содержанию альбумина и глобулинов.

В опытных группах телят относительно контрольных наметилась тенденция к увеличению концентрации альбумина, а именно его уровень превышал таковой в контроле на 2,58 и 2,84 %, соответственно.

Несмотря на снижение концентрации глобулинов в крови телят опытных групп, выявлена тенденция к повышению α-глобулиновой фракции, свидетельствующему об активации транспорта липидов. Альбумин-глобулиновый индекс был достаточно высоким, особенно у телят первой и второй опытных групп в 105-суточном возрасте,

что свидетельствует о интенсификации белкового обмена. При переходе телят на растительные корма и снижении выпаивания молочных кормов содержание липидов в крови уменьшилось, что отражает и концентрация α-глобулинов в крови. Содержание кальция в крови у телят опытных групп было меньше контрольных, что связано с интенсификацией обменных процессов, а повышение содержания фосфора, вероятно, связано с усиленным синтезом макроэргических соединений.

Концентрация гемоглобина в крови телят II опытной группы в возрасте 105 суток превысила аналогичный показатель у контрольных и молодняка I опытной группы на 7,6 % и 8,4 %, что, по-видимому, свидетельствует о активации дыхательной ферментной системы, в частности, карбоангидразы, которая является цинкопротеидом, активность которой находится в прямой зависимости от содержания в ней цинка. Об усилении оксигенации тканей свидетельствует и содержание гемоглобина в одном эритроците. У подопытных

животных показатели отличалось: у телят второй и первой опытных групп МСН превышал таковой индекс у контрольных более чем на 11 %.

При изучении топографической изменчивости кожного покрова была исследована кожа с крестца подопытных животных. Для этого скальпелем были сделаны надрезы в виде прямоугольника (2×4 мм) до подкожного слоя мышц и зафиксированы в формалине. Кусочки ткани заливали в парафине по стандартной методике. Были изготовлены парафиновые срезы в количестве 40 штук от каждой группы животных. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Микроскопическое изучение проводилось с помощью микроскопа Carl Zeiss Axiolab. Морфометрическое изучение волос проводилось с помощью окулярного микрометра МОВ-1-15.

В образцах животных контрольной группы сосочковый слой сглажен, количество волос и волосяных фолликулов не превышает 5 (увеличение ×20), толщина волос порядка 50 мкм. Внутреннее волосяное влагалище фолликула содержит не более 4-5 слоев клеток, митотическая активность низкая (не более 5 митозов в поле зрения при увеличении ×40). Толщина остевых волос – 70-80 мкм, пуховых волос – 25-30 мкм. Кутикула остевых волос отслоена с зубцами. Сердцевина развита слабо (не более 50 % толщины волоса).

На срезах кожи телят первой опытной группы

(ZnSO₄) сосочковый слой выражен хорошо, количество волос и волосяных фолликулов более 5 в поле зрения, толщина волос порядка 60-65 мкм. Внутреннее волосяное влагалище фолликула содержит 5-6 слоев клеток, встречаются многостержневые фолликулы. Митотическая активность порядка 6-8 митозов.

В образцах эпидермиса и волос животных второй группы (Биоплекс Цинка) сосочковый слой хорошо выражен, количество волос и волосяных фолликулов более 7 в поле зрения, толщина волос порядка 70 мкм. Внутреннее волосяное влагалище фолликулов содержат 6-8 слоев клеток, встречаются многостержневые фолликулы. Митотическая активность порядка 8 митозов в поле зрения. Толщина остевых волос – 80-90 мкм, пуховых – до 40 мкм. Количество волос с одной площади образца значительно превышает контроль. Сердцевина занимает более 80 % площади среза. Кутикула более гладкая, чем в контроле.

Таким образом, из анализа общей цитоархитектоники кожного покрова подопытных животных следует, что наибольшее влияние на структуру кожи, волос по сравнению с животными контрольной и второй групп оказало применение Биоплекса Цинка.

По результатам опыта была рассчитана экономическая эффективность выращивания телят, которая представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Экономическая эффективность выращивания телят

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная I (ZnSO ₄)	опытная II (Биоплекс Zn)
Живая масса при рождении, кг	28,6	28,1	29,1
Живая масса в конце периода, кг	139,2	142,2	146,5
Валовой прирост живой массы, кг	110,6	114,1	117,4
± к контрольной группе, кг	–	3,5	6,8
Затраты корм. ед. на 1 кг прироста, корм. ед.	4,10	4,11	4,11
Реализационная стоимость по ценам на племя-молодняк (85 руб. за 1 кг живой массы), руб.	11832	12087	12452,5
Стоимость израсходованных препаратов, руб.	–	5,94	8,64
Получен доход от условной реализации, руб.	11832	12087	12443,86
± к контрольной группе, руб.	–	+255,0	+611,86
± II опытная к I опытной, руб.	–	–	+356,0

Закключение. Использование сернокислого цинка и Биоплекса Цинка в рационах телят-молочников способствовало увеличению среднесуточных приростов животных по сравнению с

контрольными. В целом за период опыта различие в валовом приросте составило 3,16 и 6,14 %, соответственно. Биохимические и морфологические показатели крови у животных всех групп

находились в пределах физиологической нормы, однако уровень рассматриваемых метаболитов молодняка опытных групп указывал на интенсификацию обменных процессов в их организме, особенно при использовании хелатного соединения цинка. Анализ общей цитоархитектоники эпидермиса кожи и волос подопытных животных выявил, что наибольшее положительное влияние на структуру кожи и волос по сравнению с животными контрольной группы оказало применение в рационах Биоплекса Цинка. Введение в рацион телят-молочников соли цинка и хелатного соединения цинка обеспечило получение от каждого животного дополнительного дохода по сравнению с контрольными на сумму 255,0 и 612,0 руб., соответственно. По всем изученным показателям в опыте наивысший эффект был получен при использовании в рационах телят Биоплекса Цинка в дозе 360 мг в среднем на одно животное в течение всего периода выращивания.

Список используемой литературы

1. Дронов В.В., Сноз Г.В. Способы диагностики недостаточности меди, цинка и йода в организме крупного рогатого скота по клинической манифестации // РВЖ. 2017. № 9.
2. Зайналабдиева Х.М. Влияние микроэлементов (Co, Cu, Zn, Fe, Mn) в виде неорганических солей и комплексонов на рост и развитие выращивания бычков: авторефер. ... дис. ... канд. с.-х. наук. Тверь, 2004.
3. Кальницкий Б.Д. Биологическая доступность минеральных веществ и обеспечение ими животных // Сельское хозяйство за рубежом. 1979. № 7.
4. Кошелева Г.Н. Эффективность использования организмом свиней микроэлементов из минеральных и хелатных соединений // Химия в животноводстве. 1981. № 8.
5. Лобков В.Ю., Фролова А.И. Технология выращивания крупного рогатого скота. Монография. Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. Москва: Россельхозакадемия, 2003.
7. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969.
8. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. / Под ред. И.М. Скурихина, В.А.Тутельяна. М.: Брандес, Медицина, 1998.
9. Садовников Н.Ю. Органические микроэлементы и здоровье молочного стада. // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 2.
10. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. Воронеж: ВГУ, 2003.
11. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1976.
12. Masincupp B. Feed industry review. 50, 4, 18-20. 1978.
13. Nielsen F. J. Nutr., 1966, 89, 66.
14. Stuke P. Feedstuffs, 1977, 49, 52.

References

1. Dronov V.V., Snoz G.V. Spособы diagnostiki nedostatochnosti medi, tsinka i yoda v organizme krupnogo rogatogo skota po klinicheskoy manifestatsii // RVZh. 2017. № 9.
2. Zaynalabdieva Kh.M. Vliyanie mikroelementov (So, Cu, Zn, Fe, Mn) v vide neorganicheskikh soley i kompleksonatov na rost i razvitie vyrashchivaniya bychkov: avtorefer. ... dis. ... kand. s.-kh nauk. Tver, 2004.
3. Kalnitskiy B.D. Biologicheskaya dostupnost mineralnykh veshchestv i obespechenie imi zhivotnykh // Selskoe khozyaystvo za rubezhom. 1979. № 7.
4. Kosheleva G.N. Effektivnost ispolzovaniya organizmom sviney mikroelementov iz mineralnykh i khelatnykh soedineniy // Khimiya v zhivotnovodstve. 1981. № 8.
5. Lobkov V.Yu., Frolova A.I. Tekhnologiya vyrashchivaniya krupnogo rogatogo skota. Monografiya. Yaroslavl: FGBOU VO Yaroslavskaya GSKhA, 2016.
6. Normy i ratsiony kormleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. Spravochnoe posobie. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe. / Pod red. A. P. Kalashnikova, V. I. Fisinina, V. V. Shcheglova, N. I. Kleymenova. Moskva: Ros-selkhozakademiya, 2003.
7. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. M.: Kolos, 1969.
8. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov. / Pod red. I.M. Skurikhina, V.A.Tutelyana. M.: Brandes,

Meditcina, 1998.

9. Sadovnikov N.Yu. Organicheskie mikroelementy i zdorove molochного stada. // Molochное i myasное skotovodstvo. 2006. № 2.

10. Samokhin V.T. Profilaktika narusheniy obmena mikroelementov u zhivotnykh. Voronezh: VGU, 2003.

11. Khennig A. Mineralnye veshchestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. M.: Kolos, 1976.

12. Masincup B. Feed industry review. 50, 4, 18-20. 1978.

13. Nielsen F. J. Nutr., 1966, 89, 66.

14. Stuke P. Feedstuffs, 1977, 49, 52.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-28-3-60-64

УДК619.3:611.7

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ I И II ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ, ИХ КОСТНОМОЗГОВЫХ ПОЛОСТЕЙ И КОМПАКТЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ РОМАНОВСКИХ ОВЕЦ

Исаенков Е.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Дюмин М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Кичеева Т.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Глухова Э.Р., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Пануев М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В данной статье представлены результаты морфологических исследований роста площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в постнатальном онтогенезе романовских овец. Материалом для выполнения данной работы послужил I и II фаланги пальцев, взятые от левой грудной конечности разнополых двоек при рождении, а также в 3,6,9,12-месячном возрасте и у взрослых овец 3-4-летнего возраста. Для выявления закономерностей развития фаланг пальцев использовали классические морфологические способы исследований: определяли коэффициент роста («К»), возрастные изменения площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в изучаемые возрастные периоды ($M \pm m$) и по отношению к аналогичным показателем у взрослых овец в %. Полученный цифровой материал подвергался статической обработке. Установлено, что благодаря периостальному росту костной ткани площадь поперечного сечения I и II фаланг пальцев все время увеличивается, достигая дефинитивной величины к 12 месяцам у I фаланги, а во II фаланге это происходит несколько позднее. Более ускоренный периостальный рост отмечается в обеих фалангах в первые три месяца жизни ягнят. Благодаря же процессам резорбции костной ткани со стороны эндооста то же самое происходит и с поперечным сечением костномозговых полостей, только дефинитивного состояния они достигают несколько ранее, чем это отмечалось у поперечного сечения костей. В целом интенсивность периостального роста и процессов резорбции быстрее происходят в I фаланг по сравнению со II.

Ключевые слова: овцы, фаланги пальцев, костномозговая полость, постнатальный онтогенез, периостальный рост, эндоост, резорбция костной ткани, компакта.

Для цитирования: Исаенков Е.А., Дюмин М.С., Кичеева Т.Г., Глухова Э.Р., Пануев М.С. Возрастные изменения площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в постнатальном онтогенезе романовских овец // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 3 (28). С. 60-64.