

ВПЛИВ СЕЛЕН-МЕТІОНІНУ НА БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПЛАЗМИ КРОВІ КОРІВ ЗА РІЗНОГО ВМІСТУ ЖИРУ В РАЦІОНІ

Н. В. Голова¹, А. П. Дідович,² І. В. Вудмаска^{1,2}

¹Інститут біології тварин НААН

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького

Досліджували вплив заміни у раціоні корів частини зернових концентратів повножировою ріпаковою дерттю та додавання селен-метіоніну на антиоксидантний стан та біохімічні показники плазми крові. У плазмі крові корів, які отримували ріпакову дерть, виявлено більшу концентрацію фосфоліпідів, триацилгліцеролів та ефірів холестеролу. Додавання до їх раціону селен-метіоніну підвищувало концентрації вказаних класів ліпідів. За додавання селен-метіоніну до раціону корів з нижчим вмістом жиру збільшувалась лише концентрація ефірів холестеролу. Селен-метіонін, доданий до раціону корів з ріпаковою дерттю, збільшував кількість загального білка і зменшував кількість сечовини у плазмі крові. Додавання ріпакової дерті посилювало процеси пероксидного окиснення. Антиоксидантна дія селен-метіоніну більш виражена за раціону з більшим вмістом жиру.

Ключові слова: КОРОВИ, СЕЛЕН, ПЕРЕКИСНЕ ОКИСНЕННЯ, БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ.

Незважаючи на біогідрогенізацію ненасичених жирних кислот у рубці, згодовування їм рослинних жирів викликає посилення перекисних процесів у організмі [1–3], що викликано, з одного боку, відмінностями у швидкості вивільнення жирних кислот з грубих і концентрованих кормів, а з іншого — виникненням у кормах з високим вмістом жиру перекисних сполук при зберіганні [2]. Особливо важливо контролювати антиоксидантний стан у високопродуктивних корів, які споживають значні кількості концентратів, у тому числі насіння і макуху олійних рослин. Для попередження негативного впливу перекисів на організм тварин використовують ряд антиоксидантів, важливе місце серед яких займає селен.

Основна біологічна функція селену — участь у функціонуванні антиоксидантних ферментів: глутатіонпероксидази, селен-залежної пероксидази нейтрофілів, гліцинредуктази, тіоредоксинредуктази [1]. Селен додають до раціону тварин у тому числі і жуйних у складі органічних та неорганічних сполук (переважно селеніту натрію та селенометіоніну), у кількості 0,3 мг/кг сухої речовини у перерахунку на елементарний селен [4–6].

Особливістю метаболізму сполук селену в жуйних є їх трансформація в рубці. Неорганічний селен засвоюється гірше, ніж органічний, хоча мікроорганізми рубця можуть трансформувати частину неорганічного селену в більш засвоюваний органічний [5]. Разом з тим, значна частина селену корму, як неорганічного, так і органічного, в рубці переводиться бактеріями в елементарну форму, яка виводиться з калом [7]. Отже, дефіцит селену в жуйних може бути більшим, ніж у моногастричних тварин [8–10].

Метою нашої роботи було вивчення впливу додавання до раціону корів селенометіоніну на антиоксидантний стан та загальні біохімічні показники клінічного стану у плазмі крові.

Матеріали і методи

Для досліду сформовано чотири групи корів української червоно-рябої молочної породи по п'ять голів у кожній, продуктивністю 5–6 тис. кг молока за лактацію. Дослід тривав протягом першої третини лактації.

Корови всіх груп отримували збалансований за вмістом поживних речовин раціон. Раціон корів першої та другої груп містив: сіно лучне — 15,0 кг; брагу пшеничну — 22,0 кг; дерть ячмінно-пшеничну — 6,0 кг; м'ясу — 2,0 кг. У раціоні корів третьої та четвертої груп 1,5 кг ячмінно-пшеничної дерті було замінено на 1,0 кг ріпакової дерті. До раціону другої та четвертої груп додавали селен-метіонін у дозі 0,3 мг/кг сухої речовини корму (у перерахунку на елементарний селен).

Внаслідок заміни ячмінно-пшеничної дерті ріпаковою дерттю раціони корів різнилися за вмістом жиру та крохмалю, кількість яких у раціоні корів першої та другої груп становила 590 і 3380 г, а у раціоні корів третьої та четвертої груп — 920 і 2590 г. за іншими показниками поживності раціони не відрізнялися.

Для біохімічних досліджень відбирали зразки крові. Зразки крові відбирали на 30-, 60-, 90-й день досліду, яку брали із яремної вени корів. У плазмі крові визначали вміст і концентрацію гідроперекисів ліпідів, малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів жирних кислот, загального білка, глюкози, сечовини, окремих класів ліпідів [11]. Вміст селену визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі S-115 ПК. Отримані результати опрацьовували статистично за допомогою програми

Microsoft Office Excel 2003.

Результати й обговорення

Згідно з наведеними у таблиці 1 результатами, додавання селен-метіоніну до раціону з ріпаковою дертєю, тобто більшим вмістом жиру, викликало статистично вірогідне зростання концентрації загального білка у плазмі крові корів ($p < 0,01$). Оскільки концентрація сечовини у плазмі крові корів цієї групи знижувалася ($p < 0,05$), можна припустити, що під впливом селену краще використовувався азот корму у рубці, тобто утворений з кормового протеїну аміак ефективніше використовувався у синтезі мікробних білків, або ж протеїн корму менше розщеплювався. У корів, що отримували низькожировий раціон, додавання селену на концентрацію загального білка плазми крові не вплинув.

Разом з тим, у плазмі їх крові спостерігається тенденція до зменшення концентрації сечовини, що може свідчити про вплив селену на азотовий обмін у печінці. При порівнянні кількості сечовини у плазмі крові корів 1-ї та 3-ї груп, які отримували відповідно низько- та високожировий раціони без добавки селену виявлено зменшення її концентрації у 3-й групі, викликане, очевидно, позитивним впливом жирової добавки на білковий обмін в організмі тварин. Подібні різниці характерні і для корів 2-ї і 4-ї груп, тобто на тлі вищого вмісту жиру у раціоні селен ефективніше зменшував кількість сечовини у крові.

Таблиця 1

Біохімічні показники плазми крові корів ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи корів			
	1	2	3	4
Загальний білок, г/л	65,21 $\pm$ 0,53	63,28 $\pm$ 0,47*	63,34 $\pm$ 0,42	67,11 $\pm$ 0,59**
Глюкоза, ммоль/л	2,31 $\pm$ 0,07	2,25 $\pm$ 0,03	2,55 $\pm$ 0,07	2,71 $\pm$ 0,06
Сечовина, ммоль/л	2,72 $\pm$ 0,06	2,55 $\pm$ 0,07	2,38 $\pm$ 0,07	2,17 $\pm$ 0,08*
Триацилгліцероли, ммоль/л	0,28 $\pm$ 0,03	0,30 $\pm$ 0,05	0,41 $\pm$ 0,03	0,49 $\pm$ 0,03*
Фосфоліпіди, ммоль/л	1,37 $\pm$ 0,03	1,32 $\pm$ 0,02	1,49 $\pm$ 0,04	1,65 $\pm$ 0,06*
Вільний холестерол, ммоль/л	0,59 $\pm$ 0,05	0,65 $\pm$ 0,04	0,60 $\pm$ 0,04	0,67 $\pm$ 0,03*
Ефіри холестеролу, ммоль/л	2,18 $\pm$ 0,03	2,39 $\pm$ 0,04**	2,47 $\pm$ 0,05	2,68 $\pm$ 0,06*
Селен, ммоль/л	0,98 $\pm$ 0,05	1,39 $\pm$ 0,06***	1,05 $\pm$ 0,03	1,62 $\pm$ 0,05***

Примітка: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$

Збільшення вмісту жиру в раціоні підвищувало концентрацію триацилгліцеролів у плазмі крові корів. Селен-метіонін не змінював концентрацію триацилгліцеролів у корів, що отримували раціон з низьким вмістом жиру, тоді як в утримуваних на високожировому раціоні корів їх концентрація незначно, але статистично вірогідно ($p < 0,05$) зростала. Оскільки кількість жиру в раціоні корів 3-ї та 4-ї груп не відрізнялася, збільшення концентрації триацилгліцеролів у них можна пояснити однією з двох, або обома причинами: покращення засвоєння ліпідів у кишечнику і посилення синтезу ліпопротеїнів дуже низької щільності печінкою. На користь цього свідчить одночасне збільшення у корів 4-ї групи концентрації фосфоліпідів та ефірів холестеролу ($p < 0,05$), які входять до складу хіломікронів та ліпопротеїнів. Концентрація вільного холестеролу під впливом додавання селен-метіоніну до високожирового раціону збільшувалася ($p < 0,05$). Причиною цьому скоріш за все є інтенсивніше утворення ліпопротеїнів високої щільності, що свідчить про ефективніше виведення холестерину з клітин організму корів.

Збільшення вмісту жиру в раціоні корів, яким згодовували ріпакову дерть спричинило посилення процесів пероксидного окиснення і, відповідно — зростання активності антиоксидантних ферментів: глутатіонпероксидази, супероксиддисмутази та каталази (табл. 2). Отже, незважаючи на рубцеву біогідрогенізацію, за згодовування коровам рослинних жирів, навіть незначне збільшення надходження ненасичених жирних кислот в організм корів стимулює пероксидацію подвійних зв'язків.

Таблиця 2

Показники антиоксидантного стану плазми крові корів ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи корів			
	1	2	3	4
ГПЛ, од. Е480/мл	1,46 $\pm$ 0,06	1,21 $\pm$ 0,02**	1,92 $\pm$ 0,03	1,54 $\pm$ 0,04***
Малоновий діальдегід, ммоль/л	0,80 $\pm$ 0,04	0,62 $\pm$ 0,03**	1,24 $\pm$ 0,03	0,75 $\pm$ 0,04***
Дієнові кон'югати, ммоль/л	6,23 $\pm$ 0,13	5,47 $\pm$ 0,05**	8,12 $\pm$ 0,08	5,29 $\pm$ 0,05***
СОД, ум од/мг білка	0,32 $\pm$ 0,04	0,41 $\pm$ 0,04	0,42 $\pm$ 0,03	0,59 $\pm$ 0,04**

GPX, мкмоль GSH/мг білка/хв	0,50±0,03	0,64±0,02**	0,61±0,03	0,98±0,06***
Каталаза, ммольH ₂ O ₂ /мг білка × 10 ⁻⁷	2,28±0,03	2,25±0,04	2,57±0,06	2,61±0,05

Селен-метіонін посилював активність глутатіонпероксидази та супероксиддисмутази плазми крові ($p < 0,05-0,001$), тоді як на активність каталази жодного впливу не виявлено. Зі збільшенням вмісту жиру в раціоні вплив селену на активність ферментів зростає, особливо цей вплив виражений для селензалежного фермента глутатіонпероксидази ($p < 0,001$).

Висновки

1. Згодовування коровам повножирової ріпакової дерті посилює процеси пероксидного окиснення в організмі корів. Додавання до раціону селен-метіоніну активує глутатіонпероксидазу та супероксиддисмутази і зменшує концентрації перекисних продуктів у плазмі крові.
2. Збільшення за рахунок ріпакової дерті вмісту жиру в раціоні викликає зростання концентрації ліпідів у плазмі крові. Додавання селен-метіоніну коровам, які отримували високожировий раціон збільшувало концентрацію усіх класів ліпідів.
3. Додавання селен-метіоніну до раціону з ріпаковою дертю збільшує концентрацію загального білка і зменшує концентрацію сечовини у плазмі крові корів.

Перспективи подальших досліджень. Планується дослідження впливу введення до раціону корів сполук селену на хімічний склад молока і його жирнокислотний склад.

N. V. Golova, A. P. Didovych, I. V. Vudmaska

EFFECT OF SELENIUM-METHIONINE ON BIOCHEMICAL PROFILE OF COWS BLOOD PLASMA AT DIFFERENT CONTENT OF FAT IN DIET

Summary

Influence of partial replacement in the cow diet grain concentrates by rapeseed and addition of selenium-methionine on the peroxide oxidation and biochemical indices of cows blood plasma were investigated.

The higher concentration of phospholipids, triacylglycerols and cholesterol esters in the blood plasma of cows fed diet with rapeseed were found. Addition of selenium-methionine promoted concentrations of these lipid classes. For addition of selenium-methionine to the diet with lower fat content, the concentration of cholesterol esters was increased only. Addition of selenium-methionine to diet with rapeseed increased total protein and decreased the urea concentration in blood plasma. Addition of rapeseed strengthened peroxidative processes. Antioxidant effect of selenium-methionine has been more expressed at a diet with greater fat content.

Н. В. Голова, А. П. Дидович, И. В. Вудмаска

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕН-МЕТИОНИНА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ПЛАЗМЫ КРОВИ КОРОВ ПРИ РАЗНОМ СОДЕРЖАНИИ ЖИРА В РАЦИОНЕ

Аннотация

Исследовали влияние замены в рационе части зерновых концентратов полножировой рапсовой дертью и добавления селенметионина на антиоксидантный статус и биохимические показатели плазмы крови коров.

В плазме крови коров, получавших рапсовую дерть, обнаружена большая концентрация фосфолипидов, триацилглицеролов и эфиров холестерина. Добавление к их рациону селен-метионина повышало концентрации указанных классов липидов. При добавлении селен-метионина к рациону коров с более низким содержанием жира увеличивалась лишь концентрация эфиров холестерина. Селен-метионин, добавленный к рациону коров с рапсовой дертью, увеличивал количество общего белка и уменьшал количество мочевины в плазме крови. Добавление рапсовой дерти усиливало процессы пероксидного окисления. Антиоксидантное действие селен-метионина более выражено на рационе с большим содержанием жира.

1. He M. Effect of fatty acid profile in vegetable oils and antioxidant supplementation on dairy cattle performance and milk fat depression / M. He, L. E. Armentano // J. Dairy Sci. — 2011. — Vol. 94(5). — P. 2481–2491.
2. Vázquez-Añón M. Effects of feeding a dietary antioxidant in diets with oxidized fat on lactation performance and antioxidant status of the cow / M. Vázquez-Añón, J. Nocek, G. Bowman // J Dairy Sci. — 2008. — Vol. 91 (8). — 3165–3172.
3. Wang Y. Effect of different rumen-inert fatty acids supplemented with a dietary antioxidant on performance and antioxidative status of early-lactation cows / Y. Wang, J. Wang, C Wang, et al. // J Dairy Sci. — 2010. — Vol. 93 (8). — P. 3738–3745.

4. *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.
5. *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.
6. *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.
7. *Ammerman C. B.* Selenium in ruminant nutrition: A review / C. B. Ammerman, S. M. Miller // *J. Dairy Sci.* — 1995. — Vol. 58, № 10. — P. 1561–1577.
8. *Голова Н. В.* Вплив підвищених доз селену на біохімічні показники плазми крові і молочну продуктивність корів / Н. В. Голова, І. В. Вудмаска // *НТБ Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.* — 2010. — Вип. 11, № 2–3. — С. 100–104.
9. *Голова Н. В.* Влияние содержания селена в рационе на антиоксидантный статус коров / Н. В. Голова, Ю. П. Биладш, И. В. Вудмаска / *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр.* — Жодино. — 2010. — Т. 45, Ч. 2. — С. 44–49.
10. *Голова Н. В.* Вплив селеніту натрію та селен-метіоніну на біохімічні показники та антиоксидантний статус крові корів / Н. В. Голова // *НТБ Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.* — 2009. — Вип. 10, № 1–2. — С. 32–35
11. *Довідник: фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині* / [відп. ред. Влізло В. В.] — Львів : ВКП «ВМС», 2004. — 399 с.

Рецензент: завідувач лабораторії живлення овець і вівноутворення, доктор сільськогосподарських наук, с. н. с. Стапай П. В.