

наукових праць «Матеріали науково-теоретичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та науковців за підсумками науково-дослідної роботи 2012 року». – Випуск 11-12. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. – С. 74-82.

Данчук А.В. Активность каталазы и супероксиддисмутазы в эритроцитах свиней разных типов ВНД по технологическим стресса

Показано активность супероксиддисмутазы и каталазы в гемолизате эритроцитов свиней разных типов высшей нервной деятельности за действия технологического стресса. Технологический стресс (перевод в летний лагерь, перегруппировки) сопровождается снижением активности супероксиддисмутазы и каталазы в эритроцитах свиней. Животные сильных типов ВНД характеризуются высокой активностью ферментативной системы антиоксидантной защиты в отличие от животных слабого типа высшей нервной деятельности.

Ключевые слова: *высшая нервная деятельность, супероксиддисмутаза, каталаза, свиньи, технологический стресс.*

Danchuk O.V. Catalase and superoxide dismutase activity in red blood cells pigs of different types of HNA on technological stress

Displaying activity of superoxide dismutase and catalase in erythrocyte pigs of different types of higher nervous activity for the actions of technological stress. Technological stress (translated to summer camp, rearrangement) is accompanied by decreased activity of superoxide dismutase and catalase in erythrocytes of pigs. Pigs strong HNA types are characterized by high activity of enzymatic antioxidant defense system in contrast to the animals of the weak type of higher nervous activity.

Keywords: *higher nervous activity, superoxide dismutase, catalase, pigs, technological stress.*

Дата надходження до редакції: 31.03.2015 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Замазій А.А.

УДК 636.03:577.118

РОЛЬ Zn, Mn, Co В ОРГАНІЗМІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

С.І. Микитин, асистент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького

І.В. Яценко, д.вет.н., професор, академік АН ВО України, Харківська державна зооветеринарна академія

В.Я. Бінкевич, к.вет.н., доцент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького

Відомо, що обмінні процеси на клітинному і субклітинному рівнях забезпечуються функціонуванням близько 2000 ферментів, кожен з яких каталізує відповідну хімічну реакцію. У свою чергу, каталітична активність ферментів забезпечується коферментами небілкового походження – органічними сполуками або неорганічними елементами (іонами металів – макро- і мікроелементами). Таким чином, мікроелементи є найважливішими каталізаторами обмінних процесів і відіграють важливу роль в адаптації організму в нормі і в умовах патології. Незважаючи на те, що мінеральні речовини не мають енергетичної цінності, як жири, вуглеводи і білки, багато ферментативних процесів в організмі неможливі без участі тих чи інших елементів.

Ключові слова: *мікроелементи, макроелементи, цинк, манган, кобальт, тканина, ферменти, гормон, білки, жири, вуглеводи, вітаміни, корми, кров, гіпофіз.*

Мінеральні елементи в організмі тварин (і в організмі людини також) відіграють важливу роль. Вони потрібні для нормального функціонування різних органів, росту і розвитку організму, беруть участь у підтриманні осмотичного тиску, сприяють підтриманню необхідної концентрації іонів, є складовими різних біологічних речовин живого організму: гормонів, вітамінів, білків, ферментів тощо. Вони беруть участь в активізації хімічних реакцій шляхом впливу на ферментні системи, прямо чи опосередковано діють на функції ендокринних залоз і виконують ще багато життєво важливих функцій в організмі, які ще досі не всі вивчені.

Елементи, які входять до складу організму

до рівня 0,01%, називаються макроелементами (до них можна віднести O, H, C, Mg, P, K, Ca, Na, Cl), а в межах 0,001% і менше – мікроелементами (Fe, Mn, I, Cu, Co, Zn, Ba, Li, Ni, Rb, F та інші). В окрему групу можна виділити ультрамікроелементи (Mo, As, Ag, Hg, Au Pb, Ra) та інші.

Оптимальний вміст і співвідношення біотичних мікроелементів в організмі тварин зумовлює нормальний перебіг обмінних процесів, добрий стан їх здоров'я і високу продуктивність. При нестачі, надлишку або дисбалансі мікроелементів в організмі людей і тварин виникають захворювання, які називають мікроелементозами [6].

Мінеральний склад організму перебуває в постійній динаміці і змінюється залежно від умов

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Ветеринарна медицина», випуск 7 (37), 2015

існування, живлення, кількості та співвідношення макро- і мікроелементів у кормах та фізіологічного стану тварин. У літній період вміст мінеральних речовин у крові та інших тканинах тварин збільшується. Це залежить від згодовування зелених кормів, багатих на легкозасвоювані форми мікроелементів [9].

Усі мінеральні елементи, залежно від їхньої біологічної ролі, можна поділити на життєво необхідні (біогенні, біотичні, есенціальні); умовно необхідні та елементи з нез'ясованою роллю. До групи життєво необхідних елементів відносять ферум, купрум, цинк, манган і кобальт. Мінеральні речовини надходять в організм тварин із кормом та водою [4]. Нестача їх у раціоні призводить до порушення обміну речовин, захворювання та загибель тварин. Мінеральні речовини мають постійно надходити в організм, оскільки вони виводяться з сечею, калом, потом, а в лактуючих тварин – і з молоком. Отже, поряд із збалансуванням раціонів за основними поживними речовинами, особливу увагу слід приділяти вмісту в них мікроелементів, функції яких в організмі дуже різноманітні. В основі біологічної активності мікроелементів лежить хімічна структура сполук, у вигляді яких вони вводяться в організм тварин з кормами [7].

Цинк (Zn). Життєво необхідний мікроелемент цинк засвоюється в тонкому кишечнику. Кількісний його вміст в організмі тварин становить приблизно 0,003 % живої маси, в організмі існує у вигляді вільних іонів або солей, міститься майже в усіх органах. Найбільший його вміст у гіпофізі, статевих залозах, печінці, м'язах, шерсті. Біля 75 % цинку крові міститься в еритроцитах, 22 % – у плазмі та 3 % – в лейкоцитах. Завдяки своїй здатності до утворення ковалентного зв'язку, він утворює численні комплексні сполуки з білками, амінокислотами, пуриновими основами, нуклеотидами. На противагу більшості біологічних катіонів, цинк є повністю недіалізуючим. Цинк входить до складу біля 200 металоферментів, які беруть участь у метаболічних процесах обміну білків, жирів, вуглеводів, нуклеїнових кислот, зокрема, для стабілізації ДНК, РНК та рибосом [8]. Еритроцити мають у своєму складі цинковмісний фермент карбонатдегідрогеназу, основна функція якої полягає у зворотному гідратуванні CO_2 , що утворюється при диханні клітин у результаті декарбоксілювання органічних речовин. Цинк входить до складу білка гістину, що міститься в слині тварин і людини та відіграє важливу роль у процесах смакових відчуттів. Цинкові притаманна функція стимулювання обміну вуглеводів та білків, активування дії гормонів, зокрема адреналіну, тестостерону, фолікуліну, пролану, гонадотропного гормону та інших. Йому також належить важлива роль у формуванні скелета. Відсутність або недостача його в організмі порушує відтворну функцію, за-

тримує ріст і розвиток молодняка, порушує функції центральної нервової системи, процеси травлення, затримує ріст шерсті. Основними клінічними ознаками дефіциту цинку в організмі є надмірне слиновиділення, гіперкератоз шкіри шиї, нижньої щелепи і внутрішнього боку кінцівок, тріщини шкіри тощо. У більшості тварин цинк всмоктується в тонкій кишці, у жуйних, крім цього – у сичузі. Основним депо цинку є печінка, з неї цей елемент надходить до інших органів і використовується для забезпечення потреб організму. Обмін цинку регулює щитоподібна залоза. Зниження концентрації цинку у крові тварин призводить до розм'якшення копитного рогу, випадання шерсті, повільного рубцювання ран. Дефіцит цинку в раціонах тварин спричиняє погіршення зору, оскільки він активує фермент сітківки ока – ретинолдегідрогеназу, що взаємодіє з родопсином і сприяє виникненню первинного імпульсу в зоровому нерві. Порушуються процеси ороговіння клітин епідермісу. Виникають проноси, дерматити, анемія, знижується продуктивність, настає неплідність, припиняється ріст і розвиток, починається виснаження і тварина гине. Негативний вплив на вміст цинку в організмі тварин має надлишок в раціоні кальцію. Це спричиняє утворення в шлунково-кишковому тракті важкорозчинних і погано засвоюваних сполук цинку та кальцію. Засвоєння цинку зменшується також за високого вмісту в раціоні тварин кобальту, мангану, фітинової кислоти, що пояснюється утворенням у рубці важкорозчинного незасвоюваного Ca-Zn-фітинового комплексу. Оптимальна потреба для всіх сільськогосподарських тварин і птиці становить 40–50 мг/кг сухого корму. Основним джерелом цинку в раціоні є зелені корми (до 30 мг/кг сухої речовини), сінке борошно, пшеничні висівки, рибне борошно [5].

Манган (Mn). Середній вміст мангану в організмі ссавців становить 0,00005 % живої ваги. Міститься в усіх органах і тканинах організму, найбільше його в печінці, кістках, нирках, підшлунковій залозі та гіпофізі. Всмоктування відбувається в основному у дванадцятипалій кишці, потім з кров'ю надходить до печінки і розноситься до інших органів та тканин. Абсорбація його з корму дуже низька – в середньому 2–5 % від прийнятої кількості. У сільськогосподарських тварин вміст мангану становить 450–560 мкг на 1 кг маси тіла. Найбільше мангану міститься в скелеті (55–57 %), печінці (17–18 %) і м'язах (10–11 %).

Манган бере активну участь в окисно-відновних процесах, що підтверджується його акумуляцією в мітохондріях, тканинному диханні, утворенні кісткової тканини, впливає на кровотворення, ріст, розмноження, біосинтез нуклеїнових кислот, білків, холестеролу, антитіл, функцію ендокринних органів (зокрема, стимулює синтез тирео-, гонадо- і лактотропного гормонів гіпофіза,

він необхідний для нормальної секреції інсуліну).

Зміни, що відбуваються в організмі тварин при недостатньому надходженні мангану з кормом, характеризуються припиненням тих процесів, на які він впливає шляхом активації багатьох ферментів. Він сприяє зменшенню вмісту піровиноградної кислоти в організмі тварин, знижує потреби в тіаміні. Такий фермент, як пероксидаза, містить два атоми мангану, а піруватпероксидаза мітохондрій – чотири атоми марганцю. Було відмічено наявність мангану в коферментній системі, що каталізує оксидне фосфорилування. Манган стимулює синтез білка в м'язах, глікогену - в печінці, сприяє підвищенню активності Mg-АТФази. Марганець, подібно до холіну, має специфічну ліпотропну дію: підвищує утилізацію жирів в організмі і попереджує жирове переродження печінки. Недостатнє надходження в організм з кормом манган спричиняє таке захворювання, як пероз, що характеризується розслабленням зв'язок і сухожилків ніг, зміщенням суглобів. Спостерігаються анемія, тетанія, зниження молочної продуктивності, а в молодняку — анемія і рахіт. Манган потрібен для нормальної функції залоз внутрішньої секреції[2]. Манган і цинк у дозах відповідно 75 і 50 мг/кг, діють як синергісти, стимулюючи засвоєння нітрогену, мінеральних речовин, формування органічної та мінеральної фаз шкаралупи. За підвищеної дози мангану (100 мг/кг корму) проявляється його антагоністичний вплив на цинк та інші елементи. Багаті на манган бурякова гичка (104 мг/кг сухої речовини), ріпаковий шрот, пшеничні та рисові висівки, дріжджі, конюшина, бобові трави. Добова потреба становить 40-60 мг/кг сухого корму.

Кобальт (Со). Кобальт – хімічний елемент 5 групи періодичної системи, один із найважливіших мікроелементів, які входять до складу рослин та тварин, відмічається різним впливом на життєві процеси тварин, особливо великої рогатої худоби.

Кобальт відіграє важливу роль в оксидно-відновних процесах, обміні вуглеводів та жирних кислот, збільшує використання організмом амінокислот для синтезу білків. Він добре впливає на обмін вітамінів і на синтез нікотинової кислоти та її амідів (вітаміну РР) [3]. Йони кобальту беруть участь в реакціях гліколізу і циклу трикарбонових кислот, активізує ферменти дипептидазу і фосфатазу, аргіназу, каталазу, альдолазу і багато інших, але гальмують активність уреаз, цитохромоксидази та сукцинатдегідрогенази.

Біологічна роль кобальту в значній мірі зв'язана з його участю в каталітичній ферментативній функції вітаміну В₁₂, складовою частиною якого він є. Всмоктується у тонкому кишечнику, надходить у кров і нагромаджується у печінці, нирках, селезінці, кістках.

Фізіологічна роль кобальту в організмі

асоціюється з функцією вітаміну В₁₂ (ціанокобаламіну), в молекулі якого міститься 4,5 % тривалентного кобальту. Вплив ціанокобаламіну на організм різнобічний. Насамперед він стимулює еритропоез, впливаючи на перетворення фолієвої кислоти у тетрагідрофолієву, яка прискорює дозрівання еритроцитів. При нестачі ціанокобаламіну цей процес порушується, оскільки знижується синтез ДНК у кровотворних клітинах, зокрема в еритро- і нормобластах, затримується їх ділення і дозрівання.

Кобальт стимулює ріст і розвиток організму, посилюючи засвоєння азоту. Він необхідний для нормальної життєдіяльності мікрофлори передшлунків і синтезу мікробіального білка. При його нестачі цей синтез порушується, засвоєння протеїну кормів знижується, розвивається негативний баланс, витрачається запас білків тіла і в результаті настає сильне виснаження.

Цей мікроелемент регулює роботу ендокринної системи, входить до складу металоензимів, в багатьох реакціях обміну є активатором ферментів; в тісній взаємодії з вітаміном С, фолієвою кислотою (вітаміном В₉) і пантотеновою кислотою (вітаміном В₃), бере участь в синтезі білків, жирів і вуглеводів.

Кобальт належить до остеогенних мікроелементів. Він стимулює лужну фосфатазу, тому при його нестачі порушуються процеси синтезу органічної і мінеральної частини кістки, розвивається ензоотична остеодистрофія.

Органічні сполуки кобальту застосовують у виготовленні поліефірних пластиків, тетракарболізатора при різних синтезах і для нанесення кобальтових покриттів. Він міститься в дуже малій кількості в річковій, озерній і морській воді, в морських рослинах, в організмі риб та інших морських тварин. Із харчових продуктів найбільше його міститься звичайно в горосі (15,0 мкг%), фасолі, яка складає близько 12,1 мкг %, полуниці (9,8 мкг %), голландському сирі (4,32 мкг %).

Висновки. Отже, однією з основних передумов високої продуктивності сільськогосподарських тварин є їх повноцінне мінеральне живлення. Нестача окремих мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення у раціонах призводять до зменшення ефективності використання поживних речовин корму. У тварин знижується продуктивність, резистентність, антиоксидантний статус, погіршується функція відтворення та збільшується сприйнятливості до захворювань. Мінеральні елементи виконують в організмі тварин функції структурного матеріалу, беруть участь у процесах перетравлення поживних речовин корму, їх всмоктування, синтезу, розпаду й виділення метаболітів з організму. Вони створюють необхідні умови для функціонування ферментів, гормонів, вітамінів, стабілізують кислотно-основний баланс і осмотичний тиск.

Список використаної літератури:

1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека / [Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С.]. – М.: «Медицина», 1999. – 495 с.
2. Влізло В.В. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. / В.В. Влізло, Л.І. Сологуб, В.Г. Янович [та ін.] // Біологія тварин. – 2006. – Т. 8, № 1-2. – С. 41-62.
3. Котова Г.І. Ефективність згодовування мінеральної домішки ремонтним телицям, розробленої згідно фактичного складу кормів / Котова Г.І. // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини. Львів – 2003. – Т.5, ч.4. – С. 44-46.
4. Кравців Р.Й. Проблеми мікроелементного живлення тварин і птиці, якості виробленої продукції, профілактики мікроелементозів та шляхи їх вирішення / Кравців Р.Й. // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини. – Львів. – 2000. – Т.2, ч.4. – С. 86-91.
5. Кокорев В.А. Обмен минеральных веществ у животных / Кокорев В.А., Феаев А.Н., Кузнецов С.Г. и др. – Саранск., 1999. – 378с.
6. Кучинский М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монографія / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. –372 с.
7. Левченко В.І. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин. / Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. – Біла Церква.: БДАУ, 2004. – С. 193-224.
8. Мінеральне живлення тварин / Г.Т Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко, В.Т. Лісовенко. – К.: Світ, 2001. – 575 с.
9. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / Скальный А.В., Рудаков И.А. – М.: 2004. – С. 85-101.

Микитин С.И., Яценко И.В., Бинкевич В.Я. Роль Zn, Mn, Co в организме сельскохозяйственных животных

Известно, что обменные процессы на клеточном и субклеточном уровнях обеспечиваются функционированием около 2000 ферментов, каждый из которых катализирует соответствующую химическую реакцию. В свою очередь, каталитическая активность ферментов обеспечивается коферментами небелкового происхождения – органическими соединениями или неорганическими элементами (ионами металлов - макро- и микроэлементами). Таким образом, микроэлементы являются важнейшими катализаторами обменных процессов и играют важную роль в адаптации организма в норме и в условиях патологии. Несмотря на то, что минеральные вещества не имеют энергетической ценности, как жиры, углеводы и белки, много ферментативных процессов в организме невозможны без участия тех или иных элементов.

Ключевые слова: микроэлементы, макроэлементы, цинк, марганец, кобальт, ткань, ферменты, гормон, белки, жиры, углеводы, витамины, корма, кровь, гипофиз.

Mykytyn S., Yatsenko I., Binkevych V. The role of Zn, Mn, Co in bodies of farm animals

It is known that metabolic processes at the cellular and subcellular levels provided about 2,000 functioning enzymes, each of which catalyzes the corresponding chemical reaction. In turn, the catalytic activity of enzymes coenzymes provided by non-protein origin – organic or inorganic compounds of elements (metal ions - macro- and micronutrients). Thus, trace elements are essential catalysts of metabolic processes and play an important role in adaptation in normal conditions and in pathology. Despite the fact that minerals have energy values of fats, carbohydrates and proteins, many enzymatic processes in the body are not possible without the participation of certain elements.

Keywords: minerals, macro, zinc, manganese, cobalt, tissue, enzymes, hormones, proteins, fats, carbohydrates, vitamins, food, blood, the pituitary gland.

Дата надходження до редакції: 31.03.2015 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Замазій А.А.