

**АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У МОЛОДНЯКА
УКРАЇНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ЗА ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ**

У результаті вивчення змін морфологічних показників крові та активності ферментів 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 й на супероксиддисмутазу, каталазу та пероксидазу активність. Найбільший вплив на активність антиоксидантних ферментів мали мідь та марганець.

Такі зміни кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та активності ферментів антиоксидантної системи обумовлено тим, що мідь, кобальт та марганець мають стимулюючий вплив на кровотворні процеси організму та входять до складу антиоксидантних ферментів.

Ключові слова: *еритроцити, гемоглобін, антиоксиданта система, супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, мідь, марганець, кобальт.*

Постановка проблеми

Ріст і розвиток молодняка великої рогатої худоби залежить від багатьох факторів як внутрішнього, так і зовнішнього середовища (спадкових ознак,

© Д. Ф. Милостива, В. Г. Грибан

*Науковий керівник – д. б. н. В. Г. Грибан

впливу годівлі, утримання тощо). Вплив природних факторів середовища, може призвести до порушення обміну речовин, гомеостазу, стресові стани, росту та розвитку тварин, втрати їх генетично зумовленої продуктивності [8].

Вільно-радикальні реакції спрямовані на підтримку гомеостазу, але за високої інтенсивності можуть привести до розвитку окислювального стресу, що проявляється в збільшенні активних форм кисню [2, 3]. Накопичення проміжних продуктів обміну речовин запускає реакції детоксикації, в тому числі і вільно-радикальні процеси.

Організм тварин наділений системою антиоксидантного захисту клітин від надмірного вмісту активних окислювальних сполук. Це можуть бути як ферментні, так і неферментні антиоксиданти. Ферментативна антиоксидантна система представлена білковими сполуками з металовмісним активним центром. Найбільш відомими представниками цієї системи є супероксиддисмутаза, каталаза та пероксидаза [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одним з 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, 11].

Особливості динаміки біохімічних процесів у 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.

Мета, завдання та методика досліджень

Експериментальна частина роботи проводилась протягом 2009–2013 рр. на молодняку великої рогатої худоби української м'ясної породи в умовах дослідного господарства “Поливанівка” Магдалинівського району Дніпропетровської області. Згідно раціонів худоба мала дефіцит у таких мікроелементах як мідь, кобальт та марганець.

Для досліджу було сформовано чотири групи тварин 6-місячного віку за принципом пар-аналогів по 13 голів в кожній. Тварини були відібрані за статтю, живою масою, клінічним станом. Молодняк 1-ї дослідної групи разом з основним раціоном отримувала сульфат міді, у кількості, яка перекривала дефіцит (0,300 мг\ 1 кг живої маси); 2-га дослідна група – кобальт (0,048 мг\ 1 кг живої маси); 3-тя дослідна група – марганець (2,450 мг\ 1 кг живої маси). Контрольна група молодняку 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 – гемоглобін ціанідним методом, активність каталази – за Бахом і Зубкової; активність пероксидази за Сімаковим; активність супероксиддисмутази – за методом гальмування відновлення нітросинього тетразола в присутності НАД·Н₂.

Результати досліджень

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 11,9 % ($P>0,01$) більшим за контроль. Кількість еритроцитів за впливу сульфату міді збільшувалась на 10,3 %, $P>0,01$, а при застосуванні сульфату марганцю – на 9,3 %, $P>0,01$ (табл. 1).

Таблиця 1. Морфологічний склад крові молодняку за впливу мікроелементів ($M\pm m$, $n=13$)

Показники	Групи тварин			
	контрольна	1-а дослідна	2-га дослідна	3-я дослідна
Еритроцити, Т/л	6,1±0,06	6,7±0,04**	6,9±0,13**	6,8±0,09**
Гемоглобін, г/л	134,8±0,21	148,9±1,3**	154,2±1,9**	147,3±1,04*

Примітка: *- $P<0,05$; **- $P<0,01$; у відношенні до контролю.

Зростання кількості еритроцитів накладало відбиток й на рівень гемоглобіну. Так, порівнюючи дані контрольних тварин, у молодняку 1-ї та 2-ї групи рівень гемоглобіну був вірогідно більшим на 9,5 та 12,6 % ($P<0,01$), а в 3-ї дослідній групі рівень гемоглобіну перевищував контроль лише на 8,5 % ($P>0,05$).

При додаванні до основного раціону молодняку великої рогатої худоби мікроелементів відмічались зміни в активності ферментів антиоксидантної системи. Найбільша активність супероксиддисмутази відмічалось за впливу марганцю, коли у тварин 3-ї дослідній групі активність цього ферменту була більшою за контроль на 15,8 % ($P>0,001$). Балансування раціонів молодняку великої рогатої худоби мікроелементами знайшло відображення у збільшенні активності інших ферментів антиоксидантної системи – каталази та пероксидази, показники яких були найбільші у тварин 1-ої дослідній групі (на 22,4 та 16,4 %, $P>0,01$).

$P>0,01$). Зміни активності ферментів антиоксидантної системи за впливу мікроелементів відображено в таблиці 2.

Таблиця 2. Активність антиоксидантних ферментів в крові молодняка за впливу мікроелементів ($M \pm m$, $n=13$)

Показники	Групи тварин			
	контрольна	1-а дослідна	2-га дослідна	3-я дослідна
Супероксид-дисмутаза, ум. од/1 мг білка	14,51 $\pm$ 0,020	16,61 $\pm$ 0,015**	15,94 $\pm$ 0,078*	17,23 $\pm$ 0,134**
Каталаза, кат. од.	6,84 $\pm$ 0,019	8,82 $\pm$ 0,037*	7,41 $\pm$ 0,014*	7,22 $\pm$ 0,007**
Пероксидаза, ум. од.	4,38 $\pm$ 0,020	5,24 $\pm$ 0,01*	4,81 $\pm$ 0,008*	5,10 $\pm$ 0,007**

Примітка: *- $P>0,01$; **- $P>0,001$

За впливу кобальтвмісної добавки суттєвого збільшення активності антиоксидантних ферментів у молодняку не відмічалось. Так, в 2-й дослідній групі пероксидазна активність була на 8,9 % ($P>0,01$) більшою за контроль (4,81 $\pm$ 0,008 проти 4,38 $\pm$ 0,020 ум. од.), каталазна активність – на 7,7 % ($P>0,01$) (6,84 $\pm$ 0,019 проти 7,41 $\pm$ 0,014 кат. од.) та супероксиддисмутаза – на 9,0 % ($P>0,01$) (14,51 $\pm$ 0,020 проти 15,94 $\pm$ 0,078 ум. од/1мг білка).

При додаванні до основного раціону молодняку великої рогатої худоби української м'ясної породи марганцю в дозі, призводить до підвищення активності ферментів антиоксидантної системи. Так, пероксидазна та супероксиддисмутаза активність у тварин в 3-й дослідній групі були більшою на 14,0 % та 15,8 % за контроль, а стосовно каталази – відмічалась лише тенденція до зростання на 5,4 % ($P>0,001$).

Збільшення концентрації марганцю в організмі молодняку супроводжується підвищенням активності такого ключового ферменту антиоксидантного захисту, як супероксиддисмутази, активний центр якого містить іони марганцю. Підвищена активність СОД в крові дослідних тварин свідчить про стимуляцію системи антиоксидантного захисту в їхньому організмі.

Висновки та перспективи подальших досліджень

- найбільш виражений вплив на чисельність еритроцитів та вміст гемоглобіну мав хлорид кобальту;
- найбільша активність ферментів антиоксидантної системи володіють сірчаноокисла мідь та сірчаноокислий марганець, і в меншій мірі, – хлористий кобальт.

Перспективою наших подальших досліджень буде вивчення впливу мікроелементів на активність ферментів антиоксидантної системи та динаміку

утворення продуктів пероксидації ліпідів в крові молодняку великої рогатої худоби української м'ясної породи в різні періоди постнатального розвитку.

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 Всесоюз. конф. – Черноголовка, 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. 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 // Вісн. Львів. 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 // Наук. вісн. Львівської НУВМБТ ім. 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 // Наук. вісн. НАУ. – 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. Роль мікроелементів в життєдіяльності тварин / М. О. Захаренко, Л. В. Шевченко, В. М. Михальська [та ін.] // Вет. 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. вісн. Львів. держ. акад. вет. медицини ім. С. З. Гжицького. – 2001. – Т. 3, № 2. – С. 91–95.