

УДК 636:612:015:1

# ДИНАМИКА КОМПОНЕНТОВ КОСТНОЙ ТКАНИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КРЕМНЕЗЕМИСТОГО МЕРГЕЛЯ

*Н.А.Любин, И.И.Стеценко, Т.М. Шлёнкина, Ульяновская ГСХА*

Уровень и направленность обменных процессов в костной системе, выполняющей ряд важнейших функций – опорную, депо минеральных веществ, кроветворную, иммунной защиты и, таким образом, в значительной степени определяющей состояние здоровья животных, находится в неразрывной связи с метаболическими процессами всего организма. Оптимальное протекание процессов остеогенеза возможно лишь при чёткой 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 (Панин Л.Е. и др., 1990; Саметова С.С. и др. 1990; Буров А.И. и др., 1984 Улитко В.Е. и др., 2001; Якимов А.В. и др., 2001; и другие).

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. Широко применение этих минеральных ресурсов в свиноводстве тормозится вследствие недостаточного обоснования их использования. Это и определило цель нашей работы – мониторинг формирования и минерализации костной ткани свиней при введении в рационы животных кремнеземистого мергеля Сиуч-Юшанского месторождения.

## Материалы и методы исследований

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 подкомку для свиней, изготовленную научно-производственной 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 существующих норм, а по остальным элементам приближался к нормам.

Для восполнения недостатка минеральных веществ в рацион порослят 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.

Отъём порослят от свиноматок проводили в 60 суточном возрасте.

В 1, 60, 105 и 270 суточном возрасте порослят 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 по Geriotty, содержание кальция атомно-адсорбционной спектрофотометрией на AAS-30, фосфора по Pullsu. Использованные методы описаны в справочном пособии ВНИИФБиП под общей редакцией Б.Д. Кальницкого (1997).

## Результаты исследований

Анализ полученных результатов (рисунок 1) показал, что содержание коллагенов, основных белков органического матрикса, определяющих его свойства, в ткани трубчатых костей свиней I группы за первые 60 суток постнатального онтогенеза практически не изменилось. В период от 60 до 105 суток жизни животных прослеживалась тенденция увеличения содержания коллагеновых белков в костной ткани на 10,5% ( $P > 0,05$ ) и за последующее время, до 9 месячного возраста свиней их количество увеличилось на 19,05% ( $P > 0,05$ ) и составило 18,38 г/100 г натуральной ткани.

Сопоставляя уровень коллагеновых белков в

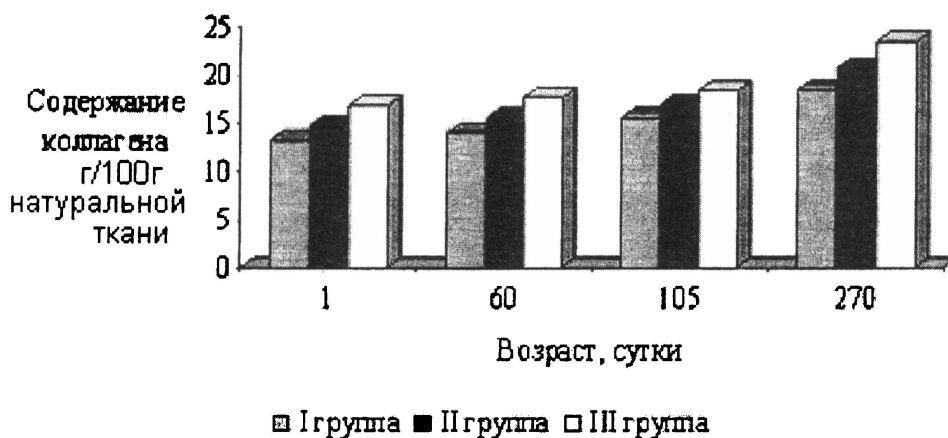


Рис.1. Содержание коллагена в трубчатых костях

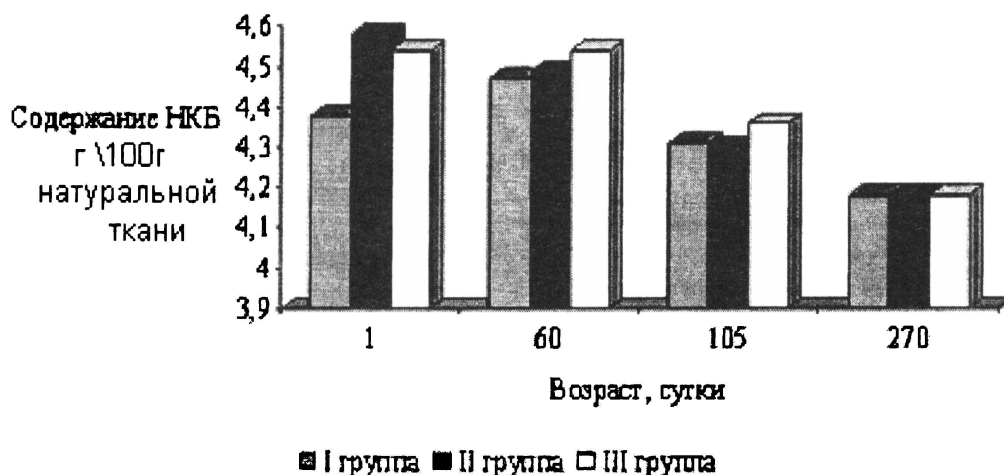


Рис.2. Содержание НКБ в трубчатых костях

ткани трубчатых костей свиней I и II групп, можно сказать, что их концентрация во II группе была на 11,10% ( $P < 0,1$ ), 10,53% ( $P < 0,1$ ), 9,52% ( $P > 0,05$ ) и 12,02% ( $P > 0,05$ ) больше в 1, 60, 105 и 270 суточном возрасте соответственно, чем в I группе.

Концентрация коллагеновых белков в ткани трубчатых костей поросят III опытной группы была выше, чем в I и II группах соответственно на 27,76% ( $P < 0,001$ ) и 14,96% ( $P < 0,02$ ) у новорождённых, 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% ( $P < 0,1$ ). 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 костную ткань. Активная минерализация костной ткани в нашем опыте сопровождалась повышением содержания коллагеновых белков. Введение в рацион животных кремнеземистого мергеля способствовало увеличению содержанию коллагенов в ткани трубчатых костей в 1-270 суточном возрасте свиней по сравнению с I и II группами.

В динамике содержания неколлагеновых белков, определяемых по концентрации тирозина, в возрастном аспекте прослеживалась противоположная направленность (рисунок 2). На протяжении опыта наблюдалось снижение содержания неколлагеновых белков в костной ткани поросят всех опытных групп. Так, за 9 месяцев постнатального онтогенеза в костной ткани поросят I опытной группы содержание неколлагеновых белков уменьшилось с 4,38 до 4,18 г/100 г ткани, во II группе с 4,58 до 4,18 г/100 г ткани, а в III с 4,54 до 4,18 г/100 г ткани. Существенных различий по уровню тирозинсодержащих неколлагеновых белков в костной ткани свиней между опытными группами на протяжении эксперимента не установлено.

Отношение коллагеновых белков к тирозинсодержащим неколлагеновым белкам за период опыта увеличилось во всех группах животных, что отражает процесс созревания костной ткани (рис. 3).

В то же время это отношение в ткани трубчатых костей свиней II группы было на 6,29% ( $P > 0,05$ ) и 20,04% ( $P < 0,05$ ) больше, чем в I группе в 1, 60, 105 и 270 суточном возрасте.

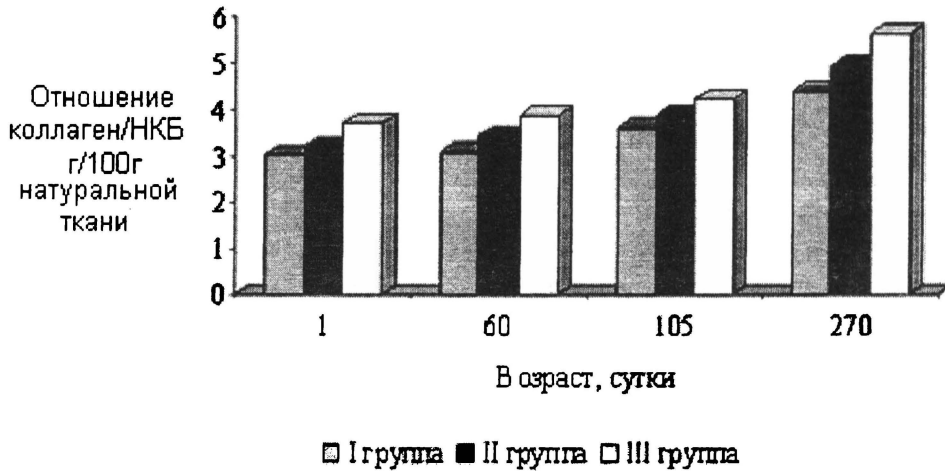


Рис.3. Отношение коллаген/НКБ в трубчатых костях

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 новорождённых 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% ( $P > 0,05$ ). Следовательно, добавки кремнеземистого мергеля способствовали физио-логическому созреванию костной ткани более активно, чем полисоли, хотя полученные различия между II и III группами проявились в виде чётких тенденций.

Минерализация костной ткани представляет собою сложный процесс, механизмы которого на сегодняшний день полностью не расшифрованы. Известно, что в этом процессе принимают участие коллагеновые, неколлагеновые белки и другие компоненты органического матрикса. Важная роль в нём отводится минеральным веществам, в частности обеспеченности организма микроэлементами.

Содержание кальция в ткани трубчатых костей свиной опытных групп представлено в таблице.

Как видно из таблицы, содержание кальция в костной ткани свиной за 9 месяцев постнатального онтогенеза увеличилось во всех группах подопытных животных с 11-12 г до 16-17,5 г / 100 г натуральной ткани. В то же время можно отметить тенденцию более высокого содержания кальция в ткани костей скелета поросят II опытной группы по сравнению с I группой на протяжении первых 105 суток развития животных. Различия между этими группами составляли 4,9% ( $P < 0,05$ ), 6,0% ( $P < 0,05$ ) и 4,09% ( $P < 0,1$ ) в 1, 60 и 105 суточном возрасте соответственно. Следовательно, введение в рацион свиной полисолей способствовало в этот период более активной кальцификации костей скелета свиной. Однако у 9-месячных свиной 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 9,36% ( $P < 0,01$ ), 9,71% ( $P < 0,01$ ),

#### Концентрация кальция в ткани трубчатых костей свиной, г/100 г натуральной ткани

Возраст (сутки)	Группы		
	I группа	II группа	III группа
1	11,13±0,20	12,00±0,12	12,51±0,17
	100,00	104,99 $P^{1-2} < 0,05$	109,36 $P^{1-3} < 0,01$
60	12,67±0,20	13,43±0,21	13,91±0,12
	100,00	106,00 $P^{1-2} < 0,05$	109,71 $P^{1-3} < 0,01$
105	13,93±0,11	14,51±0,23	15,11±0,06
	100,00	104,09 $P^{1-2} < 0,1$	108,40 $P^{1-3} < 0,05$
270	16,00±0,71	16,51±1,36	17,50±1,47
	100,00	103,13 $P^{1-2} > 0,05$	109,38 $P^{1-3} > 0,05$
		100,00	106,06 $P^{2-3} > 0,05$

8,40% ( $P < 0,05$ ), 9,38% ( $P > 0,05$ ) в 1, 60, 105 и 270 суточном возрасте соответственно.

В то же время прослеживалась тенденция более активной кальцификации костной ткани свиной III опытной группы по сравнению со II опытной группой. Уровень кальция в ткани костей скелета свиной III группы был выше, чем во II на 4,17% ( $P < 0,1$ ) в 1 суточном, на 3,51% ( $P < 0,01$ ) в 2-месячном возрасте, на 4,14% ( $P < 0,05$ ) в 105-суточном и на 6,06% ( $P > 0,05$ ) у 9-месячных свиной. Таким образом, введение в рацион свиной 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 носило ту же

направленность, что и кальция. Содержание фосфора в костной ткани свиней за 270 суток постнатального развития увеличилось во всех группах подопытных животных с 5,06 – 6,31 г/100 г до 6,50 – 6,90 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. Следовательно, введение в рацион свиней полисолей способствовало более активному отложению фосфора в кости скелета свиней.

Концентрация фосфора в ткани трубчатых костей свиней III опытной группы была на 24,7%

( $P < 0,001$ ), 18,89% ( $P < 0,1$ ). 12,83% ( $P > 0,05$ ) и 6,15% ( $P < 0,001$ ) выше, чем в I группе в 1, 60, 105 и 270 суточном возрасте соответственно. В то же время прослеживалась тенденция более активного отложения фосфора в костную ткань свиней III группы по сравнению со II группой.

Таким образом, 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.

### Литература

1. Буров А.И., Буров Г.А. Применение клиноптилолита Сокирницкого месторождения в качестве подкормки поросят-отъемышей. Тр. Симп. По применению природных цеолитов в животноводстве и птицеводстве. – Тбилиси: Мецниереба, 1984, – с. 60 – 61.
2. Улитко В.Е., Жилочкина Т.И., Козлов В.В. Влияние добавки в рацион цеолитов Сиуч-Юшанского месторождения на биохимические показатели крови кур родительского стада. /Вестник УГСХА, 2001, №1, с. 113 – 115.
3. Кальницкий Б.Д. Методы биохимического анализа. – Боровск, 1997. – 356с.
4. Панин Л.Е., Третьякова Т.А., Розуменко А.А. Влияние хонгурина как кормовой добавки на показатели обмена веществ кур. /Сб. научн. Трудов: Физико-химические и медико-биологические свойства природных цеолитов. – Новосибирск, 1990, – с.67 – 71.
5. Саметова С.С., Резвухин А.И. Микроэлементный состав мяса бройлеров, выращенных на кормах с добавлением природных цеолитов. /Теоретические и прикладные проблемы внедрения природных цеолитов в народное хозяйство РСФСР. – Кемерово, 1988, – с. 108 – 112
6. Якимов А.В. и др. Агротерминальные ресурсы Татарстана и перспективы их использования. – Казань: Изд – во «ФЕН», 2002, – с. 272.

УДК 619:578

## ПОИСК БАКТЕРИОФАГОВ БАКТЕРИЙ РОДА *PROTEUS* И СЕЛЕКЦИЯ КЛОНОВ ФАГОВ

*Н.А.Феоктистова, С.Н.Золотухин, Д.А.Васильев, А.В.Тарасова, Ульяновская ГСХА*

В настоящее время лабораторная диагностика заболеваний, вызываемых протейями, основана на выделении чистой культуры микроорганизмов и их идентификации по общепринятым тестам. Этот метод трудоемок, недостаточно чувствителен и требует затрат времени, питательных сред и реактивов. Поэтому перед исследователями стоит задача изыскания более простого и доступного для любых лабораторий метода индикации и идентификации названных микроорганизмов.

В ветеринарной практике для ускоренного обнаружения некоторых микроорганизмов в патологическом материале и объектах внешней среды предложены индикаторные бактериофаги с использованием реакции нарастания титра фага РНФ (Д.М. Гольдфарб, 1961; В.Я. Ганюшкин, 1988). Метод индикации и идентификации микроорганизмов с помощью бактериофагов специфичен, не требует больших затрат времени, материалов и общедоступен.

Цель наших исследований - выделение фагов бактерий рода *Proteus* по методикам, предложенным

С. Лурия, Д. Дарнеллом (1970), И.П. Ревенко (1978), Д.М. Гольфарбом (1961), Л.И. Адельсоном (1962).

Первым этапом нашей работы была попытка выделить бактериофаги бактерий рода *Proteus* из имеющихся у нас 26 штаммов бактерий *Proteus*. Мы рассчитывали обнаружить лизогенные культуры, так как бактериофаги, выделенные из таких культур, обладают более выраженной специфичностью (В.В. Бабков, Э.К. Ленц, 1973; Т.Ч. Жугова, 1985).

Из имеющихся у нас 26 культур бактерий рода *Proteus* мы пробовали выделить бактериофаги различными методами. Все штаммы, изученные нами, исследовались как индикаторные и как "лизогенные".

В первой серии опытов использовали методику, предложенную С. Лурия, Д. Дарнеллом (1970), для выделения бактериофагов энтеробактерий из бактерий без воздействия на них индуцирующего фактора.

Сущность методики: в 1,0 литровую колбу, содержащую 0,5 литра мясоептонного бульона, добавляли по 1,0 мл 18-ти часовых культур всех име-