

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ДОБАВОК

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

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

**Стеценко Ирина Игоревна**, доктор биологических наук, профессор кафедры «Химия»

ФГБОУ ВПО «Ульяновский ГПУ им. И. Н. Ульянова»

**Любин Николай Александрович**, доктор биологических наук, профессор кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8 (8422)559535

**Ключевые слова:** кремнеземистый мергель, цеолиты, бентониты, полисоли, рацион, кальций, фосфор, железо, медь, цинк, натрий, магний, кормление, рацион.

Проведены исследования по изучению кремнеземистого мергеля Сиуч-Юшанского месторождения и полисолей в качестве минеральной подкормки в рационах свиней.

Введение в рацион кремнеземистого мергеля обогащает его минеральными элементами, о чем свидетельствует изменение минерального профиля крови.

**Введение.** Одним из основных условий интенсивного животноводства на промышленной основе является обеспечение высокой продуктивности животных. Высокая продуктивность базируется на способности организма эффективно трансформировать питательные вещества кормов в продукцию животноводства. Для проявления способности живого организма синтезировать качественную продукцию необходимо создать условия кормления, обеспечивающие оптимальное течение процессов обмена веществ в организме.

Потребность свиней в минеральных веществах и их использование находятся в прямой зависимости от типа и состава рациона, от соотношения питательных веществ, доступности минеральных элементов.

Важнейшим элементом решения этой проблемы остается потребность в изыскании и использовании новых, доступных, дешевых и высокоэффективных минеральных кормовых добавок. Наиболее перспективным в этом направлении является применение местных природных ресурсов минерального сырья (цеолиты, бентониты и т. д.).

Проблема рационального минерального питания сельскохозяйственных животных, в том числе и свиней, особенно

актуальна для Ульяновской области, где для оптимизации рационов кормления по минеральному составу используют природное цеолитсодержащее сырьё – кремнеземистый мергель. Природные минеральные добавки для организма животных служат источником минеральных элементов и, как экологически чистое средство, оказывают на него благоприятное влияние.

**Целью** нашей работы было изучение особенностей возрастных изменений минерального профиля крови при восполнении дефицита минеральных веществ в рационах с помощью традиционно используемых добавок в форме неорганических солей и местного цеолитсодержащего сырья Сиуч-Юшанского месторождения Ульяновской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на свиноматках и полученных от них поросятах крупной белой породы. Свиноматок по принципу аналогов разделили на три группы. Свиноматки первой группы получали хозяйственные рационы (основной рацион), которые были сбалансированы по основным питательным веществам [1], но в них не хватало микроэлементов – меди, цинка, кобальта, марганца.

Для восполнения недостатка микроэлементов в рационы животных второй группы вводили комплексную минеральную подкормку для свиней, изготовленную научно-производственной ветеринарной лабораторией Главного Управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан (г. Буинск), в количестве, соответствующем рекомендации по использованию. При этом уровень меди и цинка в рационе был сбалансирован согласно существующим детализированным нормам, а по остальным элементам приближался к нормам.

Свиноматки третьей группы получали дополнительно к основному рациону 3% кремнеземистого мергеля от сухого вещества корма, что соответствовало количеству микроэлементов, вводимых в составе полисолей в рацион животных второй группы.

Поросята всех групп получали одни и те же комбикорма согласно периодам выращивания. Начиная с 7 суток постнатального развития, поросят, полученных от свиноматок I опытной группы, начинали приучать к поеданию подкормки (основной рацион). Поросята, полученные от свиноматок II опытной группы, получали тот же рацион, но в который вводили полисоли. Поросятам, полученным от свиноматок III опытной группы, скармливали основной рацион, в который вводили 2% кремнеземистого мергеля от сухого вещества корма, что соответствовало уровню меди и цинка в рационах поросят, получавших полисоли.

В 60-суточном возрасте был проведён отъём поросят от свиноматок, и они были разделены на 3 группы по 50 голов в каждой.

Снимали свиней с откорма при достижении возраста 270 суток.

В возрасте 1, 60, 105 и 270 суток производили забор крови для проведения исследований.

**Результаты исследований.** Для организма животных жизненно важным элементом является кальций, который необходим для сокращения сердечной и скелетной мускулатуры, является необходимым компонентом в процессах свертывания крови, поддержания структуры и проницаемости

клеточных мембран, принимает участие в активации ферментов.

Поскольку в состав кремнеземистого мергеля входил кальций, то нам интересно было проследить, как изменяется концентрация кальция в сыворотке крови в зависимости от кормового фактора и физиологического состояния животных.

Показатели минеральных веществ в сыворотке крови поросят были в пределах физиологических норм.

Содержание кальция (таб.2) в сыворотке крови животных II группы за 270 суток практически не изменилось по сравнению с I группой, то есть уровень кальция в основном рационе и в рационе с добавлением полисолей был одинаковым, так как согласно инструкции в состав полисолей не входил кальций.

В III группе животных содержание кальция в сыворотке крови при рождении было больше, чем в I группе, на 8,57% ( $P < 0,01$ ), на 16,92% ( $P < 0,05$ ), 17,61 % ( $P < 0,05$ ) и 9,44 % ( $P < 0,001$ ) больше в 60, 105, 270 сутки соответственно. В эти же возрастные периоды в этой группе значения этого показателя были больше, чем во II группе на 3,83 ( $P > 0,05$ ), 12,34 ( $P < 0,05$ ), 13,33 ( $P < 0,1$ ) и 6,49 ( $P < 0,01$ ) соответственно.

Таким образом, содержание кальция в сыворотке крови животных III группы, получавших дополнительно к основному рациону кремнеземистый мергель, было выше, чем в I и II группах.

Фосфор является участником всех жизненно важных процессов обмена веществ и поэтому встречается в каждом биологическом материале.

По интенсивности и скорости процессов обмена, по характеру и количеству образуемых соединений фосфор является наиболее активным элементом в организме [1].

Избыток фосфора приводит к снижению способности организма использовать кальций.

Как в I группе, так и во II опытной группе, уровень фосфора в сыворотке крови за период опыта снизился. В III группе животных динамика количества фосфора в сыворотке крови имела такую же направлен-

ность, что и в предыдущих группах (табл.2)

Сравнивая показатели III и I группы, следует отметить, что уровень фосфора в сыворотке крови животных III опытной группы, был выше, чем в I группе, на 12,77 (P<0,01), 10,57 % (P<0,05), 12,69 % (P<0,05) и 9,85 % (P<0,01) в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте соответственно, а по сравнению со II группой – на 13,57 % (P<0,05), 8,80 % (P<0,05), 4,41 % (P<0,05) и 4,32 % (P<0,02) больше в эти же возрастные периоды. Это указывает на улучшение минерального обмена веществ.

Железо было первым из микроэлементов, признанных необходимыми для жизни.

Как составная часть гемоглобина, железо оказывает благоприятное влияние на процесс кроветворения. Железо тесно связано с окислительно-восстановительными процессами в организме.

При недостаточном поступлении железа в организме нарушается синтез гемоглобина крови и развивается гипохромная анемия, при которой понижены общий объем крови, количество эритроцитов и, главным образом, содержание в них гемоглобина. Богаты железом печень, почки и селезенка.

Среди сельскохозяйственных животных нарушение обмена железа и связанные с ним осложнения наблюдаются чаще всего у поросят.

Содержание концентрации общего железа в сыворотке крови животных всех групп варьировалось в пределах физиологической нормы (табл. 1). Анализируя данные содержания железа в сыворотке крови животных I и II групп, необходимо отметить, что при рождении поросят содержание железа в сыворотке крови животных было одинаковым, а в возрасте 60, 105 и 270 суток этот показатель во II группе был выше, чем в I на 14,05 % (P<0,02), 20,0 % (P<0,001) и 8,69 % (P<0,01) соответственно. Содержание железа в сыворотке крови животных III опытной группы за 9 месяцев увеличилось на 19,66 % (P<0,05), в первые 2 месяца – на 11,32 % (P<0,001), в период 60-105 суток – на 9,38 % (P<0,001). Сопоставляя данные III и I групп, следует отметить, что содержание же-

леза в сыворотке крови животных III группы было больше, чем в I на 34,82 % (P<0,001), 40,0 % (P<0,001) и 26,08 % (P<0,001) в 60, 105 и 270-суточном возрасте соответственно. При рождении этот показатель в III группе не имел существенных различий по сравнению с I и II группами. Уровень железа в сыворотке крови животных III группы в 60, 105 и 270 суток был выше, чем во II группе на 18,20 % (P<0,001), 16,67 % (P<0,001), 15,99 % (P<0,001) соответственно.

Следовательно, кремнеземистый мергель, скормливаемый в качестве добавки к основному рациону свиней, способствовал повышению уровня железа в сыворотке крови.

Медь имеет существенное значение для роста свиней и оказывает положительное влияние на устойчивость организма к заболеваниям. При недостатке меди в кормах усугубляется заболевание свиней анемией.

Содержание меди в сыворотке крови животных I группы (табл.1) за весь период опыта выросло на 17,76 % (P<0,001). Начиная с 60-суточного возраста, наблюдается повышение уровня меди в сыворотке крови. Так, в период дорастивания содержание меди в сыворотке крови повысилось на 15,72 % (P<0,001), а в период откорма на 9,25 % (P<0,001). Во II опытной группе повышение этого показателя носило скачкообразный характер. Уровень меди в сыворотке крови животных этой группы повысился в период 60-105 суток – на 9,7 % (P<0,001), а в последующие 165 суток роста и развития животных вырос на 12,98 % (P<0,001). Так, за 9 месяцев постнатального онтогенеза этот показатель повысился на 27,41 % (P<0,001). В III опытной группе содержание меди в сыворотке крови животных за 270 суток роста и развития повысилось на 37,38 % (P<0,001). В отъемный период этот показатель увеличился на 12,77 % (P<0,001), за следующие 45 суток постнатального онтогенеза – на 8,56 % (P<0,001), а в период 105-270 суток – на 12,21 % (P<0,001).

Таким образом, уровень меди в сыворотке крови III группы животных, получавших в качестве добавки кремнеземистый

Таблица 1

## Изменение показателей минерального обмена в сыворотке крови поросят в возрастном аспекте

Показатель	Возраст, сутки											
	1			60			105			270		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Fe, мкмоль/л	20,23 ± 0,35	20,23 ± 0,48	20,95 ±0,25	17,0 ± 0,46	19,39 ± 0,53	22,92 ± 0,82	17,90 ± 0,61	21,49 ± 0,49	25,07 ± 0,38	20,59 ± 0,53	22,38 ± 0,71	25,96 ± 0,94
	100,00	100,00	103,56	100,00	114,05	134,82	100,00	120,00	140,00	100,00	100,00	126,08
			p <sup>1-3</sup> >0,05		p <sup>1-2</sup> <0,02	p <sup>1-3</sup> <0,001		p <sup>1-2</sup> <0,001	p <sup>1-2</sup> <0,001		p <sup>1-2</sup> <0,01	p <sup>1</sup> <0,001
Cu, мкмоль/л	3,21 ± 0,04	3,21 ± 0,04	3,21 ±0,04	2,99 ± 0,003	3,30 ± 0,004	3,62 ± 0,007	3,46 ± 0,1	3,62 ± 0,02	3,93 ± 0,03	3,78 ± 0,06	4,09 ± 0,02	4,41 ± 0,08
	100,00	100,00	100,00	100,00	110,37	121,07	100,00	104,62	113,58	100,00	108,20	116,67
			p <sup>2-3</sup> >0,05		p <sup>1-2</sup> <0,001	p <sup>1-3</sup> <0,001		p <sup>1-2</sup> <0,001	p <sup>1-3</sup> <0,001		p <sup>1-2</sup> <0,01	p <sup>1-3</sup> <0,001
Zn, мкмоль/л	2,29 ± 0,07	2,14 ± 0,06	2,29 ±0,03	2,14 ± 0,01	2,29 ± 0,06	2,60 ± 0,03	2,29 ± 0,03	2,60 ± 0,02	2,75 ±0,02	2,60 ± 0,07	2,91 ± 0,09	3,06 ± 0,12
	100,00	93,45	100,00	100,00	107,00	121,49	100,00	113,54	120,09	100,00	111,92	117,69
		p <sup>1-2</sup> >0,05	p <sup>1-3</sup> >0,05		p <sup>1-2</sup> <0,05	p <sup>1-3</sup> <0,001		p <sup>1-2</sup> <0,001	p <sup>1-3</sup> <0,001		p <sup>1-2</sup> <0,05	p <sup>1-3</sup> <0,001
		105,53		100,00	100,00	113,54		100,00	105,76		100,00	105,15
		p <sup>2-3</sup> <0,1				p <sup>2-3</sup> <0,01			p <sup>2-3</sup> <0,01			p <sup>2-3</sup> >0,05

мергель, был больше по сравнению с I группой на 21,07 % ( $P<0,001$ ), 13,58 ( $P<0,001$ ) и 16,67 % ( $P<0,001$ ) в 60, 105 и 270 сутки соответственно, а со II группой на 9,69 %; 8,56 % ( $P<0,001$ ) и 7,82 % ( $P<0,01$ ) в эти же возрастные периоды. Таким образом, введение в рацион свиней кремнеземистого мергеля создавало более благоприятные условия для повышения уровня меди в сыворотке крови в постнатальный период развития свиней.

Значительную роль в обмене играет цинк, который обнаружен во всех органах и тканях, однако количество этого элемента колеблется в широких пределах. Цинк является составной частью гормонов, в т. ч. инсулина, глюкагона и многочисленных ферментов.

При дефиците цинка возникает симптомокомплекс, характеризующийся признаками нарушения минерального обмена и поражения кожи.

Увеличение цинка в сыворотке крови животных I группы на протяжении опыта было незначительным (табл.1). За весь период откорма его количество выросло на 13,54 % ( $P<0,01$ ). Наибольшее увеличение было отмечено в период с 3,5 мес. до 9 месяцев.

Во II группе уровень цинка в сыворотке крови за 9 месяцев увеличился на 35,98 % ( $P<0,001$ ), за первые 2 месяца значение этого показателя возросло на 7,0 % ( $P>0,05$ ), за следующие 45 суток – на 13,53 % ( $P<0,01$ ), и в период 105-270 суток – на 11,92 % ( $P<0,02$ ). Таким образом, увеличение количества цинка в сыворотке крови животных II группы происходило в 60, 105 и 270-суточном возрасте по сравнению с I группой в эти же возрастные периоды.

В III группе содержание цинка в сыворотке крови в течение опыта повысилось на 33,62 % ( $P<0,001$ ). В отъемный период этот показатель увеличился на 13,54 % ( $P<0,001$ ), в период доращивания – на 5,77 % ( $P<0,01$ ) и в период 105-270 суток – на 11,27 % ( $P<0,001$ ).

Уровень цинка в сыворотке крови животных III группы при рождении был одинаковым со II группой, а в 60, 105, и 270-су-

точном возрасте выше на 21,49%, 20,09%, 17,69% ( $P<0,001$ ) соответственно.

Содержание цинка в сыворотке крови животных III группы было больше, чем в I группе, на 5,33% ( $P<0,1$ ), 13,54 ( $P<0,01$ ), 5,76 ( $P<0,01$ ) и 5,15 ( $P>0,05$ ) на 1, 60, 105, и 270 сутки соответственно.

Введение в рацион кремнеземистого мергеля способствовало повышению уровня цинка в сыворотке крови животных III группы, особенно в постнатальный период.

Натрий необходим для формирования тканей, поддержания осмотического давления и для регуляции водного, минерального, азотистого и жирового обмена в организме.

Дефицит натрия в рационах сельскохозяйственных животных встречается часто, поэтому необходим постоянный контроль его уровня в рационах.

Содержание натрия в сыворотке крови животных I и II группы находилось в пределах физиологических норм. Существенных достоверных изменений за этот промежуток времени не произошло (табл. 2).

Таким образом, количество натрия в сыворотке крови животных II группы в возрасте 1, 60 и 270 суток не имело существенных различий с I группой, а в возрасте 105 суток было больше на 6,67 % ( $P>0,05$ ).

Уровень натрия в сыворотке крови животных III группы увеличивался в течение опыта. Так, за 270 суток опыта его содержание возросло на 16,21 % ( $P<0,02$ ). Наиболее заметное повышение этого показателя наблюдается в период 105 - 270 суток, когда количество натрия в сыворотке крови увеличилось на 8,24 % ( $P>0,05$ ). Уровень натрия в сыворотке крови животных III группы в 60, 105 и 270-суточном возрасте был больше, чем в I группе на 8,05% ( $P<0,01$ ), 13,13 % ( $P<0,01$ ) и 16,84 % ( $P<0,001$ ). Менее существенные различия отмечались между III и II группами. Так, в суточном возрасте количество натрия в сыворотке крови животных III группы было практически одинаковым со II группой, а в возрасте 60, 105 и 270 суток этот показатель в III группе поросят был больше на 6,21 % ( $P<0,01$ ), 6,24 % ( $P<0,1$ ) и 15,0 % ( $P<0,01$ ) соответственно.

Таблица 2

## Изменение показателей минерального обмена в сыворотке крови поросят в возрастном аспекте

Показатель	Возраст, сутки																									
	1				60				105				270													
	Группы																									
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III											
Ca, ммоль/л	1,75 ± 0,03	1,83 ± 0,20	1,90 ±0,12	1,57 ± 0,58	1,62 ± 0,57	1,82 ± 0,59	1,59 ± 0,23	1,65 ± 0,35	1,87 ± 0,29	1,80 ± 0,04	1,85 ±0,05	1,97 ±0,06	100,00	104,57	108,57	100,00	103,18	116,92	100,00	103,77	117,61	100,00	102,78	109,44		
		p <sup>1-2</sup> >0,05	p <sup>1-3</sup> <0,01		p <sup>1-2</sup> >0,05	p <sup>1-3</sup> <0,05						p <sup>1-3</sup>												p <sup>1-3</sup> <0,001		
P, мкмоль/л	1,41 ± 0,17	1,40 ± 0,13	1,59 ±0,09	1,23 ± 0,06	1,25 ± 0,03	1,36 ± 0,04	1,26 ± 0,52	1,36 ± 0,23	1,42 ± 0,21	1,32 ± 0,05	1,39 ± 0,04	1,45 ±0,05	100,00	99,29	112,77	100,00	101,63	110,57	100,00	107,94	112,69	100,00	105,30	109,85		
		p <sup>1-2</sup> >0,05	p <sup>1-3</sup> <0,01		p <sup>1-2</sup> >0,05	p <sup>1-3</sup> <0,05																			p <sup>1-2</sup> <0,02	
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
Mg, ммоль/л	0,88 ± 0,03	0,92 ± 0,04	0,92 ±0,03	0,78 ±0,06	0,82 ± 0,03	0,92 ± 0,04	0,86 ± 0,02	0,90 ± 0,04	0,97 ± 0,07	0,95 ±0,05	1,03 ± 0,04	1,11 ±0,06	100,00	104,55	104,55	100,00	105,13	117,95	100,00	104,65	112,79	100,00	108,42	116,84		
		p <sup>1-2</sup> <0,1	p <sup>1-3</sup> <0,1		p <sup>1-2</sup> >0,05	p <sup>1-3</sup> <0,01																				p <sup>1-2</sup> <0,02
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> <0,02
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> <0,02
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
Na, ммоль/л	136,25 ±13,7	139,87 ± 1,67	137,70 ± 13,3	126,10 ± 15,77	128,28 ±12,89	136,25 ±13,33	130,45 ±17,32	139,15 ± 17,12	147,84 ± 17,23	136,97 ± 12,88	139,15 ±12,96	160,03 ±0,06	100,00	102,66	101,06	100,00	101,73	108,05	100,00	106,67	113,13	100,00	101,59	116,84		
		p <sup>1-2</sup> >0,05	p <sup>1-3</sup> <0,01		p <sup>1-2</sup> >0,05	p <sup>1-3</sup> <0,01																				p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
																										p <sup>1-3</sup> <0,01
																										p <sup>1-2</sup> >0,05
				</																						

Следовательно, кремнеземистый мергель, вводимый животным III группы дополнительно к основному рациону, создал благоприятные условия для увеличения количества натрия в сыворотке крови свиней.

Магний участвует в биосинтезе белков, в липидном и углеводном обмене. Он тесно связан с обменом кальция и фосфора. Недостаток магния может возникнуть при высоком уровне протеина в рационе. Дефицит его угнетающе действует на рост молодняка. Потребность свиней в магнии составляет 0,4-0,5 г/кг сухого вещества.

В I группе уровень магния в сыворотке крови животных за период опыта вырос на 7,95 % ( $P>0,05$ ), в то же время в первые 60 суток постнатального онтогенеза наблюдался спад этого показателя на 11,36 % ( $P>0,05$ ), в дальнейшем значения этого показателя начинают возрастать (табл. 2). В период 60-105 суток он увеличился на 10,26 % ( $P>0,05$ ), а в 105-270 сутки – на 10,46% ( $P>0,05$ ). Во II группе изменение содержания магния в сыворотке крови носило такой же характер, что и в I группе, то есть в первые 60 суток он снизился на 10,87 % ( $P<0,1$ ). В следующие возрастные периоды наблюдается рост этого показателя. Так, в период 60-105 суток количество магния в сыворотке крови животных этой группы повысилось на 9,76 % ( $P>0,05$ ), а в последующие 165 суток – на 14,44 % ( $P<0,1$ ). За весь период опыта содержание магния в сыворотке крови повысилось на 11,96% ( $P<0,1$ ). Уровень магния в сыворотке крови животных II группы был больше на 4,55 ( $P<0,1$ ), 5,13% ( $P>0,05$ ), 4,65 % ( $P>0,05$ ) и 8,42 % ( $P<0,02$ ) в 1, 60, 105 и 270-суточном возрасте, чем у поросят I группы. В III группе, получавшей кремнеземистый мергель в виде минеральной добавки к основному рациону, содержание магния в сыворотке крови животных возросло в период 60-105 суток на 5,43 % ( $P>0,05$ ), а в 105-270 суток на 14,43 % ( $P>0,05$ ). За весь период опыта его содержание выросло на 20,65 % ( $P<0,05$ ). Таким образом, количество магния в сыворотке крови поросят в III группе было больше, чем в I группе на 17,95%; 12,79 %, 16,84 % ( $P<0,01$ ), а по сравнению со II группой на 12,19 % ( $P<0,02$ ); 7,78 % ( $P>0,05$ ) и 7,77 %

( $P<0,1$ ) на 60, 105 и 270 сутки развития соответственно. При рождении этот показатель различий не имел.

Таким образом, введение в рацион кремнеземистого мергеля способствовало повышению магния в сыворотке крови свиней.

Следовательно, скармливание кремнеземистого мергеля способствовало лучшему обеспечению организма свиней кальцием, фосфором, железом, медью, цинком, натрием и магнием, чем добавки полисолей, что согласуется с другими работами [2], показывающими, что природный цеолит является эффективной кормовой добавкой, способствующей повышению усвояемости питательных веществ, макро- и микроэлементов рациона. Повышение усвояемости макро- и микроэлементов кормов под действием цеолита приводит к улучшению течения обменных процессов в организме животных, а тем самым и к повышению их продуктивности.

**Выводы.** Таким образом, удовлетворить потребность свиней в минеральных веществах, снизить их дефицит можно за счет ввода в рационы животных специальных источников минеральных веществ, в качестве которых можно использовать бентониты, цеолиты, а также соли различных микроэлементов. Наши данные согласуются с данными других исследователей. [3,4,5,6,7,8,9,10].

#### Библиографический список

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления с-х животных. / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.В. Щеглов / Справочное пособие в 3-х частях – М.: Знание, 1993-1995..
2. Ковальский, В.В. Роль микроэлементов в жизни животных в разных зонах СССР / В.В. Ковальский. – М.: Знание, 1957. – 137 с.
3. Березинь, Я.М. Применение солей микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных / Я.М. Березинь // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. – Рига, 1956. – С. 51 – 527.
4. Березинь, Я.М. Результаты некоторых исследований по применению микроэлементов в кормлении животных Латвий-

ской ССР / Я.М. Березинь // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. – Киев, 1966. – С. 137 – 139.

5. Ваньке, И.Р. Bentonитовая глина «налькиана» в рационах цыплят и кур-несушек. /Ваньке И.Р., Тменов И.Д. // Птицеводство. – 1979. – № 11. – С.13 – 15.

6. Ваньке, И.Р. Полезная добавка / И.Р. Ваньке / Сельские зори. – 1977. – № 7. –54 с.

7. Грабовский, И.И. Цеолиты и бентониты в животноводстве / И.И. Грабовский, Г.И. Каланчук – Ужгород, 1984. – 71 с.

8. Зухрабов, М. Г. Природные цеолиты

и полисоли в профилактике нарушений обмена веществ у свиней. /М.Г. Зухрабов, Э.К. Папуниди/ Тр. Первого съезда вет. врачей Респ. Татарстан. Казань, 1996. –С.275-277.

9. Караджян, А.М. Влияние природного цеолита на продуктивность и обмен веществ сельскохозяйственных животных и птиц. /А.М. Караджян , А.А. Гирменян / Тр. 4-го Болгаро – советского симпозиума по природным цеолитам. Бургас – 1985, София. – С.170 – 173.

10. Клейменов, Н. И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.П. Магомедов, А.М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1987. –188 с.