

## ВІКОВА ДИНАМІКА ІНТЕНСИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ ТА АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У ТЕЛЯТ ЗА ВВЕДЕННЯ ДО РАЦІОНУ «СОЄВОГО МОЛОКА»

*І. О. Матюха, Р. С. Федорук, М. М. Цап, О. І. Колеицук, С. Й. Кропивка*

Інститут біології тварин УААН

*Наведені експериментальні дані щодо вмісту у крові телят гідроперекисів ліпідів (ГПЛ) і малонового діальдегіду (МДА) та активності антиоксидантних ферментів — супероксиддисмутази, глутатіонпероксидази і каталази за випоювання їм «соєвого молока» у молочний період. Дослідження вікової динаміки вмісту гідроперекисів ліпідів та малонового діальдегіду свідчать, що випоювання телятам у молочний період «соєвого молока» не мало суттєвого впливу на рівень цих показників у віці 3, 4, 6 і 10 місяців. Спостерігається тенденція до підвищення, за періодами досліджень, активності супероксиддисмутази і, в меншій мірі глутатіонпероксидази, у крові тварин дослідної групи порівняно до підготовчого періоду та телят контрольної групи. Відзначено тенденцію до зниження активності каталази в крові тварин контрольної і дослідної груп упродовж 10-ти місяців досліджень з більше вираженою різницею на 3-му місяці у тварин дослідної групи.*

Вирощування сої в Україні, як і у всьому світі, зростає з кожним роком, що зумовлено великим попитом не лише на соєві боби, а й продукти їх переробки. «Соєве молоко» — продукт, збалансований за енергією і за вмістом білків, жирів, вуглеводів і вітамінів. Справді унікальним є білок сої: він містить ті ж амінокислоти, що й білок тваринного походження. В оптимальному співвідношенні в ньому представлені не тільки незамінні амінокислоти, а й незамінні поліненасичені жирні кислоти. Дуже багате «соєве молоко» і на лецитин, який відіграє важливу роль у функціонуванні біологічних мембран. Воно містить також провітаміни жиророзчинних вітамінів, вітамін Е, макро- і мікроелементи. Оптимальне співвідношення поліненасичених жирних кислот, а також відсутність лактози, холестерину дають підставу дослідникам вважати «соєве молоко» ефективним кормовим засобом для різних видів тварин [1, 2].

Однак, поряд із набором цінних біологічно активних речовин у складі соєвих бобів існують такі елементи як фітоестрогени (геністеїн, даїдзеїн), які залишаються активними навіть після термічної обробки. Відомо, що ці компоненти є досить сильними антиоксидантами. Крім того, у травному тракті вони гідролізуються з утворенням біологічно активних гормоноподібних речовин. Взаємодія останніх з фізіологічно активними макромолекулами імунної, статеві та інших систем визначає позитивні та негативні біологічні ефекти. Проте дія біфлавоноїдів на організм тварин до кінця не з'ясована, автори відзначають негативний вплив їх на ріст і розвиток приплоду, що не дає змоги у повному обсязі використовувати соєві корми для вигодовування молодняку тварин [3, 4, 5]. Враховуючи, що процеси ліпопероксидації пов'язані як з активністю ферментів антиоксидантного захисту, так і з функціонуванням більшості систем організму, дослідження їх вікової динаміки у ремонтних теличок має актуальність. Антиоксидантний статус — важливий показник фізіологічного стану і реактивності організму в цілому. Тому метою роботи було дослідити вплив випоювання «соєвого молока» на функціональну активність основних ланок антиоксидантного захисту у ремонтних теличок упродовж 10 місяців вирощування.

**Матеріали і методи.** Дослід провели у господарстві «Мамаївське», села Мамаївці, Кіцманського району Чернівецької області на двох групах ремонтних телиць. Тварини першої (контрольної) групи утримувалися на основному раціоні з випоюванням у молочний період незбираного молока — 300 кг і збираного молока — 600 кг за рекомендованою в господарстві схемою, а телиці другої (дослідної) групи отримували основний раціон з випоюванням незбираного молока за схемою 1-ої групи і «соєвого молока» у кількості, рівній збираному молоку за поживністю.

Матеріалом для досліджень служила кров, яку брали від 5 телят з кожної групи у підготовчому періоді у 2-х місячному віці ( до випоювання «соєвого молока»), та в дослідний період у 3, 4, 6 і 10-ти місячному віці. У крові визначали вміст малонового діальдегіду [6], гідроперекисів ліпідів [7], активність каталази [8], супероксиддисмутази [9] та глутатіонпероксидази [10]. Цифрові дані опрацьовані статистично з використанням t критерію Ст'юдента.

**Результати та обговорення.** Проведеними дослідженнями встановлено приблизно однакову інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів у крові телят контрольної і дослідної групи (табл. 1)

Таблиця 1

**Вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів у крові телят, (M±m, n=5)**

| Група тварин                                  | Підготовчий період, 2міс. | Дослідний період, місяці життя |            |            |             |
|---|---------------------------|--------------------------------|------------|------------|-------------|
|   |                           | 3                              | 4          | 6          | 10          |
| <i>Гідроперекиси ліпідів, од.опт.густ./мл</i> |                           |                                |            |            |             |
| Контрольна                                    | 1,09±0,105                | 1,08±0,096                     | 1,08±0,099 | 1,08±0,100 | 1,043±0,129 |
| Дослідна                                      | 1,10±0,070                | 1,09±0,060                     | 1,08±0,059 | 1,08±0,056 | 1,025±0,074 |
| <i>Малоновий діальдегід, нмоль/мл</i>         |                           |                                |            |            |             |
| Контрольна                                    | 2,97±0,225                | 2,96±0,216                     | 2,96±0,214 | 2,95±0,205 | 2,95±0,225  |
| Дослідна                                      | 2,97±0,103                | 2,95±0,091                     | 2,95±0,091 | 2,94±0,096 | 3,03±0,063  |

Зокрема, аналіз даних табл.1 вказує на відсутність зростання інтенсивності процесів окисної модифікації молекул у крові телиць контрольної і дослідної груп на 3-, 4- і 6-му місяцях життя. Що стосується 10-го місяця, то введення до раціону телят у молочний період заміника цільного молока — «соєвого молока» сприяло тенденції до незначного зниження вмісту ГПЛ і підвищення МДА у крові тварин дослідної групи.

У знешкодженні продуктів ПОЛ провідну роль відіграють ферменти антиоксидантного захисту. Аналіз одержаних результатів свідчить про незначне підвищення активності супероксиддисмутази в крові телят дослідної групи на всіх етапах досліджень (табл. 2). Зокрема, на 3-му і 4-му місяцях життя активність цього ферменту зросла у 1,1 раза, на 6-му — у 1,4 раза, а на 10-му — в 1,5 раза. Ці зміни не достовірні. Проте з врахуванням тенденції до зниження активності СОД у крові телят контрольної групи за періодами вирощування, вони можуть свідчити про деяку залежність між активністю СОД та прямим і пролонгованим впливом ізофлавонів сої, що володіють антиоксидантними властивостями, на процеси ліпопероксидації в організмі телят дослідної групи [5].

Таблиця 2

**Активність ферментів антиоксидантного захисту у крові телят за згодовування «соєвого молока», (M±m, n=5)**

| Група тварин                                      | Підготовчий період, 2міс. | Дослідний період, місяці життя |             |             |             |
|---|---------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|   |                           | 3                              | 4           | 6           | 10          |
| <i>Каталаза, мМоль/мг білка за хв</i>             |                           |                                |             |             |             |
| Контрольна  | 8,258±0,199               | 8,026±0,327                    | 8,246±0,302 | 7,604±0,279 | 7,033±0,810 |
| Дослідна  | 8,730±0,260               | 7,846±0,180                    | 8,264±0,198 | 8,302±0,773 | 7,691±0,386 |
| <i>Супероксиддисмутаза, у.о./мг білка</i>         |                           |                                |             |             |             |
| Контрольна  | 0,450±0,015               | 0,414±0,015                    | 0,460±0,015 | 0,360±0,072 | 0,366±0,086 |
| Дослідна  | 0,448±0,029               | 0,444±0,019                    | 0,496±0,081 | 0,506±0,118 | 0,536±0,092 |
| <i>Глутатіонпероксидаза, нМоль/мг білка за хв</i> |                           |                                |             |             |             |
| Контрольна  | 12,30±0,266               | 12,42±0,434                    | 12,23±0,725 | 12,93±0,526 | 12,43±0,256 |
| Дослідна  | 12,90±0,308               | 12,66±0,215                    | 12,78±0,548 | 12,92±1,33  | 11,47±0,537 |

У процесі технологічної переробки соєвих бобів на «соєве молоко» ізофлавоїни, як відомо, не втрачають повністю своїх властивостей, і певною мірою проявляють свій вплив на організм, зокрема на антиоксидантний статус [4].

Активність каталази у крові перебувала приблизно на одному рівні як у телят, які отримували стандартний раціон, так і у тварин, яким випоювали «соєве молоко» згідно схеми. Однак, на 3-му місяці життя, у перший період випоювання «соєвого молока», у крові телят контрольної та дослідної груп відзначено зниження активності каталази, яке більше виражене у тварин дослідної групи.

У наступні періоди досліджень спостерігалось деяке збільшення активності каталази — на 9,7 % на 4-му і на 9,3 % на 6-му місяцях життя, проте ці різниці не вірогідні, що в поєднанні з підвищенням активності СОД у крові цих тварин може свідчити про активацію антиоксидантного захисту в організмі телят дослідної групи після завершення згодовування «соевого молока».

Активність глутатіонпероксидази в еритроцитах крові телят контрольної і дослідної груп впродовж усього періоду досліджень не зазнавала суттєвих змін, хоча на 9-му місяці спостерігалось деяке зниження активності цього ферменту в крові тварин дослідної групи. Така реакція свідчить про відсутність потреби у мобілізації захисних резервів організму, а саме у значному підвищенні активності ферментів АОЗ, що вказує на нормальний перебіг фізіологічних процесів при введенні до раціону «соевого молока» на заміну незбираного.

## ВИСНОВКИ

1. Уведення до раціону телят «соевого молока» в молочний період вирощування не викликає вірогідних змін інтенсивності процесів перекисного окиснення ліпідів у їх крові впродовж 10-ти місяців вирощування.

2. Активність каталази і супероксиддисмутази як ферментів антиоксидантного захисту зазнає незначного зростання у крові тварин дослідної групи порівняно з контрольною, у період завершення випоювання «соевого молока» у той час як активність глутатіонпероксидази залишається однаковою у обох групах тварин з тенденцією до зниження в останній період досліджень.

**Перспективи подальших досліджень.** Слід продовжити дослідження впливу «соевого молока», яке випоювали теличкам у молочний період, на фізіолого-біохімічні процеси та відтворну здатність їх організму у статевозрілому віці.

## **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ И АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В ТЕЛЯТ ПРИ ВВЕДЕНИИ К РАЦИОНУ «СОЕВОГО МОЛОКА»**

*И. О. Матюха, Р. С. Федорук, М. М. Цап, Е. И. Колещук, С. И. Кропивка*

## АННОТАЦИЯ

Приведены экспериментальные данные по содержанию в крови телят гидроперекисей липидов (ГПЛ) и малонового диальдегида (МДА), а также активности антиоксидантных ферментов — супероксиддисмутазы, глутатинпероксидазы и каталазы при выпойки им «соевого молока» в молочный период. Исследование возрастной динамики содержания гидроперекисей липидов и малонового диальдегида в крови свидетельствует, о том что выпойка телятам в молочный период «соевого молока» не имела существенного влияния на уровень этих показателей в возрасте 3, 4, 6 и 10 месяцев. Наблюдается тенденция к повышению, за периодами исследований, активности супероксиддисмутазы, и в меньшей степени, глутатинпероксидазы в крови животных опытной группы в сравнении с подготовительным периодом и телятами контрольной группы. Отмечена тенденция к снижению активности каталазы в крови животных контрольной и опытной групп в течение 10-ти месяцев исследований с более выраженной разницей на 3-ем месяце у животных опытной группы.

## **AGE DYNAMICS OF THE LIPID PEROXIDATION INTENSITY AND ENZYMES ACTIVITY OF ANTIOXIDANT DEFENSE SYSTEM IN CALVES AT «SOYMILK» USING IN THEIR DIET**

*I. Matyucha, R. Fedoruk, M. Tsap, O. Koleschuk, S. Kropyvka*

## SUMMARY

The experimental data about the content of peroxide oxidation products and malonic dialdehyde (MDA) and antioxidant enzymes activity – superoxide dismutase, glutathione peroxidase, catalase after giving them «soy milk» in the milk period are presented in this article. Investigation of the age dynamics of the content of peroxides and malonic dialdehyde shows that using to dairy calves «soy milk» did not have significant influence on these indexes in the age of 3, 4, 6 and 10 months. There is a tendency to increase of superoxide dismutase and glutathione peroxidase activities in experimental group comparing to the calves of control group. It tends to lower activity of catalase in the blood of animal both of control and experimental groups during the 10 - month studies.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ратич І. Б. Нетрадиційні рослинні корми у живленні птиці. / І. Б. Ратич, Я. І. Кирилів, Г. М. Стояновська, І. В. Карпа. — Львів, 2005. — 189 с.
2. Стобо И. Дж. Ф. Заменители молока для телят. В кн. Новейшие достижения в исследовании питания животных. — М. : Агропромиздат, 1986. — Вып. 5. — С. 140–175.
3. Рубанов Ю. П. Использование продуктов переработки сои в пищевой промышленности : материалы научно–практической конференции «Перспективы производства и переработки сои в Амурской области» / Рубанов Ю. П. — Благовещенск, 1998. — С. 28–30.
4. Setchel K. Phytoestrogens: the biochemistry, physiology and implication for human health of soy isoflavones // Am. J. Clin. Nutr. — 1998. — Vol. 68, N 6, Suppl. 1. — P. 13335-13466.
5. Wei H, Bowen R, Cai Q. et al. Antioxidant and antipromotional effects of the soybean isoflavone genistein / Proc. Soc. Exp. Biol. Med. — 1995. — Vol. 208. — P. 124–130.
6. Коробейникова С. Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с ТБК // Лабораторное дело. — 1989. — № 7. — С.8–9.
7. А.с. №1084681 СССР, МКИ G № 33/48. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях/ В. В. Мирончик (СССР). — №3468369/28–13 ; Оpubл. 07.04.84, оф. Бюл. № 13.
8. Королюк М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лаб. дело. — 1988. — № 1. — С. 16–18.
9. Дубинина Е. Е. Активность и коферментный спектр СОД эритроцитов / Е. Е. Дубинина, Л. Я. Сальникова., Л. Ф. Ефимова // Лаб. дело. — 1983. — № 10. — С. 30–33.
10. Моин В. М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лаб. дело. — 1986. — № 12. — С. 724–727.

**Рецензент:** науковий співробітник лабораторії обміну речовин, кандидат сільськогосподарських наук Лучка І. В.