

## АКТИВНІСТЬ ЕНЗИМІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У МОЛОДНЯКУ УКРАЇНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ЗА ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

*Д. Ф. Милостива, асистент кафедри  
В. Г. Грибан, д-р біол. наук, професор*

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ, 49100, Україна

*У результаті вивчення змін морфологічних показників крові та активності ензимів антиоксидантної системи у молодняка великої рогатої худоби за умови додавання до раціону мікроелементів у вигляді сульфату міді, хлориду кобальту та сульфату марганцю, було встановлено, що за дії мінеральних сполук кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну зазнавали змін. Отримані дані свідчать, що найвищі морфологічні показники крові були у тварин за впливу кобальту. Також, відмічалось, що мікроелементи мали вплив і на супероксиддисмутазу, каталазу та пероксидазу активність. Найбільший вплив на активність антиоксидантних ензимів мали мідь та марганець. Такі зміни кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та активності ензимів антиоксидантної системи обумовлено тим, що мідь, кобальт та марганець мають стимулюючий вплив на кровотворні процеси в організмі та входять до складу антиоксидантних ензимів.*

**Ключові слова:** МІКРОЕЛЕМЕНТИ, МІДЬ, МАРГАНЕЦЬ, КОБАЛЬТ, ЕНЗИМИ, СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗА, КАТАЛАЗА, ПЕРОКСИДАЗА, КРОВ, ЕРИТРОЦИТИ, ГЕМОГЛОБІН.

У сучасних умовах, зі збільшенням техногенного перевантаження у навколишньому середовищі, значення набуває принцип адекватності використання матеріалів і технологій одержання продуктів із ресурсів біосфери. Біогенна міграція хімічних елементів не є невичерпною. Порушення екосистем приводить до виникнення біогеоценотичних патологій у тварин. Дефіцит або надлишок життєво важливих, а також накопичення токсичних хімічних елементів в організмі людини й тварин залежить від локальних біогеохімічних циклів цих елементів. Дисбаланс біологічно активних хімічних елементів у навколишньому середовищі приводить до порушення їх вмісту в рослинах, кормах, а в кінцевому результаті, й організмі тварин, що негативно впливає на їх продуктивність, репродуктивну здатність та резистентність [5].

Встановлено вплив мікроелементів на процеси тканинного дихання і внутрішньоклітинний обмін, кровотворення тощо [7, 11]. Стимулюючий вплив мікроелементів на окремі ланки загального обміну речовин у великої рогатої худоби показано у дослідях Кравціва Р. Й. [12], Грибана В. Г. та співробітників [5]. Враховуючи те, що багато мікроелементів є кофакторами ензимів, складовими гормонів, вітамінів та багатьох біологічно активних речовин, вони заслуговують на особливу увагу.

Вільнорадикальне окиснення ліпідів суттєво впливає на життєво важливі процеси, які протікають в організмі, зокрема, на активність внутрішньоклітинних ферментів, серцево-судинну систему, дихання, функції шлунка, капілярів, експресію генів, відповідних за синтез білків. Все це може призвести до розвитку патологічно змінених структур тканин та органів, що супроводжується порушенням їх функцій [3, 6].

Організм тварин наділений системою антиоксидантного захисту клітин від надмірного вмісту активних окиснювальних сполук. Це можуть бути як ензимні, так і антиоксиданти не ензимної природи. Ензимна антиоксидантна система представлена протеїновими сполуками з металовмісними активними центрами. Найбільш відомими представниками цієї системи є супероксиддисмутаза, каталаза та пероксидаза [4].

Одним із умов отримання високоякісної продукції тваринництва є повноцінна збалансована годівля тварин, яка дозволяє їм реалізовувати закладений в породі генетичний потенціал. Проблема реалізації генетичного потенціалу продуктивності худоби, а без цього не може бути ефективного тваринництва, особливо загострилась в останні два десятиріччя [9]. Вітчизняний і зарубіжний досвід свідчить, що збереження здоров'я тварин і отримання високої продуктивності неможливе без ретельного балансування раціонів за мікроелементами [10].

Особливості динаміки біохімічних процесів в організмі молодняку телят багато в чому визначаються специфічними умовами метаболізму на початку постнатального періоду розвитку [1]. Адаптивні перебудови у тварин у перші дні життя, що відображають зміни характеру його метаболізму, в першу чергу зумовлені станом регуляторних систем.

Питання щодо активності окремих ланок антиоксидантного захисту в організмі молодняку великої рогатої худоби на різних етапах онтогенезу та про механізми її регуляції в літературі висвітлені недостатньо, тому необхідність вирішення вказаних вище питань і стала підґрунтям для проведення досліджень, спрямованих на вивчення впливу мікроелементів

**Матеріали і методи.** Експериментальна частина роботи проводилась на молодняку великої рогатої худоби української м'ясної породи в умовах дослідного господарства "Поливанівка" Магдалинівського району Дніпропетровської області. Згідно з раціонами, худоба мала дефіцит у таких мікроелементах як мідь, кобальт та марганець.

Для досліді було сформовано чотири групи тварин 6-місячного віку за принципом аналогів по 13 голів у кожній. Тварини були відібрані за статтю, живою масою, клінічним станом. Молодняк 1-ї дослідної групи разом з основним раціоном отримувал сульфат міді, у кількості, яка перекривала дефіцит (0,3 мг/ 1 кг живої маси); 2-га дослідна група — кобальт (0,05 мг/ 1 кг живої маси); 3-тя дослідна група — марганець (2,5 мг/ 1 кг живої маси). Контрольна група отримувала лише основний раціон.

Кров для досліджень відбирали з яремної вени до вранішньої годівлі та вигону тварин на пасовище, стабілізували її гепарином. У крові визначали кількість еритроцитів за допомогою камери Горяєва; рівень гемоглобіну в еритроцитах — гемоглобінціанідним методом, активність каталази — за Бахом і Зубковою; активність пероксидази — за Сімаковим; активність супероксиддисмутази — за методом гальмування відновлення нітросинього тетразолу в присутності НАД·Н<sub>2</sub>.

**Результати й обговорення.** За результатами наших даних, представлених в таблиці 1, можна зробити висновок, що застосовані мікроелементи мали неоднакову дію на показники еритропоезу. Найбільша кількість еритроцитів відмічалась у тварин в 2-ій дослідній групі, коли цей показник був на 11,8% ( $p < 0,05$ ) більшим за контроль. Кількість еритроцитів за впливу сульфату міді збільшувалась на 9,5% (1-а дослідна група),  $p < 0,05$ , а при застосуванні сульфату марганцю (3-я дослідна група) — на 10,6%,  $p < 0,05$  (табл. 1).

**Морфологічний склад крові молодняка за впливу мікроелементів (M±m, n=13)**

Показники	Групи тварин			
	Контрольна	1-а дослідна	2-га дослідна	3-я дослідна
Еритроцити, Т/л	6,10 ± 0,008	6,74 ± 0,009*	6,92±0,16*	6,82±0,11*
Гемоглобін, г/л	124,10 ± 0,15	138,58±0,09*	143,20±0,10*	135,72±0,08*

Примітка: \*- p < 0,05 у відношенні до контролю

Зростання кількості еритроцитів накладало відбиток й на рівень гемоглобіну. Так, порівнюючи дані контрольних тварин, у молодняка 1-ї та 2-ї групи рівень гемоглобіну був вірогідно більшим на 10,4 та 13,3% (p < 0,05), а в 3-й дослідній групі рівень гемоглобіну перевищував контроль на 8,6% (p < 0,05).

При додаванні до основного раціону молодняка великої рогатої худоби мікроелементів відмічали зміни в активності ензимів антиоксидантної системи. Найбільша активність супероксиддисмутази відмічалось за впливу міді, коли у тварин 1-ї дослідної групи активність цього ензиму була більшою за показники контролю на 12,6%, p < 0,05 (табл. 2.). У тварин 2- та 3-ї дослідних груп активність цього ензиму була більшою на 5,1 та 12,2% (p < 0,05).

Таблиця 2

**Активність антиоксидантних ензимів в крові молодняка за впливу мікроелементів (M±m, n=13)**

Показники	Групи тварин			
	Контрольна	1-а дослідна	2-а дослідна	3-я дослідна
Супероксиддисмутаза, ум. од/1 мг білка	17,14±0,006	19,61±0,007*	18,06±0,006*	19,53±0,010*
Каталаза, кат. од.	5,32±0,015	5,97±0,003*	5,70±0,020*	5,72±0,023*
Пероксидаза, ум. од.	5,12±0,003	5,64±0,010**	5,51±0,008*	5,78±0,011*

Примітка: \*- p < 0,05; \*\* - p < 0,01 у відношенні до контролю

Балансування раціонів молодняка великої рогатої худоби мікроелементами знайшло відображення у збільшенні активності інших ензимів антиоксидантної системи — каталази та пероксидази, показники яких були найбільші у тварин 1-ї дослідної групи (на 10,9 та 9,2%, p < 0,05).

За впливу кобальтовмісної добавки суттєвого збільшення активності антиоксидантних ензимів у молодняка не відмічалось. Так, в 2-й дослідній групі пероксидазна активність була на 7,0% (p < 0,05) більшою за контроль (5,12±0,013 проти 5,51±0,028 ум. од.), каталазна активність — на 6,7% (p < 0,05) (5,32±0,021 проти 5,70±0,034 кат. од.). У тварин 3-ї дослідної групи (за впливу марганцю) активність пероксидази та каталази була більшою на 11,4 та 7,0% (p < 0,05).

Згодовування міді, кобальту та марганцю молодняка великої рогатої худоби призвело до вірогідного зростання супероксиддисмутази, каталази та пероксидази активності сироватки крові, що можна розглядати як наслідок підвищеної потреби у захисті організму від надлишку вільнорадикальних сполук, концентрація яких велика на початку постнатального розвитку.

## ВИСНОВКИ

1. Найбільш виражений вплив на чисельність еритроцитів та вміст гемоглобіну мав хлорид кобальту.

2. Найбільша активність ензимів антиоксидантної системи володіють сірчанокисла мідь та сірчанокислый марганець, і в меншій мірі — хлористий кобальт.

**Перспективи подальших досліджень.** Вивчення впливу мікроелементів на активність ензимів антиоксидантної системи та динаміку утворення продуктів пероксидації ліпідів в крові молодняку великої рогатої худоби української м'ясної породи в різні періоди постнатального розвитку.

## **ACTIVITY OF ENZYMES OF ANTIOXIDANT SYSTEM OF CATTLE YOUNGSTERS OF UKRAINIAN MEAT BREED UNDER THE INFLUENCE OF MICROELEMENTS**

*D. F. Mylostiva, V. G. Gryban*

Dnepropetrovsk State Agrarian-Economic University  
25, Voroshilova street, Dnipropetrovsk, 49100, Ukraine

### **S U M M A R Y**

The study of changes of morphological indices of blood and activity of enzymes of the antioxidant system of cattle youngsters of Ukrainian meat breed on the assumption of adding deficient microelements such as copper sulphate, cobalt chloride and sulphate manganese to food ration showed that due to the activity of the mineral compounds the amount of erythrocytes and hemoglobin content under the influence of microelements has undergone some changes. Received data also show that animals which received cobalt had the highest morphological indices. It is noted that microelements had an effect on superoxide dismutase, catalase and peroxidase activity. Copper and manganese had the greatest influence on activity of antioxidant enzymes. Such changes of the amount of erythrocytes, hemoglobin content and activity of enzymes of antioxidant system are caused by the fact that copper, cobalt and manganese have stimulating effect on blood-making processes and are the part of antioxidant enzymes.

**Keywords:** MICROELEMENTS, MANGANESE, COBALT, ENZYMES, SUPEROXIDE DISMUTASE, CATALASE, PEROXIDASE, BLOOD, ERYTHROCYTES, HEMOGLOBIN.

## **АКТИВНОСТЬ ЭНЗИМОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У МОЛОДНЯКА УКРАИНСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ**

*Д. Ф. Милостивая, В. Г. Грибан*

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет  
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, 49100, Украина

### **А Н Н О Т А Ц И Я**

В результате изучения изменений морфологических показателей крови и активности энзимов антиоксидантной системы у молодняка крупного рогатого скота, при условии добавления к рациону микроэлементов в виде сульфата меди, хлорида кобальта и сульфата марганца, было установлено, что под влиянием минеральных соединений показатели количества эритроцитов и уровня гемоглобина возрастали. Полученные данные свидетельствуют, что самые высокие морфологические показатели крови были у животных под влиянием кобальта. Также, отмечалось, что микроэлементы имели влияние и на супероксиддисмутазную, каталазную и пероксидазную активность. Наибольшее влияние на активность антиоксидантных энзимов имели медь и марганец. Такие изменения количества

эритроцитов, содержания гемоглобина и активности ферментов антиоксидантной системы обусловлено тем, что медь, кобальт и марганец имеют стимулирующее влияние на кроветворные процессы организма и входят в состав антиоксидантных ферментов.

**Ключевые слова:** МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, МЕДЬ, МАРГАНЕЦ, КОБАЛЬТ, ЭНЗИМЫ, СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗА, КАТАЛАЗА, ПЕРОКСИДАЗА, КРОВЬ, ЭРИТРОЦИТЫ, ГЕМОГЛОБИН.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Антоняк Г. Л.* Морфологічно-біохімічні аспекти еритропоезу в онтогенезі тварин / Г. Л. Антоняк // Біологія тварин. — 1999. — Т.1, № 1. — С. 30–45.

2. *Барнашова Г. С.* Изменение активности антиоксидантных ферментов в крови животных при воздействии различных факторов / Г. С. Барнашова, М. А. Гераськина, А. Е. Гераськин // Новые подходы в естеств. исслед.: экология, биология, с.-х. науки. — Саранск, — 2001. — Вып.1. — С.22–25.

3. *Безуглый Ю. В.* Динамика активности антиоксидантной системы в онтогенезе / Ю. В. Безуглый, О. Н. Воскресенский / Биоантиоксидант: Тез. докл. II Всесоюзной конференции. — Черногоровка. — 1986. — Т. 1. — С. 131–132.

4. *Бучко О. М.* Зміни інтенсивності перекисного окиснення ліпідів і активності антиоксидантних ферментів в окремих органах і тканинах тварин протягом онтогенезу / О.М. Бучко // Біологія тварин. — 2004. — Т. 6, № 1–2 — С. 11–16.

5. *Влізло В. В.* Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. Мікроелементи / В. В. Влізло, Л. І. Сологуб, В. Г. Янович [та ін.] // Біологія тварин. — 2006. — Т. 8, № 1-2. — С. 43–54.

6. *Гложик І. З.* Активність антиоксидантної системи в жуйних тварин залежно від фізіологічного стану / І. З. Гложик, В. В. Снітинський, Р.Я. Іскра // Вісник Львівського університету. — 2002. — Вип. 31. — С. 256–259.

7. *Головач П. І.* Особливості показників еритропоезу в периферичній крові тварин поліської м'ясної породи на різних етапах постнатального онтогенезу / П. І. Головач, Т. А. Королішин // Науковий вісник Львівської НУВМБТ імені С. З. Гжицького. — 2008. — Т.10. — № 3 (38), ч. 2. — С. 36–39.

8. *Грибан В. Г.* Вплив міді, кобальту та йоду на стан системи еритропоезу в корів голштинської породи / В. Г. Грибан, В. М. Ракитянський, В. Г. Єфімов // Науковий вісник НАУ. — К., 2007. — Вип. 108. — С. 154–158.

9. *Гуменний В.* Сучасний стан і перспективи м'ясного скотарства в Україні / В. Гуменний // Тваринництво України. — 2008. — № 9. — С. 16-18.

10. *Захаренко М. О.* Роль мікроелементів в життєдіяльності тварин / М. О. Захаренко, Л. В. Шевченко, В. М. Михальська та ін. // Ветеринарна медицина України. — 2004. — № 2. — С. 13-16.

11. *Личук М. Г.* Роль нестачі селену та кобальту в кормах Полісся у виникненні мікроелементозів у телят: діагностика та лікування / М. Г. Личук // Наук. вісник Львів. держ. акад. вет. мед. ім. С. З. Гжицького. 2001. — т. 3, № 2. — С. 91–95.

12. *Кравців Р. Й.* Проблеми мікроелементного живлення тварин і птиці, якості виробленої продукції, профілактики мікроелементозів та шляхи їх вирішення / Р. Й. Кравців // Науковий вісник Львівської ДАВМБТ ім. С.З. Гжицького. — 2000. — т. 2, ч. 4. — С. 86–91.

**Рецензент** — А. І. Дворецький, д-р біол. наук, професор, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет.