

УДК 636.2:591.11:546.23

**Білаш Ю. П.,** аспірант<sup>1,2</sup>**Цісарик О. Й.,** д.с.-г.н. <sup>2</sup>**Вудмаска І. В.,** д.с.-г.н. <sup>1,2</sup> ©<sup>1</sup> Інститут біології тварин НААН України<sup>2</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького

## БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПЛАЗМИ КРОВІ ВІДГОДІВЕЛЬНИХ БУГАЙЦІВ ЗА РІЗНОГО ВМІСТУ СЕЛЕНУ І ВІТАМІНУ Е У РАЦІОНІ

Досліджували вплив додавання до раціону відгодівельних бугайців селену та вітаміну Е у рекомендованій (0,3 і 100 мг/кг сухої речовини) та підвищеній (0,5 і 300 мг/кг сухої речовини) кількостях.

Встановлено дозозалежні збільшення концентрацій вказаних антиоксидантів та зменшення продуктів перекисного окиснення у плазмі крові. У плазмі крові бугайців, що отримували селен та вітамін Е у кількості 0,5 і 300 мг/кг сухої речовини виявлено більшу концентрацію загального білка, триацилгліцеролів та ефірів холестеролу.

**Ключові слова:** велика рогата худоба, селен, вітамін Е, перекисне окиснення, біохімічні показники крові.

**Вступ.** Основна біологічна функція селену — участь у функціонуванні антиоксидантних ферментів: глутатіонпероксидази, селен-залежної пероксидази нейтрофілів, гліцинередуктази, тіоредоксинредуктази [1]. Селен додають до раціону тварин у тому числі і жуйних, у кількості 0,3 мг/кг сухої речовини в перерахунок на елементарний селен [2]. Особливістю метаболізму сполук селену у жуйних є їх трансформація в рубці. Неорганічний селен засвоюється гірше, ніж органічний [3], хоча мікроорганізми рубця можуть трансформувати частину неорганічного селену в більш засвоюваний органічний [4]. Разом з тим, значна частина селену корму, як неорганічного, так і органічного, в рубці переводиться бактеріями в елементарну форму, яка виводиться з калом [5]. Отже, жуйні тварини засвоюють меншу частину селену корму, ніж тварини з однокамерним шлунком [3], тому норма введення селену в їх раціон, можливо, повинна бути більшою [6].

Вітамін Е ( $\alpha$ -токоферол) — незамінний кормовий фактор, який протидіє процесам перекисного окиснення. Антиоксидантна дія вітаміну Е полягає у попередженні поширення вільних радикалів у мембранах, тобто він не дозволяє вільним радикалам, які утворилися на місці подвійних зв'язків окремих ненасичених жирних кислот, викликати утворення вільних радикалів в інших ненасичених жирних кислотах. Рекомендована кількість внесення токоферолу в раціоні жуйних тварин становить 100 мг на 1 кг сухої речовини корму. Проте

останніми роками з'явилися повідомлення про позитивний вплив збільшення дози вітаміну Е на рубцеву ферментацію та обмін речовин у жуйних [7].

У проведеному досліді порівнювалась метаболічна дія рекомендованих нормами доз селену і вітаміну Е (0,3 мг/кг і 100 мг/кг) та підвищених їх кількостей (0,5 мг/кг і 300 мг/кг).

**Матеріали і методи.** Дослід проведено на трьох групах бугайців, по 5 голів у кожній. Бугайці контрольної групи отримували збалансований за вмістом поживних речовин раціон, що містив сіно лучне — 4 кг, сінаж різнотравний — 10 кг, силос кукурудзяний — 20 кг, брагу пшеничну — 10 кг, дерть пшеничну — 5 кг, шрот соняшниковий 0,5 кг, мелясу 1,5 кг. 1 кілограм сухої речовини містив 0,1 мг селену і 24 мг вітаміну Е. Бугайці першої (дослідної) групи отримували такий же раціон з добавкою 0,3 мг/кг селену (у складі селеніту натрію) і 100 мг вітаміну Е, а другої (дослідної) групи — 0,5 мг/кг селену (у складі селеніту натрію) і 300 мг вітаміну Е на 1 кг сухої речовини корму.

У бугайців брали зразки крові. У плазмі крові визначали вміст і концентрацію гідроперекисів ліпідів, малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів жирних кислот,  $\alpha$ -токоферолу, загального білка, глюкози, сечовини, окремих класів ліпідів [8]. Вміст селену у цільній крові визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі S-115 ПК. Отримані цифрові результати опрацьовували статистично.

**Результати дослідження.** Як видно з наведених у таблиці 1 результатів дослідження вмісту продуктів перекисного окиснення у плазмі крові, додавання до раціону бугайців селеніту натрію і вітаміну А дозозалежно зменшувало інтенсивність перекисного окиснення ( $p < 0,05$ — $0,001$ ). Отже, збільшення дози селену і вітаміну Е з 0,3 і 100 до 0,5 і 300 мг/кг сухої речовини вплинуло позитивно, підвищуючи ефективність антиоксидантного захисту.

Таблиця 1

**Вміст продуктів перекисного окиснення у плазмі крові ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Показники	Групи тварин		
	Контрольна	1-а дослідна	2-а дослідна
Гідроперекиси ліпідів, од. $E_{480}$ /мл	2,28 $\pm$ 0,25	1,69 $\pm$ 0,13*	1,19 $\pm$ 0,17**
Малоновий діальдегід, мкмоль/л	1,39 $\pm$ 0,09	0,89 $\pm$ 0,08***	0,68 $\pm$ 0,09**
Дієнові кон'югати, мкмоль/л	9,70 $\pm$ 0,81	8,69 $\pm$ 0,88	7,05 $\pm$ 0,38*

Примітка. \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$

Антиоксиданти не лише попереджують деструкцію макромолекул, а й нормалізують функцію ліпопротеїнів. У жуйних тварин, внаслідок обмеженого синтезу печінкою аполіпропротеїнів, ліпопротеїни утворюються з меншою порівняно до моногастричних тварин інтенсивністю, тому вплив селену і вітаміну Е на ліпідний обмін для них має особливо важливе значення. У плазмі крові основним об'єктом перекисного окиснення, а відповідно і місцем накопичення його продуктів є ліпопротеїни низької щільності. За деяких метаболічних станів жирні кислоти ліпопротеїнів низької щільності підлягають перекисному

окисненню. такі ліпопротеїни захоплюються макрофагами, відкладаються у кров'яних судинах і викликають атеросклеротичні зміни.

Гідрофобне ядро ліпопротеїнів низької щільності складається переважно з ефірів холестеролу. Підвищення концентрації етерифікованого холестеролу у плазмі крові бугайців дослідних груп ( $p < 0,05$ ) (табл. 2) свідчить про зменшення нейтралізації ліпопротеїнів низької щільності макрофагами, що підтверджує менше накопичення продуктів перекисного окиснення.

Таблиця 2

**Біохімічні показники плазми крові, ммоль/л ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Показники	Групи тварин		
	Контрольна	1-а дослідна	2-а дослідна
Селен (цільна кров), мкмоль/л	1,09±0,09	1,63±0,12***	2,71±0,17***
α-Токоферол, мкмоль/л	8,42±0,71	14,28±0,94**	20,21±1,66**
Загальний білок, г/л	70,56±1,88	74,53±2,65	78,57±2,64*
Глюкоза, ммоль/л	2,88±0,13	2,92±0,26	2,87±0,18
Сечовина, ммоль/л	2,84±0,11	2,47±0,09	2,41±0,08
Триацилгліцероли, ммоль/л	0,34±0,04	0,36±0,03	0,43±0,02*
Фосфоліпіди, ммоль/л	1,65±0,07	1,62±0,06	1,61±0,10
Вільний холестерол, ммоль/л	0,76±0,05	0,65±0,03*	0,64±0,06
Ефіри холестеролу, ммоль/л	2,38±0,08	2,57±0,12	2,63±0,10

У плазмі крові бугайців 2-ї дослідної групи, на відміну від тварин 1-ї дослідної групи, спостерігається зростання кількості триацилгліцеролів ( $p < 0,05$ ). Триацилгліцероли транспортуються плазмою крові у складі хіломікронів та ліпопротеїнів дуже низької щільності, які утворюються відповідно у кишечнику і печінці. У цьому досліді збільшення концентрації триацилгліцеролів за рахунок хіломікронів навряд чи можливе, оскільки тварини усіх груп з раціоном отримували однакову кількість ліпідів. Отже, зростання концентрації триацилгліцеролів крові викликане посиленням синтезу печінкою ліпопротеїнів дуже низької щільності. Жуйні тварин схильні до жирового переродження печінки, тому посилене виведення з них триацилгліцеролів має позитивне значення.

Додавання до раціону бугайців селену і вітаміну Е помірно впливало на білковий обмін, збільшуючи у плазмі крові концентрацію загального білка ( $p < 0,05$ ) і зменшуючи концентрацію сечовини. Оскільки значна частина сечовини крові жуйних утворюється печінкою з аміаку рубця, зниження концентрації сечовини у крові може свідчити як про активування печінкової функції, так і про вплив досліджуваних антиоксидантів на рубцеву ферментацію протеїну корму.

**Висновки.** Концентрація селену і вітаміну Е у крові бугайців зростала із збільшенням їх вмісту у раціоні. Додавання до раціону бугайців селеніту натрію і вітаміну А дозозалежно зменшувало інтенсивність перекисного окиснення. Внесення у раціон 0,5 мг/кг сухої речовини селену і 300 мг/кг сухої речовини вітаміну Е впливало на білковий та ліпідний обмін, збільшуючи концентрацію загального білка, триацилгліцеролів та ефірів холестеролу у плазмі крові.

### Література

1. Weiss W. P. Selenium nutrition of dairy cows: Comparing responses to organic and inorganic selenium forms / W. P. Weiss // Proc. 19th Alltech Annual Symp. Nutr. Biotechnol. Feed Food Ind. — / [eds. P. T. Lyons, K. A. Jacques] — Nottingham, UK : Nottingham University Press, 2003. — P. 333–343.
2. Juniper D. T. Selenium supplementation of lactating dairy cows: effect on selenium concentration in blood, milk, urine, and feces / D. T. Juniper, R. H. Phipps, A. K. Jones [et al.] // J. Dairy Sci. — 2006. — Vol. 89. — P. 3544–3551.
3. Koenig K. M. Effects of diet and chemical form of selenium on selenium metabolism in sheep / K. M. Koenig, L. M. Rode, R. D. Cohen [et al.] // J. Anim. Sci. — 1997. — Vol. 75. — P. 817–827.
4. Ryssen J. B. Comparative metabolism of organic and inorganic selenium by sheep / J. B. Ryssen, J. T. Deagen, M. A. Beilstein [et al.] // J. Agric. Food Chem. — 1989. — Vol. 37. — P. 1358–1363.
5. Ammerman C. B., Selenium in ruminant nutrition: A review / C. B. Ammerman, S. M. Miller // J. Dairy Sci. — 1975. — Vol. 58, № 10. — P. 1561–1577.
6. Cristaldi L. A. Tolerance of inorganic selenium in wether sheep / L. A. Cristaldi, L. R. McDowell, C. D. Buergelt, et al. // Small Rumin. Res. — 2005. — Vol. 56 (1–3). — P. 205–213.
7. Kay J. K. A comparison between feeding systems (pasture and TMR) and the effect of vitamin E supplementation on plasma and milk fatty acid profiles in dairy cows / J. K. Kay, J. R. Roche, E. S. Kolver, et al. // J. of Dairy Res. — 2005. — V. 72. — P. 322–332.
8. Довідник : фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / [відп. ред. Влізло В. В. та інші] — Львів : ВКП «ВМС», 2004. — 399 с.

### Summary

**Bilash Y.P., Tsisaryk O.J., Vudmaska I.V.**

#### **BIOCHEMICAL PROFILE OF FATTENING BULLS BLOOD PLASMA AT DIFFERENT DIETARY SELENIUM AND VITAMIN E CONTENTS**

*Influence of addition to the diet of fattening bulls selenium and vitamin E in the recommended (0.3 and 100 mg/kg DM) and promoted (a 0.5 and 300 mg/kg DM) quantities were investigated.*

*The dose-dependented increasing of these antioxidants and same reduction of peroxidation products concentrations has been set in blood plasma. In blood plasma of bulls received selenium and vitamin E in a quantity of 0,5 and 300 mg/kg were greater concentrations of total protein, triacylglycerols and cholesterol esters.*

Рецензент - д.с.-г.н., проф. Півторак Я.І.