

CZU: 591.133.2 : 636.087.72

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ КОБАЛЬТА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА ЖЕЛЕЗА У ПОРОСЯТ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

*Диана БАЛАН, Штефан ЦУРКАНУ,
Аурелиан ГУЛЯ*, Мария БЫРКЭ**

*Аграрный государственный университет Молдовы
Молдавский государственный университет

IMPACTUL COMPUSULUI COORDINATIV AI COBALTULUI ASUPRA UNOR INDICI AI METABOLISMULUI FIERULUI LA PURCEI ÎN PERIOADA POSTNATALĂ TIMPURIE

În articol este studiată influența compusului coordinativ al cobaltului asupra unor indici biochimici ai sângelui la purcei în ontogeneza postnatală timpurie. S-a constatat că acidul dibromanelinbisdimetilglioiximatocobalt (III) influențează pozitiv asupra unor parametri ai metabolismului fierului.

Cuvinte-cheie: purcei, cobalt, feritin, fier seric, transferin, ceruloplasmin.

THE EFFECT OF COMPLEX COBALT COMPOUND ON SOME INDICATORS OF PIG'S METABOLISM OF IRON IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

There was studied the influence preparation cobalt on some biochemical blood indices of piglets in early postnatal ontogenesis. As a result of the studies was revealed that using the acid dibromanelinbisdimetilglioiximatocobalt (III) has positively influences on some indices of the iron metabolism.

Keywords: piglets, cobalt, ferritin, serum iron, transferrin, ceruloplasmin.

Введение

Многочисленными исследованиями ученых установлено интенсивное влияние микроэлементов на обмен веществ в организме животных. Микроэлементы оказывают воздействие на многие звенья единого процесса обмена веществ организма с внешней средой, влияя на метаболизм углеводов, жиров, белков и минеральных веществ.

Жизненно необходимыми для организма животных являются ионы железа. Избыточное или недостаточное поступление железа приводит к тем или иным патологическим состояниям организма, которые если и не приводят к гибели животных, но значительно снижают их рост, развитие и продуктивность.

Известно, что недостаток этого элемента в организме поросят вызван следующими причинами: недостаточным запасом железа в теле поросенка, слишком низким поступлением элемента с молоком матери, перестройкой кроветворения, большим суточным расходом железа вследствие быстрого развития поросенка и увеличения в связи с этим объема крови. Все это приводит к возникновению у поросят-сосунков острой нехватки этого микроэлемента. В настоящее время развитие гипохромной микроцитарной анемии у поросят принято сдерживать введением в организм животных железодекстрановых препаратов. Доказано, что как при внутримышечном, так и при пероральном применении ферродекстрана в дозе 150 мг железа / на ед., происходит накопление этого элемента в региональных лимфоузлах, что является тяжелой нагрузкой на иммунную систему поросят. Не одинакова для разных организмов и биоусваиваемость различных форм железа. Так, например, биоусваиваемость гемма из ферросульфата у свиней составляет 50%. Использование ферродекстрановых препаратов с целью профилактики и лечения алиментарной анемии у поросят восстанавливает недостаток железа в их организме, но не стимулирует кроветворение, поэтому поиск более подходящих способов решения данной проблемы не прекращается.

Интерес к кобальту возрос после того, как был определен витамин В₁₂. Сегодня кобальтовые препараты нашли широкое применение в медицине и ветеринарии для лечения заболеваний, связанных

не только с нарушениями кроветворения и общего обмена веществ, но и при сердечно-сосудистых заболеваниях. Препараты, содержащие кобальт, способствуют всасыванию железа из кишечника и его усвоению, стимулируя метаболические процессы в организме и гемопоэз. Гемопоэтическое действие элемента увеличивается в том случае, если в организме имеются достаточные запасы железа и меди. Кобальт играет важную роль катализатора, способствующего переходу депонированного железа в состав гемоглобина.

Научно-производственными и лабораторными экспериментами отечественных и зарубежных исследователей установлено, что металлокомплексы хелатной структуры оказывают благоприятное воздействие на накопление микроэлементов в депо-органах, увеличение их выделения с молоком у лактирующих животных, на повышение репродуктивных функций животного организма, а также способствуют увеличению среднесуточных привесов и сохранности молодняка. Хелаты биогенных металлов менее токсичны, чем неорганические соли этих элементов.

Тем не менее, многие вопросы, касающиеся разработки и внедрения комплексных соединений, до сих пор остаются малоизученными и достаточно актуальными [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Материалы и методы

Целью исследования являлась оценка влияния кислоты диброманелинбисдиметилглиоксиматокобальт (III) на некоторые показатели метаболизма железа у поросят раннего постнатального возраста. Исследования проводились в одном из индивидуальных хозяйств Ниспоренского района Республики Молдова. Объектом исследования были 10 поросят 5-дневного возраста, породы Крупная белая, отбор которых в контрольную и опытную группы проводили по принципу аналогов, учитывая возраст, пол, живую массу.

Первая группа животных была контрольной. Поросята опытной группы получали комплексное соединение кислоты диброманелинбисдиметилглиоксиматокобальт (III) – S_3 . Подопытным поросятам давали «*peros*» по 1 мл раствора на 1 кг живой массы, в котором содержание сухого вещества составляло 0,2 мг; поросятам контрольной группы – физраствор по 1 мл/кг живой массы. Поросятам обеих групп на 5^й день жизни вводили по 1 мл ферродекстранового препарата «Броваферан», подкожно однократно. Регистрировалось общее состояние, наличие аппетита, характер слизистых покровов, наличие или отсутствие диспепсических расстройств. Ежедневные клинические исследования позволили констатировать, что подопытные животные росли и развивались нормально. У поросят каждой группы на 5^й день жизни, до введения препарата – (А), и через 7 дней введения – (Б), проводили отбор проб крови из ушной вены для исследования биохимических показателей при помощи биохимического анализатора „Rayto”, с использованием реактивов фирмы „Elitech”, Франция.

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики MSeXcel. Достоверными считались различия при достигнутом уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Общеизвестно, что состав периферической крови во многом отражает состояние метаболических процессов как в отдельных органах и системах, так и во всем организме.

Трансферрин, (ед). Трансферрин – это белок, транспортирующий железо в организме к месту, где в этом химическом элементе есть необходимость. Трансферрин синтезируется в печени и способен связывать, кроме железа, еще кобальт и цинк. Определение уровня трансферрина используется в диагностике железодефицитных анемий, которые характеризуются понижением количества сывороточного железа, увеличением уровня трансферрина и понижением процента насыщения трансферрина железом, соответственно [8]. Концентрация трансферрина в сыворотке крови поросят как контрольной, так и опытной группы, до начала опыта варьировала в пределах 29,53 и 25,98(ед). Через неделю эксперимента наблюдалось недостоверное снижение данного показателя: в контрольной группе на 4,13(ед), до 25,4±2,3 (ед), а в группе с использованием соединения S_3 – на 8,13 (ед), 17,85±0,99(ед), ($P < 0.01$). Таким образом, соединение S_3 положительно влияло на данный показатель, по сравнению с контролем (см. табл., рис.1).

Таблица

**Влияния кислоты диброманелинбисдиметилглиоксиматокобальт (III)
на биохимические показатели у поросят, (n-5), ($\bar{X} \pm S_x$)**

Показатели	ГРУППЫ			
	контроль		S ₃	
	А	Б	А	Б
Трансферрин, (ед.)	29,53±3,1	25,4±2,3	25,98±2,05	17,85±0,99
Железо сывороточное, $\mu\text{моль/л}$	15,32±1,69	14,29±0,63	14,5±0,46	15,25±0,29
Ферритин, нг/мл	14,8±0,94	19,85±2,6	11,6±2,19	24,78±2,8
Церулоплазмин, (мг/л)	177,21±24,9	225,18±36,0	162,91±17,7	209,76±9,21
Общий белок, (г/л),	70,98±5,39	61,55±1,24	71,8±3,3	58,78±1,16

Примечание: статистическая значимость различий с данными контрольной группы, * $p \leq 0,05$.

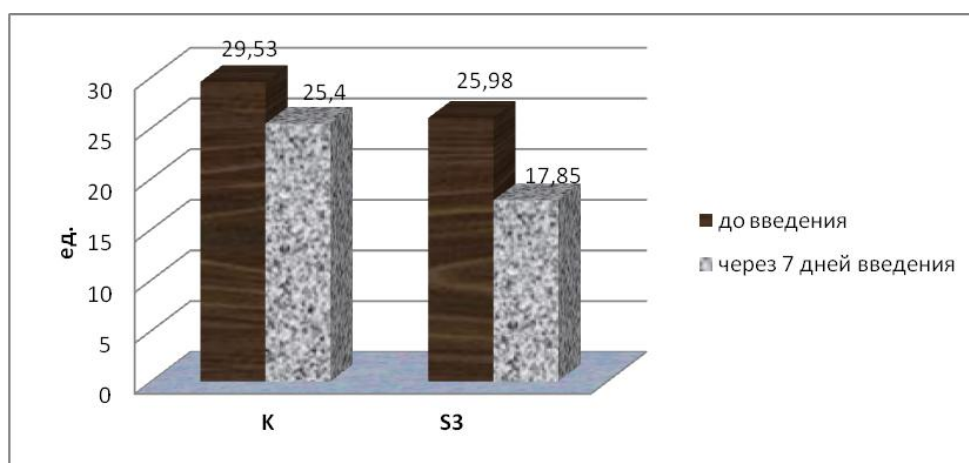


Рис.1. Влияние комплексного соединения S₃ на содержание трансферрина в сыворотке крови поросят (ед.)

Железо сывороточное ($\mu\text{моль/л}$). Изначально уровень сывороточного железа был практически одинаков в обеих группах, а его концентрация регистрировалась в пределах 14-15($\mu\text{моль/л}$). По окончании опыта уровень сывороточного железа в группе с применением комплексного соединения кобальта увеличился на 1,25 ($\mu\text{моль/л}$), $15,25 \pm 0,29$ ($\mu\text{моль/л}$), тогда как в контрольной группе содержание сывороточного железа уменьшилось на 1,03($\mu\text{моль/л}$), что вкпе с пониженным трансферрином является показателем анемии ($p \leq 0,05$), (см. табл., рис.2).

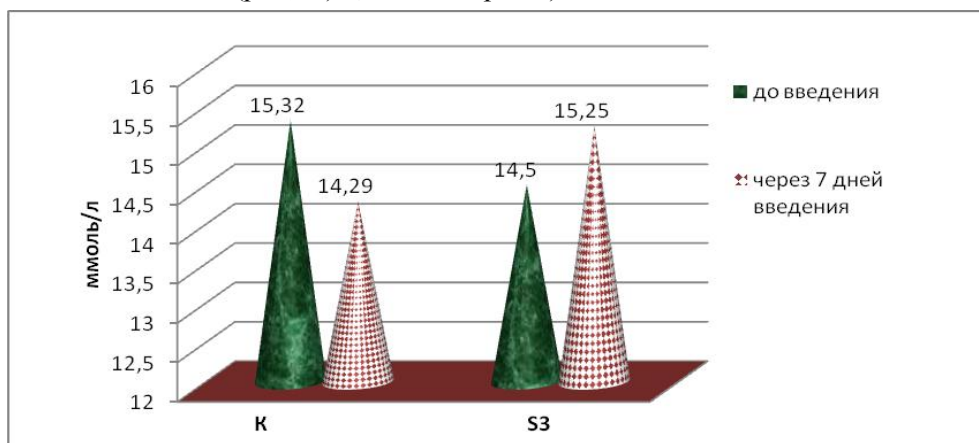


Рис.2. Влияние комплексного соединения S₃ на содержание в сыворотке крови поросят сывороточного железа, ($\mu\text{моль/л}$).

Ферритин, нг/мл. Уровень ферритина до начала опыта в контрольной группе составлял $14,8 \pm 0,94$, в опытной этот показатель был чуть ниже – $11,6 \pm 2,19$ (нг/мл): данные отражены в таблице и на рис.3. Но по истечении срока опыта содержание ферритина в сыворотке крови поросят при использовании комплексного соединения увеличилось на $13,18$ нг/мл, составив $24,78 \pm 2,8$ (нг/мл), у контрольной группы этот показатель увеличился на $5,05$ (нг/мл), $19,85 \pm 2,6$ (нг/мл).

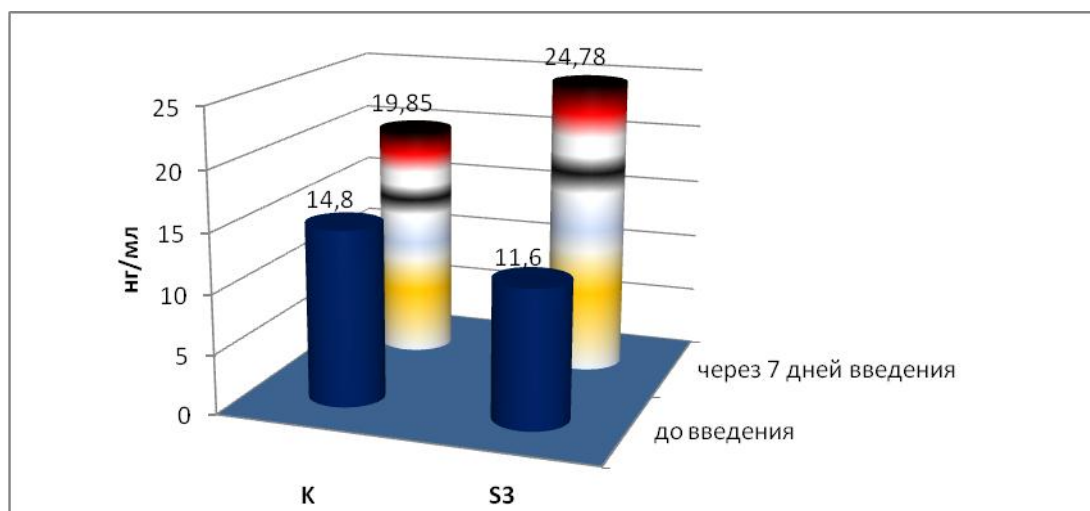


Рис.3. Влияние комплексного соединения S₃ на содержание ферритина в сыворотке крови поросят (нг/мл).

Церулоплазмин (мг/л). Основная физиологическая роль церулоплазмينا характеризуется его участием в окислительно-восстановительных реакциях. Действуя как ферроксидоза, церулоплазмин выполняет важнейшую роль в регуляции ионного состояния железа – окислении Fe_2^+ в Fe_3^+ , что делает возможным включение железа в трансферрин без образования его токсических продуктов. Поддержание нормального транспорта и метаболизма железа – жизненно важная функция церулоплазмينا.

До опыта концентрация церулоплазмينا в сыворотке крови поросят опытной группы составляла $162,91 \pm 17,7$ мг/л, контрольной – $177,21 \pm 24,9$ мг/л, в среднем по группе. Через 7 дней опыта у поросят, получавших комплексное соединение, данный показатель увеличился до $209,76 \pm 9,21$ мг/л, у контрольной группы он составлял $225,18 \pm 36,0$ мг/л. Увеличение практически одинаковое по группам, на $47,21$ мг/л и $46,85$ мг/л, соответственно.

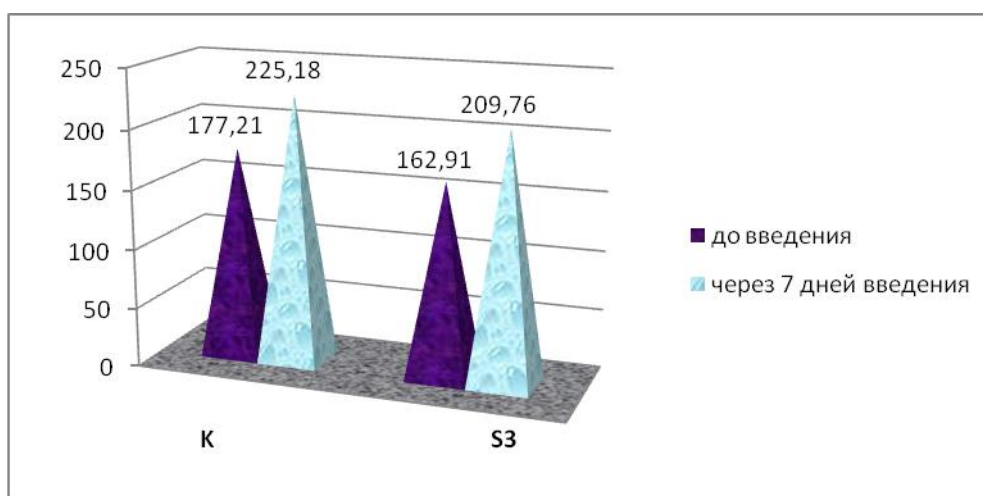


Рис.4. Влияние комплексного соединения S₃ на содержание в сыворотке крови поросят церулоплазмينا (мг/л).

Общий белок (г/л). До начала опыта содержание общего белка в обеих группах регистрировалось практически на одном уровне – 70,98-71,8 г/л. В конце исследований концентрация этого показателя в обеих группах снизилась: в группе S₃ на 13,0 г/л, достигнув значения 58,8±1,16 г/л, в контрольной – на 9,43 г/л, различия незначительные, в пределах физиологической нормы для поросят данного возраста.

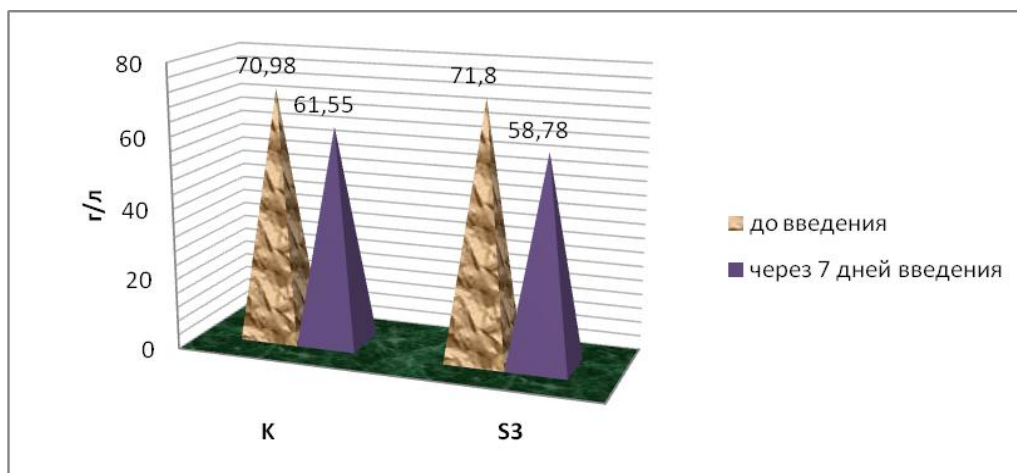


Рис.5. Влияние комплексного соединения S₃ на содержание в сыворотке крови поросят общего белка (г/л)

Выводы

- Кислота диброманелинбисдиметилглиоксиматокобальт (III) оказывает влияние на некоторые показатели метаболизма железа у поросят в ранний постнатальный период.
- Под действием кислоты диброманелинбисдиметилглиоксиматокобальт (III) в сыворотке крови поросят содержание трансферрина снизилось на 8,13 (ед): (P<0.01), но при этом содержание ферритина повысилось на 13,18 (нг/мл), что в 2,6 раза больше по сравнению с контрольной группой.
- Кислота диброманелинбисдиметилглиоксиматокобальт (III) способствовала увеличению сывороточного железа на 1,25 μмоль/л, тогда как в контрольной группе наблюдалось снижение этого показателя на 1,03 μмоль/л.
- Кислота диброманелинбисдиметилглиоксиматокобальт (III) не оказывала влияния на концентрацию церулоплазмينا, но способствовала стимуляции белкового обмена.

Литература:

1. ГРИБАН, В.Г., ПИНЧУК, С.М. Показатели белково-липидного обмена у поросят под влиянием микроэлементов и «Гумилида». В: *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, 2014, №3. <http://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-belkovo-lipidnogo-obmena-u-porosityat-pod-vliyaniem-mikroelementov-i-gumilida> [Посещение: 02.02.2017].
2. КАБИРОВ, Г.Ф., ЛОГИНОВ, Г.П., ХАЗИПОВ, Н.З. *Хелатные формы биогенных металлов в животноводстве*. Казань: ФГОУ ВПО «КГАВМ», 2004. 248 с.
3. КАЗАКБАЕВА, Х., БУГЛАНОВ, А., БАХРАМОВ, С. Диагностическая ценность определения трансферрина в сыворотке крови. В: *Лабораторное дело*, 1987, № 8, с.574-576.
4. МЕТЛЯКОВА, М.Ю. Новое хелатное соединение для профилактики анемии поросят. В: *Ветеринарный врач*, 2000, №1, с.84.
5. ПУДОВКИН, Н., ГАРИПОВ, Т., СМУТНЕВ, П. Обмен железа в организме поросят и пути его коррекции. В: *Вестник Алтайского ГАУ*, 2015, № 2 (124), с.49-53.
6. ЧАБАЕВ, М.Г., НЕКРАСОВ, Р.В., АНИСОВА, Н.И. и др. Использование различных форм микроэлементов в кормлении молодняка свиней. В: *Достижения науки и техники АПК*, 2013, №3, с.29-31.
7. ANDREANSZKY, T., SVETINA, A., JERKOVIC, J. Utjecajmannjkazel; ezananekebiokemijskevrijednosti u krovivvinja. В: *Zb. sazetprijopcen. 5 Kongr. biol. Hrv.*, Pula, 3-7 okt., 1994. – Zagreb, 1994, p.175-176.
8. MACEDO, MF, de Sousa M. «Transferrin and the transferrin receptor: of magic bullets and other concerns». *Inflammation&AllergyDrugTargets*, 2008, no7(1), p.41-52.

Prezentat la 13.03.2017