

новорожденного молодняка.

Библиографический список

1. Дозоров А.В. Сорты сои для условий Ульяновской области. [Текст] /А.В. Дозоров/. //Зерновые культуры, 1999. - №6. – С. 11 – 12.

2. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. [Текст]: Справочник /И.П. Кондрахин/. - М.:КолосС, 2004.-520с.

3. Самылина В.А., Садовой В.В. Окара в технологии функциональных продуктов на мясной основе. //Вестник Сев.Кав.ГТУ, Серия «Продовольствие». 2004, № 1(7).

4. Свеженцов А.И. Зерно сои в питании животных и человека. [Текст] /А.И. Свеженцов//Вестник сельскохозяйственных наук. №7, 1992. – С. 126 – 129.

5. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. [Текст] /А.Т. Фаритов/. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 304 с.

6. Фаритов Т.А. Рекомендации по сбору и использованию пищевых отходов при откорме свиней. [Текст] /А.Т. Фаритов, Ф.Г. Гумеров/. - Уфа, 1981. - 29 с.

7. Холод В.М. [Текст]: Справочник по ветеринарной биохимии. /В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев/. - Мн.: «Ураджай», 1988- С. 49 – 81.

УДК 636:612:015:1

БИОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ СВИНЕЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

Любин Николай Александрович, доктор биологических наук, профессор кафедры «Морфология, физиология и фармакология»

Стеценко Ирина Игоревна, доктор биологических наук, профессор кафедры «Биология, химия и ТХППР»,

Шлёнкина Татьяна Матвеевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»
432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1 Тел.: 8 (8422)559535

Ключевые слова: мергель, полисоли, рацион, коллагеновые белки, неколлагеновые белки, кальций, фосфор.

Проведены исследования кремнеземистого мергеля Сиуч – Юшанского месторождения и полисолей в качестве минеральной подкормки в рационах свиней. Установлено, что оптимальной дозой скармливания кремнеземистого мергеля является 2% от сухого вещества для поросят и 3% от сухого вещества для свиноматок. Анализ проведённых исследований свидетельствует, что введение в рацион растущих поросят мергеля оказало более благоприятное влияние на органический матрикс костной ткани, чем полисоли.

Костная ткань является разнообразно-соединительной и вместе с хрящевой образует скелет. Для выполнения своих функций (движение, защита внутренних органов, костного мозга и нервной системы) скелет должен быть прочным, а следовательно, жестким и гибким одновременно.

Жесткость кости придают минералы (кальций, фосфор), а гибкость – органический матрикс (коллаген I типа и неколлагеновые белки: остеокальцин, остеонектин, остеоопонтин и др.). В течение всей жизни как человека, так и животных, начиная с рождения и дальше, с возрастом, и жесткость,

и гибкость кости снижаются, поскольку происходят потеря минералов и повреждение матрикса. [2]

Костная система выполняет ряд важнейших функций – опорную, депо минеральных веществ, кроветворную, иммунной защиты – и в значительной степени определяет состояние здоровья животных. Уровень и направленность обменных процессов в костной системе находятся в неразрывной связи с метаболическими процессами всего организма. Оптимальное протекание процессов остеогенеза возможно лишь при четкой синхронизации формирования органического матрикса костной ткани и общего минерального обмена в организме. Поэтому любая несбалансированность рационов сельскохозяйственных животных по минеральным веществам неизбежно приводит к нарушению синтеза и минерализации костной ткани.

В последние десятилетия значительно возрос интерес к использованию в кормлении животных местных минеральных ресурсов, в частности цеолитсодержащего сырья. [3] В Ульяновской области открыто Сиуч – Юшанское месторождение цеолитсодержащих пород осадочного типа, которые отличаются от известных и используемых в качестве минеральных добавок вулканогенных туфов по химическому составу и физико-химическим свойствам. Широкое применение этих минеральных ресурсов в свиноводстве тормозится вследствие недостаточного обоснования их использования. Это и опреде-

лило цель нашей работы – мониторинг формирования и минерализации костной ткани свиней при введении в рационы животных кремнеземистого мергеля Сиуч – Юшанского месторождения.

Экспериментальные исследования были проведены в условиях хозяйства ОАО «Витязь» Майнского района Ульяновской области на поросятах крупной белой породы, полученных от 15 свиноматок – аналогов, разделённых на три группы.

Поросята I группы были получены от свиноматок, которым на протяжении супоросности и лактации скармливали хозяйственные рационы, сбалансированные по основным питательным веществам, но с недостаточным содержанием меди, цинка, кобальта и марганца. Начиная с 7 суток постнатального развития, в период выращивания и откорма поросята I группы получали хозяйственные рационы с низким уровнем этих микроэлементов.

Поросята II группы, а также свиноматки, от которых они были получены, содержались на рационах, в которые дополнительно вводили комплексную минеральную подкормку для свиней, изготовленную научнопроизводственной ветеринарной лабораторией Главного Управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан (г. Буинск), в количестве, соответствующем рекомендациям по использованию. В результате уровень меди и цинка был сбалансирован согласно существующим нормам, а по остальным элементам приближался к нормам.

Для восполнения недостатка минеральных веществ в рацион поросят III опытной группы вводили 2%, а в корма свиноматок, от которых они были получены, 3% кремнеземистого мергеля Сиуч – Юшанского месторождения (от сухого вещества корма), что соответствовало количеству микроэлементов, вводимых в рацион животных II группы в составе полисолей.

Отъем поросят от свино-

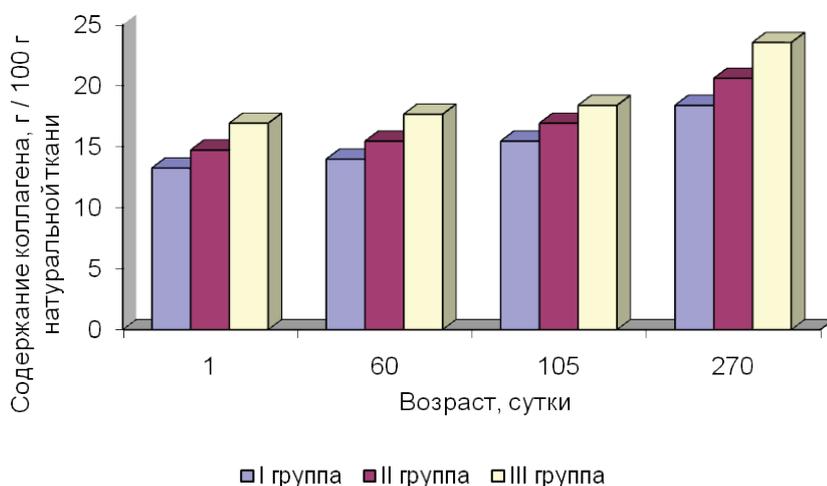


Рис.1. Содержание коллагена в трубчатых костях

маток проводили в 60-суточном возрасте.

В 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте проводили убой по три головы из каждой группы. В отобранных во время убоя образцах трубчатых костей определяли содержание коллагеновых белков по Бергману и Локслей в модификации Т.П.Кузнецовой, неколлагеновых белков на основании определения тирозина по Ceriotty, содержание кальция атомно-адсорбционной спектрофотометрией на AAS – 30, фосфора по Puls. Используемые методы описаны в справочном пособии ВНИИФБиП под общей редакцией Б.Д. Кальницкого (1997) [1].

Органический матрикс костной ткани является основой, на которой формируется и стабилизируется минеральная фаза кости, а функциональное состояние входящих в него белков определяет метаболизм костной ткани в целом. Считают, что коллагеновые белки могут служить инициаторами минерализации, а ряд неколлагеновых белков, включая протеогликаны, ингибируют этот процесс. [4]

Анализ полученных результатов (рис. 1, таблица 1) показал, что содержание коллагеновых белков в ткани трубчатых костей свиней I группы в течение первых 60 суток постнатального развития практически не изменилось. В возрасте 60-105 суток прослеживалась тенденция увеличения его содержания в трубчатых костях на 1,47 г на 100 г натуральной ткани, или на 10,5% ($P>0,05$), в период 105-270 суток на 2,94 г, или на 19% ($P>0,05$), и составило 18,38 г / 100 г натуральной ткани. За 9 месяцев роста и развития животных количество коллагенов в ткани трубчатых костей свиней I группы увеличилось на 38,82% ($P<0,05$).

Во II группе поросят, получавших в качестве добавки к рациону полисоли, уровень коллагеновых белков в ткани трубчатых костей повысился за 9 месяцев роста животных на 40,0% ($P<0,05$). В течение пер-

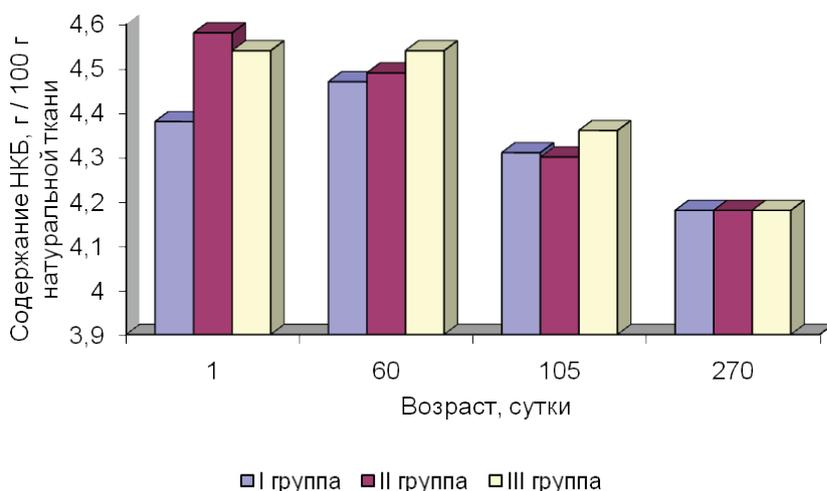


Рис. 2. Содержание неколлагеновых белков в трубчатых костях

вых 2 месяцев этот показатель изменялся незначительно, колебался в пределах 14,71-15,44 г / 100 г натуральной ткани, в следующие 45 суток его количество увеличилось на 1,47 г (9,5%, $P>0,05$), а в период 105-270 суток уровень коллагеновых белков в костной ткани повысился на 3,68 г / 100 г натуральной ткани, или на 21,8% ($P>0,05$), что составило в среднем 20,59 г / 100 г натуральной ткани, то есть значения этого показателя у животных II группы выросли на 39,97% ($P<0,05$). Сопоставляя уровень коллагеновых белков в ткани трубчатых костей свиней I и II групп, можно сказать, что концентрация коллагеновых белков во II группе была на 11,10% ($P<0,1$), 10,52% ($P<0,1$), 9,52% ($P>0,05$) и 12,02% ($P>0,05$) больше в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте, чем в I группе соответственно.

Уровень коллагеновых белков в ткани трубчатых костей скелета животных III группы в первые 60 суток постнатального онтогенеза колебался в пределах 16,91-17,65 г / 100 г натуральной ткани, то есть увеличился на 4,4% ($P>0,05$). За последующие 45 суток значения этого показателя выросли на 0,73 г (4,13%, $P>0,05$). За 165 суток дальнейшего роста и развития поросят значения этого показателя увеличились на 5,15 г / 100 г натуральной ткани, или на 28% ($P<0,05$). Сравнивая данные по содержанию коллагеновых белков в ткани трубчатых костей свиней между группами, можно отметить, что при рождении поросят значения этого пока-

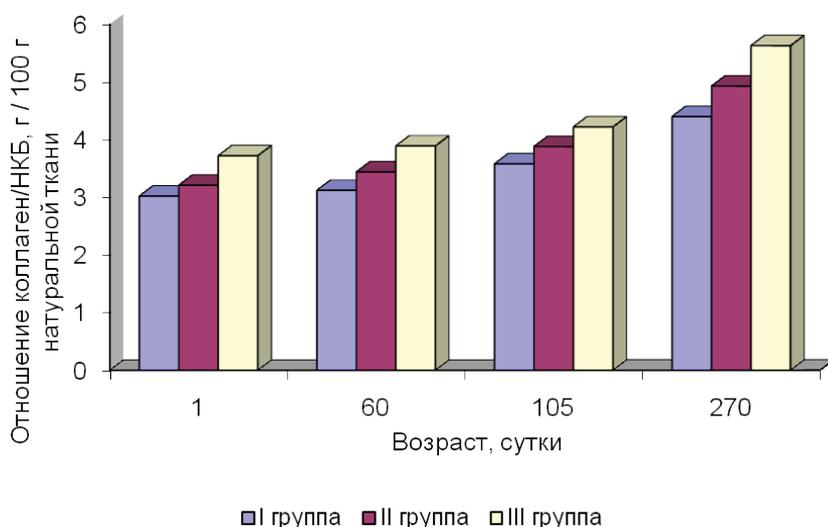


Рис. 3. Отношение коллаген/НКБ в трубчатых костях

зателя в III группе были больше на 27,72% ($P < 0,001$) и 14,96% ($P < 0,02$), в возрасте 60 суток – на 26,34% ($P < 0,05$) и 14,31% ($P < 0,1$), в 105-суточном возрасте – на 19,04% ($P < 0,1$) и 8,69% ($P > 0,05$) и в 270-суточном возрасте на 28,02% ($P < 0,05$) и 14,28% ($P < 0,1$) по сравнению с I и II группами соответственно.

Более высокое содержание коллагеновых белков в костной ткани свиней в период 105-270 суток их роста и развития, видимо, связано с повышением депонирования минеральных элементов в костной ткани. Полученные результаты свидетельствуют о том, что минерализация костной ткани сопровождается повышением концентрации коллагеновых белков. В то же время следует отметить, что введение в рацион животных кремнеземистого мергеля способствовало повышению содержания коллагеновых белков в 1 – 270-суточном возрасте по сравнению с I и II группами. За 9 месяцев роста и развития свиней данный показатель увеличился в III группе на 6,62 г / 100 г натуральной ткани, а во II группе, получавшей дополнительно полисоли, на 5,88 г / 100 г натуральной ткани.

Содержание неколлагеновых белков в ткани трубчатых костей скелета свиней рассчитывали на основании определения концентрации тирозина (рис. 2, таблица 1). Следует отметить, что на протяжении опыта наблюдается снижение уровня неколлагеновых белков в костной ткани поросят I опытной группы. За 9 месяцев их жизни этот показатель в данной группе снизился

с 4,38 г до 4,18 г / 100 г натуральной ткани, разница составила 0,2 г (4,57 %, $P > 0,05$). Во II группе значения этого показателя также снижались с 4,58 до 4,18 г / 100 г натуральной ткани, то есть за 270 суток уровень неколлагеновых белков в ткани трубчатых костей скелета уменьшился на 0,4 г / 100 г натуральной ткани, то есть на 8,73 % ($P > 0,05$). В III группе отмечается такая же динамика изменения этого показателя, как в I и II группах.

Содержание неколлагеновых белков в костной ткани поросят III группы снизилось с 4,54 г до 4,18 г / 100 г натуральной ткани, то есть за 9 месяцев их жизни уменьшился на 0,36 г, что составило 7,93 % ($P > 0,05$). Следует отметить, что все три группы животных по содержанию неколлагеновых белков в костной ткани практически различий не имели.

Минеральная насыщенность коллагеновых белков, определяемая нами по отношению кальция к коллагену в опытных группах, за 9 месяцев опыта практически не изменилась (на 2,35 %, $P > 0,05$) (таблица 1) и колебалась в I группе в пределах 0,85-0,87 г / 100 г натуральной ткани, во II группе от 0,80 до 0,87 г / 100 г натуральной ткани, а в III группе от 0,74 до 0,82 г / 100 г натуральной ткани.

Мы не установили статистически достоверных различий по этому показателю между опытными группами животных, хотя прослеживается тенденция более низкого значения отношения Са к коллагенам во II и III опытных группах по сравнению с I группой.

Отношение коллагеновых белков к тирозинсодержащим неколлагеновым белкам в ткани трубчатых костей скелета свиней I группы за 9 месяцев увеличилось на 45,69 % ($P < 0,001$). В первые 60 суток значения этого показателя в I группе практически не изменялись. В период 60-105 суток этот показатель увеличился на 14,74 % ($P < 0,05$), а в 105-270 суток – на 22,91% ($P < 0,05$). Во II

Таблица 1

Содержание компонентов органического матрикса трубчатых костей свиней, г/100 г натуральной ткани

Показатели	Возраст, сутки											
	1			60			105			270		
	Группы											
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Коллаген	13,24± 0,40	14,71± 0,53	16,91± 0,48	13,97± 0,52	15,44± 1,02	17,65± 1,13	15,44± 1,22	16,91± 1,11	18,38± 1,27	18,38± 1,32	20,59± 1,84	23,53± 1,78
	100,00	111,10	127,72	100,00	110,52	126,34	100,00	109,52	119,04	100,00	112,02	128,02
		p ¹ ² <0,1	p ¹ ³ <0,001		p ¹ ² <0,1	p ¹ ³ <0,05		p ¹⁻² >0,05	p ¹⁻³ <0,1		p ¹⁻² >0,05	p ¹⁻³ <0,05
		100,00	114,96		100,00	114,31		100,00	108,69		100,00	114,28
НКБ	4,38± 0,37	4,58± 0,41	4,54± 0,22	4,47± 0,24	4,49± 0,36	4,54± 0,28	4,31± 0,32	4,36± 0,37	4,36± 0,31	4,18± 0,34	4,18± 0,41	4,18± 0,39
	100,00	104,57	103,65	100,00	100,45	101,57	100,00	101,16	101,16	100,00	100,00	100,00
		p ¹ ² >0,05	p ¹ ³ >0,05		p ¹ ² >0,05	p ¹ ³ >0,05		p ¹ ² >0,05	p ¹ ³ >0,05			
		100,00	99,13		100,00	101,11		100,00	100,00			
Са / коллаген	0,85± 0,04	0,82± 0,08	0,74± 0,07	0,91± 0,09	0,87± 0,06	0,79± 0,04	0,90± 0,05	0,86± 0,07	0,82± 0,03	0,87± 0,08	0,80± 0,04	0,74± 0,06
	100,00	96,47	87,06	100,00	95,60	86,81	100,00	95,55	91,11	100,00	91,95	85,06
		p ¹ ² >0,05	p ¹⁻³ >0,05		p ¹ ² >0,05	p ¹ ³ >0,05		p ¹ ² >0,05	p ¹⁻³ >0,05		p ¹ ² >0,05	p ¹ ³ >0,05
		100,00	90,24		100,00	90,80		100,00	95,35		100,00	92,50
Коллаген /НКБ	3,02± 0,10	3,21± 0,15	3,72± 0,17	3,12± 0,25	3,44± 0,28	3,89± 0,27	3,58± 0,41	3,88± 0,43	4,22± 0,40	4,40± 0,54	4,93± 0,58	5,63± 0,52
	100,00	106,29	123,18	100,00	110,26	124,68	100,00	108,38	117,88	100,00	120,04	127,95
		p ¹ ² >0,05	p ¹⁻³ <0,01		p ¹ ² <0,1	p ¹⁻³ <0,1		p ¹ ² >0,05	p ¹⁻³ <0,1		p ¹ ² <0,05	p ¹⁻³ <0,05
		100,00	115,89		100,00	113,08		100,00	108,76		100,00	114,20
		p ²⁻³ <0,1			p ²⁻³ <0,1			p ²⁻³ >0,05			p ²⁻³ <0,1	

группе отношение коллагеновых белков к неколлагеновым за период опыта выросло в 1,53 раза. За первые 2 месяца постнатального развития значения этого показателя увеличились незначительно. В последующие 45 суток этот показатель в этой группе повысился в 1,13 раза, а в возрасте 105-270 суток – в 1,27 раза. Отношение коллагеновых белков к неколлагеновым в ткани трубчатых костей свиней II группы было на 6,29% (P>0,05), 10,26 % (P<0,1), 8,38 % (P>0,05) и

20,04 % (P<0,05) больше, чем в I группе, в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте (рис. 3, таблица 1).

Отношение коллагеновых белков к неколлагеновым в ткани трубчатых костей животных III группы за 270 суток роста и развития повысилось в 1,51 раза. В первые 60 суток значение этого показателя колебалось в пределах 3,72-3,89 г / 100 г натуральной ткани. В период 60-105 суток этот показатель увеличился на 8,48% (P>0,05), в после-

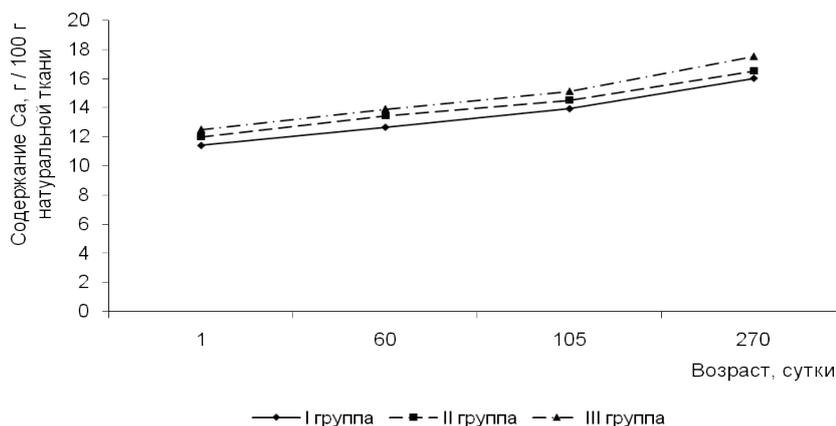


Рис. 4. Содержание кальция в костной ткани

дующие 165 суток – на 33,41% ($P < 0,05$).

Отношение коллагеновых белков к неколлагеновым в костной ткани животных III группы было больше, чем в I и II группах на 23,18 % ($P < 0,01$) и 15,89 % ($P < 0,1$) у новорожденных поросят в возрасте 60 суток на 24,68 % ($P < 0,1$) и 13,08 % ($P < 0,1$), в 105-суточном возрасте – на 17,88 % ($P < 0,1$) и 8,76 % ($P > 0,05$), а в 270 суток – на 27,95 % ($P < 0,05$) и 14,20 % ($P < 0,1$) соответственно. В период от 105 суток до 9-месячного возраста свиней прослеживалась четкая тенденция увеличения на 22,9-33,41 % этого показателя во всех группах животных, что отражает процесс созревания костной ткани.

Установленная нами тенденция понижения минеральной насыщенности коллагеновых белков ткани трубчатых костей скелета свиней у 9-месячных поросят отражает более активное коллагенообразование.

Содержание кальция в костной ткани свиней за 9 месяцев постнатального онтогенеза увеличилось во всех группах подопыт-

ных животных с 11,43-12,51 г до 16,0-17,5 г / 100 г натуральной ткани (таблица 2). В то же время можно отметить тенденцию более высокого содержания кальция в ткани костей скелета поросят II опытной группы по сравнению с I группой (рис. 4). Различия между этими группами составляли 4,99% ($P < 0,05$), 6,00 % ($P < 0,05$), 4,09 % ($P < 0,1$) и 3,13 % ($P > 0,05$) в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте соответственно. Следовательно, введение

в рацион свиней полисолей способствовало в этот период более активной кальцификации костей скелета свиней. Однако у 9-месячных свиней I и II групп статистически значимых различий по уровню кальция мы не установили.

Концентрация кальция в ткани трубчатых костей поросят III опытной группы также была выше, чем у животных I группы. Причем, обнаруженные нами различия по этому показателю были более четко выражены, чем между I и II опытными группами и составили 9,7 % ($P < 0,01$), 9,3 % ($P < 0,01$), 8,4 % ($P < 0,05$) и 9,3 % ($P > 0,05$) в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте соответственно. В то же время прослеживалась тенденция более активной кальцификации костной ткани свиней III опытной группы по сравнению со II опытной группой.

Уровень кальция в ткани костей скелета свиней III группы был выше, чем во II на 4,1 % ($P < 0,1$) в суточном, на 3,5 % ($P < 0,01$) в 2-месячном возрасте, на 4,1 % ($P < 0,05$) в 105-суточном и на 6,06 % ($P > 0,05$) у 9-месячных свиней. Таким образом, введение в рацион свиней добавок кремнеземистого мергеля создавало более благоприятные условия для отложения кальция в их костную ткань, чем добавки полисолей. Изменение концентрации фосфора в костной ткани поросят в возрастном аспекте имело ту же направленность, что и кальция.

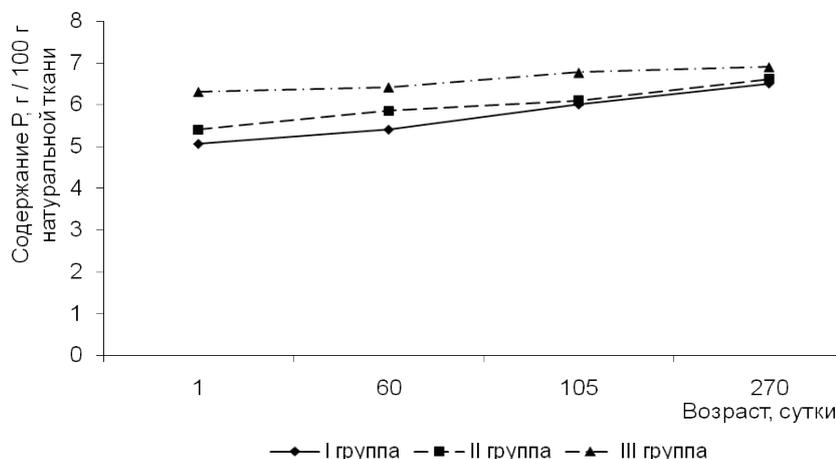


Рис. 5. Содержание фосфора в костной ткани

Таблица 2

Характеристика минеральной фазы трубчатых костей свиней, г/100 г натуральной ткани

Наименование	Возраст, сутки											
	1			60			105			270		
	Группы											
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Кальций	11,43 ± 0,20	12,0 ± 0,12	12,51 ± 0,17	12,67 ± 0,20	13,43 ± 0,21	13,91 ± 0,12	13,93 ± 0,11	14,51 ± 0,23	15,11 ± 0,06	16,0 ± 0,71	16,51 ± 1,36	17,5 ± 1,47
	100,00	104,99	109,36	100,00	106,00	109,71	100,00	104,09	108,40	100,00	103,13	109,38
		p ¹⁻ ² <0,05	p ¹⁻ ³ <0,01		p ¹⁻ ² <0,05	p ¹⁻ ³ <0,01		p ¹⁻ ² <0,1	p ¹⁻ ³ <0,05		p ¹⁻² >0,05	p ¹⁻³ >0,05
		100,00	104,17		100,00	103,51		100,00	104,14		100,00	106,06
			p ²⁻³ <0,1			p ²⁻³ <0,01			p ²⁻³ <0,05			p ²⁻³ >0,05
Фосфор	5,06 ± 0,02	5,40 ± 0,01	6,31 ± 0,01	5,40 ± 0,02	5,85 ± 0,03	6,42 ± 0,69	6,00 ± 0,01	6,09 ± 0,01	6,77 ± 0,45	6,50 ± 0,57	6,61 ± 0,51	6,90 ± 0,12
	100,00	106,72	124,70	100,00	108,33	118,89	100,00	101,50	112,83	100,00	105,54	106,15
		p ¹⁻² <0,001	p ¹⁻³ <0,001		p ¹⁻² <0,001	p ¹⁻³ <0,1		p ¹⁻² >0,05	p ¹⁻³ >0,05		p ¹⁻² >0,05	p ¹⁻³ <0,001
		100,00	116,85		100,00	109,74		100,00	111,17		100,00	104,39
			p ²⁻³ <0,001			p ²⁻³ <0,1			p ²⁻³ >0,05			p ²⁻³ <0,001

Содержание фосфора (таблица 2) в костной ткани свиней за 270 суток постнатального развития увеличилось во всех группах подопытных животных с 5,06-6,31 г до 6,5-6,9 г / 100 г натуральной ткани. В то же время можно отметить тенденцию более высокого содержания фосфора в ткани костей скелета поросят II опытной группы по сравнению с I группой на протяжении всех 9 месяцев развития животных. Различия между этими группами составили 6,72 % (P<0,001), 8,33 % (P<0,001), 1,5 % (P>0,05) и 5,54 % (P>0,05) в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте соответственно. Следовательно, введение в рацион свиней полисолей способствовало более активному отложению фосфора в костях скелета свиней (рис. 5).

Концентрация фосфора в ткани трубчатых костей поросят III опытной группы также была больше, чем у животных I группы. Причем обнаруженные нами различия по этому показателю были более четко выражены, чем между I и II опытными группами и составили 24,7 % (P<0,001), 18,89 % (P<0,1), 12,83 % (P>0,05) и 6,15 % (P<0,001) в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте соответствен-

но. В то же время прослеживалась тенденция более активного отложения фосфора в костной ткани свиней III опытной группы по сравнению со II опытной группой.

Уровень фосфора в ткани костей скелета свиней III группы был выше, чем во II группе на 16,85 % (P<0,001), 9,74 % (P<0,1), 11,17 % (P>0,05) и 4,39 % (P<0,001) в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте соответственно. Таким образом, введение в рацион свиней добавок кремнеземистого мергеля создавало более благоприятные условия для отложения фосфора в костную ткань свиней, чем добавки полисолей.

Выводы

Включение в рацион растущего молодняка свиней кремнеземистого мергеля способствует увеличению концентрации коллагеновых белков и повышению зрелости костной ткани, оптимизирует в ней содержание кальция и фосфора.

Библиографический список

1. Кальницкий, Б.Д. Методы биохимического анализа. – Боровск, 1997. – 356с.
2. Лесняк О.М.Терапия нарушений

метаболизма костной ткани / О.М. Лесняк, О.Ю. Санникова // Русский Медицинский Журнал ND10 №07-00910.

3. Панин, Л.Е. Влияние хонгурина как кормовой добавки на показатели обмена веществ кур. / Л.Е. Панин, Т.А. Третьякова, А.А. Розуменко // Сб. научн. Трудов: Физико-химические и медико-биологические свой-

ства природных цеолитов. – Новосибирск, 1990. – С. 67 – 71.

4. Прохончуков А.А. Проблемы космической биологии. Гомеостаз костной ткани в норме и при экстремальном воздействии / А.А. Прохончуков, Н.А. Жижина, Р.А. Тигронян // В кн. Проблемы космической биологии – М.: Наука, 1984, т.49. 200 с.

УДК 631.472.56

ОБЩИЕ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ МИКРОБИОЦЕНОЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ ВЕРМИКУЛЬТУРЫ *EISENIA FETIDA ANDREI* (BOUCHE, 1972) И ЕЕ ПРИРОДНОГО АНАЛОГА *EISENIA FETIDA* (SAVIGNY, 1826)

Романова Елена Михайловна, доктор биологических наук, Заслуженный работник Высшей школы РФ, профессор кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология» E-mail: vvr-emr@yandex.ru

Мухитова Минзифа Эминовна, кандидат биологических наук, ассистент кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология». E-mail: Muhitova_79@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1. тел. 8(84663) 55-95-38

Титова Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Лесное хозяйство»

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет. Институт медицины, экологии и физической культуры».

г. Ульяновск, Набережная р.Свияга, 106/1 тел (8422) 32-73-24 E-mail: leshos@sv.ulsu.ru

Ключевые слова: вермикультура, кишечный микробиоценоз, симбиотная микробиота.

Статья посвящена исследованию перспектив использования природных люмбрицид вида *E. fetida*, выделенных из почв Средневолжского региона, в биотехнологии вермикультивирования. В работе приведены результаты сравнительной оценки микробиоценоза кишечного тракта промышленной вермикультуры *E. fetida andrei* и природных люмбрицид вида *E. fetida* Средневолжского региона. Охарактеризована симбиотная микробиота кишечника обеих вермикультур и ее роль в процессах биотрансформации органических субстратов из отходов сельскохозяйственного производства.

Организм многоклеточных вполне обоснованно можно рассматривать как сложный саморегулирующийся биоценоз с огромным количеством структурных компонентов, представленных симбиотной микробиотой [15], поскольку, по данным американских исследователей, у высших млекопитающих только около 10% клеток

являются собственными, остальные 90% принадлежат бактериям, населяющим различные биотопы организма [18]. Безусловно, все эти бактерии – симбиотная микробиота.

Это хорошо согласуется с идеей, постулирующей, что симбиоз является основой выживания биосферы. Согласно биосфер-