

ВПЛИВ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВКИ НА ПОКАЗНИКИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У КРОЛІВ НОВОЗЕЛАНДСЬКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ

С. І. ЦЕХМІСТРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор

М. М. ФЕДОРЧЕНКО, асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

E-mail: cezarfam@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.011>

***Анотація.** Останнім часом з'явилися наукові підходи до класифікації антиоксидантної системи за механізмом вільнорадикального перекисного окиснення. Така класифікація антиоксидантів базується на тій метаболічній ланці, котра спрямовує дію самого антиоксиданту. Тому вивчення впливу вітамінно-мінеральних добавки на показники антиоксидантного захисту у сільськогосподарських тварин набуває все більшого значення. Метою цієї роботи було вивчити вплив різних доз вітамінно-мінеральної добавки «Текро» на біохімічні показники кролів новозеландської білої породи. Науково-господарський дослід за темою роботи та виробнича перевірка були проведені на клінічно здорових кролях новозеландської білої породи. Годівля тварин здійснювалася повнораціонними комбікормами. Доступ до корму та води був вільним. Для проведення досліджень у господарстві було сформовано 4 групи тварин: 1 – контрольна, тварини якої споживали основний раціон (ОР); 2 – дослідна – ОР із вмістом вітамінно-мінеральної добавки (ВМД) «Текро» 3,0 %; 3 – дослідна – ОР із вмістом ВМД «Текро» 3,5 %; 4 – дослідна – ОР із вмістом ВМД «Текро» 4,0 %. Активність антиоксидантних ензимів та вміст церулоплазміну у плазмі крові та печінці кролів визначали на 45-ту, 60-ту, 75-ту та 90-ту добу. У плазмі крові кролів всіх груп була встановлена зміна активності ензимів антиоксидантного захисту. Одержані результати досліджень засвідчили, що тривале застосування вітамінно-мінеральної добавки «Текро» суттєво позитивно вплинуло на систему антиоксидантного захисту організму тварин. Встановлені зміни показників системи антиоксидантного захисту засвідчують напруженість зрівноваження прооксидантно-антиоксидантної системи молодяку кролів. Зокрема таке явище можна пояснити віковими особливостями становлення антиоксидантної системи молодого організму кролів новозеландської білої породи під впливом вітамінно-мінеральної добавки «Текро». Дане явище може бути свідченням стабілізації антиоксидантних процесів у плазмі крові кролів дослідних груп в результаті комплексного впливу оптимальної дози біологічно активних речовин вітамінно-мінеральної добавки. Перспективи подальших досліджень полягають у детальному вивченні впливу різних доз вітамінно-мінеральної добавки «Текро» на білковий обмін в організмі кролів.*

Ключові слова: кролі, новозеландська біла порода, вітамінно-мінеральна добавка «Текро», антиоксидантні ензими, плазма крові, печінка

Актуальність. Останнім часом з'явилися наукові підходи до класифікації антиоксидантної системи за механізмом вільнорадикального перекисного окиснення. Така класифікація антиоксидантів базується на тій метаболічній ланці, котра спрямовує дію самого антиоксиданту. Тому вивчення впливу вітамінно-мінеральних добавки на показники антиоксидантного захисту у сільськогосподарських тварин набуває все більшого значення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ряд науковців класифікує антиоксиданти на дві основні групи: високомолекулярні та низькомолекулярні [1, 2]. До першої групи належать церулоплазмін, СОД, каталаза, глутатіонзалежні антиоксиданти а також білки, які здатні зв'язувати іони Феруму і Купруму, і які є каталізаторами вільнорадикальних процесів. Для цієї групи антиоксидантів характерна висока специфічність і суворо визначена локалізація в органах і клітинах, а також використання як каталізаторів металів Селену, Купруму, Феруму, Цинку, Мангану.

Альбуміни крові, феритин, трансферин, лактоферрин відносять до білків, які зв'язують метали з перемінною валентністю і відповідно мають антиоксидантні властивості.

Багато з них ефективні в інгібуванні вільнорадикальних процесів, але слабо проникають через мембрани і бар'єри тканин. До другої групи антиоксидантів, а саме низькомолекулярних, відносять: деякі амінокислоти, поліаміни, сечовину, глутатіон, аскорбінову кислоту, білірубін, вітаміни групи А, Е, К, Р [3, 4].

Показники антиоксидантного захисту поділяють на 4 групи. До першої групи системи антиоксидантного захисту організму тварин відносять вітаміни групи А (ретиноли), вітаміни групи Е (токофероли), вітаміни групи D (кальцифероли) та інші [5]. Дані антиоксиданти характеризуються високими донорськими властивостями, оскільки знижують кількість вільного кисню у клітині, шляхом активації його утилізації та здатністю відновлювати радикали ліпідів. Усі вони відносяться до «прямих» антиоксидантів, оскільки безпосередньо взаємодіють з активними формами кисню, продуктами перекисного окиснення ліпідів та вільними радикалами. Механізм дії антиоксидантів цієї групи базується на гальмівній дії вільнорадикальних перекисних реакцій на всіх етапах вільнорадикального окиснення. До другої групи даної класифікації

Цехмістренко С. І., Федорченко М. М.

відносять супероксиддисмутазу, каталазу, глутатіонредуктазу, цистеїн тощо. Вони беруть участь у не радикальному розкладі перекисів ліпідів та запобігають надлишковому утворенню активних форм кисню. До третьої групи системи антиоксидантного захисту організму тварин відносять два ензими: глутатіонпероксидазу та глутатіонтрансферазу. Вони за допомогою відновленого глутатіону каталізують розклад гідро перекисів ліпідів не радикальним шляхом. До четвертої групи системи антиоксидантного захисту організму тварин, яка базується на дезінтоксикації Fe^{2+} відносять ензим церулоплазмін, який окиснює Fe^{2+} до Fe^{3+} без утворення вільних радикалів та білком трансферином [6].

Метою досліджень було вивчити вплив різних доз вітамінно-мінеральної добавки «Текро» на біохімічні показники кролів новозеландської білої породи.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконували в виробничих умовах ТОВ «Грегут» (Київська область, Фастівський район, смт Кожанка). Науково-господарський дослід за темою роботи та виробнича перевірка були проведені на кролях новозеландської білої породи, яких утримували у господарстві. Всі кролі були клінічно здоровими. Годівля тварин здійснювалася повнораціонними комбікормами.

Доступ до корму та води був вільним. Для проведення досліджень у господарстві було сформовано 4 групи тварин: 1 – контрольна, тварини якої споживали основний раціон (ОР); 2 – дослідна – ОР із вмістом вітамінно-мінеральної добавки (ВМД) «Текро» 3,0 %; 3 – дослідна – ОР із вмістом ВМД «Текро» 3,5 %; 4 – дослідна – ОР із вмістом ВМД «Текро» 4,0 %.

Активність антиоксидантних ензимів та вміст церулоплазміну у плазмі крові та печінці кролів визначали на 45-ту, 60-ту, 75-ту та 90-ту добу.

Для біохімічних досліджень використовували кров та тканини печінки. Одержаний матеріал охолоджували та поміщали у посудину Дьюара з рідким азотом за температури $-196^{\circ}C$ з метою тривалого зберігання та наступного одночасного дослідження всіх зразків для уникнення суб'єктивних похибок.

Під час проведення біохімічних досліджень використовували реактиви кваліфікації х.ч. і ч.д.а. та набори реактивів вітчизняного та зарубіжного виробництва. У печінці і плазмі крові визначали біохімічні показники.

Для оцінки стану системи антиоксидантного захисту кролів було досліджено активність антиоксидантних ензимів та вміст відновленого глутатіону і церулоплазміну.

Цехмістренко С. І., Федорченко М. М.

Каталазну активність (КАТ, КФ 1.11.1.6) визначали за здатністю ензиму розкладати пероксид гідрогену з утворенням стійкого комплексу з амонієм молібденовокислим [7].

Супероксиддисмутазну активність (СОД, КФ 1.15.1.1) визначали за методикою [8], яка ґрунтується на здатності нітросинього тетразолію приймати супероксидні радикали. Церулоплазмін визначали із застосуванням *n*-фенілендіаміндігідрохлориду [9].

Експериментальні дані оброблені за загальноприйнятими методами статистики. Для визначення вірогідних відмінностей між середніми величинами використовували *t*-критерій Стьюдента.

Результати дослідження та їх обговорення. У ході досліджень були зафіксовані зміни активності супероксиддисмутази, яка є одним з основних антиоксидантів в організмі тварин і захищає мембрани клітин організму від руйнівної дії вільних радикалів.

Активність СОД у плазмі крові кролів контрольної групи на 45 добу була на рівні 67,35 умовних од./см³. У цей самий період у кролів дослідних груп вірогідного підвищення або зниження активності ензиму порівняно з тваринами 1 групи не було відмічено (табл. 1). Виявлено, що найвища активність СОД у

піддослідних тварин була у віці 60 діб. У дослідних групах активність ензиму зростає відносно 45 добового віку на 47,6–55 % ($p \leq 0,01 - 0,001$). Різниці активності СОД у цей період між групами не було виявлено.

Підвищена активність СОД в крові дослідних тварин може свідчити про стимуляцію системи антиоксидантного захисту в їхньому організмі.

У плазмі крові кролів 75-ти добового віку контрольної групи активність СОД відносно знижувалась відносно попереднього дослідження. А у плазмі крові кролів 90-то добового віку відмічалось незначне підвищення активності даного показника відносно даних дослідження на 75 добу.

В послідуочі вікові періоди у кролів дослідних груп 75-ти добового віку відмічалось вірогідне зниження активності СОД відносно даних отриманих у 60 добовому віці. У плазмі крові кролів 90-то добового віку 3 та 4 дослідних груп було зафіксовано тенденцією до зниження активності СОД порівняно з тваринами контрольної групи. Дане явище може бути свідченням стабілізації антиоксидантних процесів у плазмі крові кролів дослідної групи в результаті комплексного впливу оптимальної дози біологічно активних речовин вітамінно-мінеральної добавки.

1. Активність антиоксидантних ензимів у плазмі крові та печінці кролів

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}} (n=80)$$

Вік, діб	Групи кролів			
	СОД			
	Плазма, умов. од./см ³			
	Контрольна 1	Дослідна 2	Дослідна 3	Дослідна 4
45	67,35±8,23	66,15±6,28	64,27±4,51	63,42±4,3
60	98,36±5,10**	97,64±5,31**	97,54±4,53***	98,34±3,52**
75	53,87±5,00***	52,00±3,68***	51,90±1,51***	53,21±2,80***
90	59,30±6,31	60,18±2,60	45,50±1,70	48,55±2,00
	Печінка, умов. од./г			
45	6,23±0,27	5,81±0,20	5,95±0,29	6,32±0,12
60	3,84±1,48	4,28±1,30	4,20±1,15	4,61±1,18
75	4,49±1,06	4,11±1,02	2,88±0,59	3,01±1,69
90	4,87±0,76	3,48±0,56	2,11±0,39^^	2,20±1,10
	Каталаза			
	Плазма, мкат/см ³			
45	575,96±6,34	527,75±12,20	523,21±29,80	530,51±32,60
60	588,48±9,71	590,22±11,10	593,01±16,70	565,10±18,20
75	609,79±10,87	600,50±19,94	587,41±10,04	590,39±10,18
90	489,38±13,82***	549,96±15,00^	575,16±14,55^^	570,89±14,90^^
	Печінка, кат/г			
45	42,44±0,90	40,99±1,03	39,63±0,98	40,55±0,62
60	43,36±0,64	41,00±0,59	39,20±0,72	40,36±0,97
75	40,99±0,29**	42,48±0,36	44,83±0,24***^^^	44,90±0,34***^^^
90	43,45±0,53**	40,38±1,40	38,17±1,65**	39,62±1,56*

Примітка. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ – порівняно з попереднім віком; ^ – $p \leq 0,05$; ^^ – $p \leq 0,01$; ^^ ^ – $p \leq 0,001$ – порівняно до контролю.

Активність супероксиддисмутази у печінці кролів контрольної групи 45-ти добового віку становила 6,23 ум.од./г та була вищою порівняно з показниками кролів 2 і 3 дослідних груп. У печінці кролів контрольної і дослідних груп 60-ти добового віку була зафіксована тенденція до зниження активності супероксиддисмутази відносно даних отриманих на 45 добу.

У печінці кролів контрольної групи у 75 добовому віці спостерігалось незначне зниження

активності СОД відносно попереднього періоду. За використання 3,5 та 4,0 % мінерально-вітамінної добавки «Текго» було виявлено тенденцію до зниження активності СОД у печінці тварин 3 та 4 дослідних груп відносно контролю.

Зокрема у тканинах печінки тварин 90-добового віку контрольної групи спостерігали вірогідне зниження СОД порівняно з кролями попереднього періоду 75-добового віку.

Цехмістренко С. І., Федорченко М. М.

СОД є ключовим ензимом антиоксидантного захисту, відновлює супероксидрадикал до менш токсичного пероксиду гідрогену, захищає мембрани клітин від негативної дії вільних радикалів. Оскільки СОД утилізує активні форми Оксигену з утворенням H_2O_2 , важливим для функціонування клітини є встановлення балансу між активністю СОД та каталазою.

Каталаза є універсальним ензимом, що бере участь у завершальних стадіях процесу окиснення. Вона відноситься до групи гемопротейнових ензимів. В організмі каталаза виконує функцією захисту клітин від згубної дії пероксиду водню. Активність каталази у плазмі крові кролів контрольної групи, починаючи з 45-ти до 75-ти добового віку характеризувалась тенденцією повільного зростання що є свідченням активних пероксидаційних процесів у молодому організмі.

У плазмі крові кролів контрольної групи у 90-добовому віці було зафіксовано вірогідне зниження активності каталази в 1,2 рази, порівняно з кролями 75-ти добового віку, що може пояснюватися зниження динаміки росту тварин і зменшення активності метаболічних процесів.

Активність каталази в плазмі крові кролів дослідних груп з 45 до 60 доби зростала, а починаючи з 75 по 90 добу характеризувалась тенденцією до зниження. У кролів дослідних груп

90-добового віку активність ензиму була вірогідно вищою на 12,4 %, 17,5 та 16,6 % у порівнянні з тваринами контрольної групи.

Порівнюючи активність каталази у тварин 45-добового віку між групами виявлено незначне зниження активності ензиму у кролів дослідних груп відносно контролю. У 75-добовому віці за використання 3,5 та 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки «Текро» було експериментально встановлено тенденцію до зниження активності каталази у плазмі крові кролів 3-ї та 4-ї дослідних груп.

У періоди досліджень з 45 до 60-добового віку значних змін активності каталази у печінці кролів контрольної групи не відмічали. У 75 діб було виявлено вірогідне зниження, а у 90 діб було виявлено вірогідне збільшення активності даного ензиму відносно попереднього зниження у тварин контрольної групи.

З 45 до 75 добового віку спостерігалось зростання активності каталази в тканинах печінки кролів дослідних груп. На 75 добу вирощування зафіксовано зростання активності каталази у печінці кролів 2, 3 та 4 дослідних груп. Різниця із даними на 60 добу становила відповідно, 3,6 %; 14,4 % ($p \leq 0,01$) та 11,3 % ($p \leq 0,01$). У цей самий період встановлено підвищення активності каталази у печінці кролів 3 та 4 дослідних груп відносно контролю – на 9,3 % ($p \leq 0,001$) та 9,5 % ($p \leq 0,001$).

Цехмістренко С. І., Федорченко М. М.

На 90 добу вирощування кролів виявлено тенденцію до зниження активності каталази у печінці тварин 3-ї та 4-ї дослідних груп відповідно до контролю.

Церулоплазмін є головним купрумвмістним білком у плазмі крові. Він відіграє суттєву роль у метаболізмі Купруму і Феруму, запобігає активації процесів пероксидного окиснення ліпідів в організмі. Церулоплазмін є маркером

який вказує про порушення обміну Купруму і Феруму в організмі тварин.

Максимально високий вміст церулоплазміну встановлено у плазмі крові кролів контрольної та дослідних груп на 60-добу вирощування (табл. 2). Дані зміни можуть свідчити про посилення метаболічних процесів, у яких церулоплазмін відіграє важливу роль, що забезпечує підвищення антиоксидантного захисту організму кролів.

2. Вміст церулоплазміну у плазмі крові та печінці кролів $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (n=80)

Вік, діб	Групи кролів			
	Контрольна 1	Дослідна 2	Дослідна 3	Дослідна 4
Плазма, мг/дм ³				
45	0,523±0,027	0,520±0,022	0,510±0,041	0,518±0,030
60	0,533±0,017	0,496±0,010	0,447±0,039	0,500±0,026
75	0,494±0,018	0,420±0,013*	0,316±0,019*^^	0,445±0,020
90	0,456±0,010	0,450±0,016	0,380±0,039	0,400±0,032
Печінка, мг/г				
45	2,01±0,15	2,05±0,25	2,08±0,25	2,01±0,20
60	2,62±0,15*	1,90±0,10	1,86±0,12^^	1,92±0,15
75	2,54±0,22	1,88±0,18	1,81±0,21^	1,90±0,16
90	1,74±0,14*	1,99±0,11	2,07±0,14	2,00±0,22

Примітка. * – $p \leq 0,05$ – порівняно з попереднім віком;

^ – $p \leq 0,05$; ^^ – $p \leq 0,01$ – порівняно до контролю.

У плазмі крові кролів 2 та 3 дослідних груп в період з 45 до 75-добового віку встановлено вірогідне зниження вмісту церулоплазміну.

Порівнюючи вміст церулоплазміну на 75 добу між групами виявлено вірогідне зниження цього показника у плазмі крові кролів 3 дослідної групи порівнюючи із контролем. У кролів 2 та 4 дослідних груп спостерігалась лише тенденція до зниження вмісту церулоплазміну відносно контрольних тварин.

На 45 добу вирощування кролів не було виявлено суттєвої різниці між групами у вмісті церулоплазміну у їх печінці.

На 60 добу у печінці кролів дослідних груп встановлено незначне зниження вмісту церулоплазміну відносно даних отриманих на 45 добу. У той же час у печінці кролів контрольної групи вміст церулоплазміну відносно показника на 45 добу зріс на 31,8 % ($p \leq 0,05$).

Цехмістренко С. І., Федорченко М. М.

В період інтенсивного росту (60-75 доба) у кролів 3 дослідної групи було виявлено зниження вмісту церулоплазміну на 29,0 % ($p \leq 0,01$) та 28,0 % ($p \leq 0,05$) відносно даних у контролі.

На 90 добу виявлено тенденцію до підвищення вмісту церулоплазміну у печінці кролів, яким згодовували комбікорм із вмістом 3,5 та 4,0 % вітамінно-мінеральної добавки «Текро» відносно контролю.

Висновки і перспективи. У плазмі крові кролів контрольної і дослідної груп з віком була встановлена зміна активності ензимів антиоксидантного захисту. Одержані результати досліджень засвідчили, що тривале застосування вітамінно-мінеральної добавки «Текро» суттєво позитивно вплинуло на систему антиоксидантного захисту організму тварин. Встановлені зміни показників

системи антиоксидантного захисту засвідчують напруженість зрівноваження прооксидантно-антиоксидантної системи молодняку кролів. Зокрема таке явище можна пояснити віковими особливостями становлення антиоксидантної системи молодого організму кролів новозеландської білої породи під впливом вітамінно-мінеральної добавки «Текро». Дане явище може бути свідченням стабілізації антиоксидантних процесів у плазмі крові кролів дослідних груп в результаті комплексного впливу оптимальної дози біологічно активних речовин вітамінно-мінеральної добавки. Перспективи подальших досліджень полягають у детальному вивченні впливу різних доз вітамінно-мінеральної добавки «Текро» на білковий обмін в організмі кролів.

Список використаних джерел

1. Аджиев Д.Д., Мальцев Г.Ю., Румянцев С.А., Маляренко Е.Н. Основные параметры антиоксидантной системы крови у кроликов в половозрастной динамике. *Сельскохозяйственная биология*. 2015. № 2. С. 208–216.
2. Бровикова Е. И., Юськив И.Д. Состояние системы антиоксидантной защиты кроликов в условиях спонтанного псороптоза в летний период. *Научный вестник ЛНУВМБТ им. С. З. Гжицкого*. 2014. № 3, (60). С. 65–71.
3. Искра Р. Я. Функциональное состояние системы антиоксидантной защиты в печени и скелетных мышцах кроликов за действия различных доз хрома. *Вестник Киевского национального университета имени Тараса Шевченко*. 2012. № 60. С. 4–6.

4. Abdel-Khalek, A. M. Supplemental antioxidants in rabbit nutrition: A review. *Livestock Science*. 2013. Vol. 158. P. 95–105.
5. Ebeid T.A., Zeweil H.S., Basyony M.M. Fortification of rabbit diets with vitamin E or selenium affects growth performance, lipid peroxidation, oxidative status and immune response in growing rabbits. *Livestock Science*. 2013. Vol.155. P. 323–331.
6. Akalin P.P., Ataseven V.S., Doğan F., Ergün Y. Selected biochemical and oxidative stress parameters and ceruloplasmin as acute phase protein associated with bovine leukaemia virus infection in dairy cows. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 2015. Vol. 59. P. 327-330.
7. Королюк М.А., Иванова А.И., Майорова И.Т., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы. *Лабораторное дело*. 1988. № 1. С. 16–19.

Цехмістренко С. І., Федорченко М. М.

8. Чевари С., Чаба И., Секей Й. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах. *Лабораторное дело*. 1985. № 11. С. 678–681.

9. Arteni O. M., Olteanu Z., Oprica L., Balan M. Researches on the activity of oxidoreductases from tissues harvested in different stages of development at *Cyprinus carpio*. *Secțiunea Genetică și Biologie Moleculară*. 2010. Vol.11. P. 83–86.

References

1. Adzhiev, D.D., Maltsev, G.Yu., Rumyantsev, S.A., Malyarenko, E.N. (2015). Osnovnyie parametryi antioksidantnoy sistemyi krovi u krolikov v polovozrastnoy dinamike. *Selskohozyaystvennaya biologiya*. 2, 208–216.

2. Brovikova, E. I., Yuskiv, I.D. (2014). Sostoyanie sistemyi antioksidantnoy zaschityi krolikov v usloviyah spontannogo psoroptoza v letniy period. *Nauchnyy vestnik LNUVMBT im. S. Z. Gzhitskogo*. 3 (60), 65–71.

3. Iskra, R. Ya. (2012). Funktsionalnoe sostoyanie sistemyi antioksidantnoy zaschityi v pecheni i skeletnyih myishtsah krolikov za deystviya razlichnyih doz hroma. *Vestnik Kievskogo natsionalnogo universiteta imeni Tarasa Shevchenko*. 60, 4–6.

4. Abdel-Khalek, A. M. (2013). Supplemental antioxidants in rabbit nutrition: A review. *Livestock Science*. 158, 95–105.

5. Ebeid, T.A., Zeweil, H.S., Basyony, M.M. (2013). Fortification of rabbit diets with vitamin E or selenium affects growth performance, lipid peroxidation, oxidative status and immune response in growing rabbits. *Livestock Science*. 155, 323–331.

6. Akalin, P.P., Ataseven, V.S., Doğan, F., Ergün, Y. (2015). Selected biochemical and oxidative stress parameters and ceruloplasmin as acute phase protein associated with bovine leukaemia virus infection in dairy cows. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 59, 327–330.

7. Korolyuk, M. A., Ivanova, A.I., Mayorova, I.T., Tokarev, V.E. (1988). Metod opredeleniya aktivnosti katalazyi. *Laboratornoe delo*. 1, 16–19.

8. Chevare, S., Chaba, I., Sekey, Y. (1985). Rol superoksiddismutazyi v okislitelnyih protseсах клетки i metod opredeleniya ee v biologicheskikh materialah. *Laboratornoe delo*. 11, 678–681.

9. Arteni, O. M., Olteanu, Z., Oprica, L., Balan, M. (2010). Researches on the activity of oxidoreductases from tissues harvested in different stages of development at *Cyprinus carpio*. *Secțiunea Genetică și Biologie Moleculară*. 11, 83–86.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ У КРОЛИКОВ НОВОЗЕЛАНДСКОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

С. И. Цехмістренко, М. М. Федорченко

Аннотация. В последнее время появились научные подходы к классификации антиоксидантной системы по механизму свободнорадикального перекисного окисления. Данная классификация антиоксидантов базируется на тј метаболическое звено, которое направлено на действие самого антиоксиданта. Поэтому изучение влияния витаминно-минеральной добавки на показатели антиоксидантной защиты у сельскохозяйственных животных приобретает все большее значение. Целью этой работы было изучить влияние различных доз витаминно-минеральной добавки «Текро» на биохимические показатели кроликов новозеландской белой породы. Научно-хозяйственный опыт по теме работы и производственная проверка были проведены на клинически здоровых кроликах новозеландской белой породы. Кормление животных осуществлялось полнорационными комбикормами. Доступ к корму и

Цехмістренко С. І., Федорченко М. М.

воде был свободным. Для проведения исследований в хозяйстве было сформировано 4 группы животных: 1 – контрольная, животные которой потребляли основной рацион (ОР); 2 – опытная – ОР с содержанием витаминно-минеральной добавки (ВМД) «Текро» 3,0 %; 3 – опытная – ОР с содержанием ВМД «Текро» 3,5 %; 4 – опытная – ОР с содержанием ВМД «Текро» 4,0 %. Активность антиоксидантных ферментов и содержание церулоплазмينا в плазме крови и печени кроликов определяли на 45-е, 60-е, 75-е и 90-е сутки. В плазме крови кроликов контрольных и опытных групп было установлено изменение активности ферментов антиоксидантной защиты. Полученные результаты исследований показали, что длительное применение витаминно-минеральной добавки «Текро» существенно положительно повлияло на систему антиоксидантной защиты организма животных. Установленные изменения показателей антиоксидантной защиты свидетельствуют о напряженности уравнивания прооксидантно-антиоксидантной системы молодняка кроликов. В частности, такое явление можно объяснить возрастными особенностями становления антиоксидантной системы растущего организма кроликов новозеландской белой породы под влиянием витаминно-минеральной добавки «Текро». Данное явление может быть свидетельством стабилизации антиоксидантных процессов в плазме крови кроликов опытных групп в результате комплексного воздействия оптимальной дозы биологически активных веществ витаминно-минеральной добавки. Перспективы дальнейших исследований заключаются в детальном изучении влияния различных доз витаминно-минеральной добавки «Текро» на белковый обмен в организме кроликов.

Ключевые слова: кролики, новозеландская белая порода, витаминно-минеральная добавка «Текро», антиоксидантные ферменты, плазма крови, печень

EFFECT OF VITAMIN AND MINERAL SUPPLEMENTS ON ANTIOXIDANT PROTECTION INDICES IN NEW ZEALAND WHITE BREED RABBIT

S. I. Tsekhmistrenko, M. M. Fedorchenko

Abstract. Recently, scientific approaches to the classification of the antioxidant system by the mechanism of free radical peroxidation have emerged. This classification of antioxidants is based on the metabolic link to which the action of the antioxidant itself is directed. Therefore, the study of the effect of vitamin and mineral supplements on the indicators of antioxidant protection in farm animals is becoming increasingly important. The aim of this work was to study the effect of different doses of the vitamin-mineral supplement "Tekro" on the biochemical parameters of the New Zealand White breed rabbits. Scientific and economic experience on the topic of work and production verification were carried out on clinically healthy New Zealand White rabbits. The animals were fed with complete feed. Access to food and water was free. To conduct research on the farm, 4 groups of animals were formed: 1 control group, whose animals consumed the basic diet (RR); 2 research – OR with the content of vitamin and

Цехмістренко С. І., Федорченко М. М.

mineral supplements (VMS) "Tekro" 3,0 %; 3 research – OR with the content of VMS "Tekro" 3,5 %; 4 research – OR with a content of VMS "Tekro" 4,0 %. The activity of antioxidant enzymes and the content of ceruloplasmin in the blood plasma and liver of rabbits were determined on the 45-th, 60-th, 75-th and 90-th days. In the blood plasma of rabbits from the control and experimental groups, a change in the activity of antioxidant defense enzymes was established. The obtained research results showed that long-term use of the vitamin-mineral supplement "Tekro" significantly positively influenced the antioxidant defense system of the animal body. The established changes in the indicators of antioxidant protection indicate the tension of balancing the prooxidant-antioxidant system of young rabbits. In particular, this phenomenon can be explained by the age-related characteristics of the formation of the antioxidant system of the growing organism of the New Zealand white breed rabbits under the influence of the vitamin-mineral supplement "Tekro". This phenomenon may be evidence of the stabilization of antioxidant processes in the blood plasma of rabbits of the experimental groups as a result of the complex effect of the optimal dose of biologically active substances of the vitamin and mineral supplement. Prospects for further research consist in a detailed study of the effect of various doses of the vitamin-mineral supplement "Tekro" on protein metabolism in the rabbit's body.

Key words: rabbits, New Zealand white breed, vitamin and mineral supplement "Tekro", antioxidant enzymes, blood plasma, liver