

INFLUENCE OF RETINOL ACETATE ON BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF SOWS AND PIGLETS RECEIVED FROM THEM

Yefimov V., DVM, PhD, As. professor, yefimov.v.h@dsau.dp.ua

Sofonova D., DVM, junior researcher, assistant

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Summary. The objective of the study was to determine the effect of different doses of retinol acetate by intramuscular injection on blood biochemical parameters of sows and piglets received from them.

The study was conducted on hybrid sows that have been separated according to the principle analogues in the control group and three experimental 10 animals each. Sows intramuscularly injected a single dose retinol acetate oil solution with a concentration of 250 000 IU in 1 ml 5-7 days before farrowing. Animals of the first experimental group was administered 1 ml, the second – 2 ml and 3rd – 5 ml of preparation. Animals fourth group were controls.

Sampling the blood of sows and piglets was conducted during weaning (at 28-30 days after farrowing). At sows were taken to the blood before of morning feeding from the vena cava, and at piglets – from the orbital sinus.

The content of total protein in serum of piglets was highest in the second experimental group (23.7%; $p < 0,05$) relative to controls. This was caused by the increase of the concentration and albumin (18.9%; $p < 0,01$) and globulins (28.1%; $p < 0,05$). In other experimental groups of pigs also observed increase of albumin, a more pronounced in the third experimental group (15.4%; $p < 0,05$).

The content of urea at the piglets of control, 2nd and 3rd experimental group did not have reliable difference. At the same time, at the piglets, which were injected 1 ml of preparation, the urea level was significantly higher than in animals second experimental group (at 69.1; $p < 0,01$).

In blood serum of sows, we observed a decrease of total protein in animals injected 1 and 5 ml solution of retinol acetate due to globulin fractions of protein. In blood serum of sows of the first group level of urea was lower (21.9%; $p < 0,05$), whereas with increasing dose gradually increased urea concentration. In animals of 3rd experimental group, it was more likely (34.5% at $p < 0,05$) compared to the first group.

The level of creatinine had a tendency to decrease in sows of second experimental group was significantly lower than the control animals in the first (26.3%; $p < 0,05$) and 3rd (26.1%; $p < 0,001$) experimental group. Blood glucose was also lower in sows injected large doses of retinol acetate.

Conclusions. Injection of oil solution of retinol acetate to sows before farrowing positively affect their physiological and biochemical status during lactation and on organism of piglets are obtained from them. That appears:

- intensification of protein metabolism and increased protein synthesis in liver at piglets;
- intensity reduction degradation of myofibrillar proteins in sows;
- increased use of glucose by peripheral tissues.

Key words: sows, piglets, retinol acetate, biochemical parameters.

УДК 636.4:616.092:615.322

ПІДВИЩЕННЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ СВИНЕЙ ПІД ВПЛИВОМ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН МАКЛЕЇ СЕРЦЕВИДНОЇ І ГРЕЧКИ ПОСІВНОЇ

Жукова І.О., д.в.н., професор,

Костюк І.О. к.с.-г.н., доцент,

Антіпін С.Л., к.б.н., доцент,

Лонгус Н.І. ст. викладач

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

Анотація. У статті наведені дані щодо дослідження стану антиоксидантної системи свиней за застосування маклеї серцевидної та додавання до корму добавки необробленого зерна гречки «зелена гречка» як джерела кверцетину.

Ключові слова: свині, каталаза, маклея серцевидна, супероксиддисмутаза (СОД), тіобарбітурова кислота (ТБК), антиоксидантна активність (АОА), дієнові кон'югати (ДК), малоновий діальдегід (МДА), антиоксидантна система (АОС).

Актуальність проблеми. Свинарство в Україні пріоритетна і перспективна галузь сільського господарства у вирішенні проблеми забезпечення населення якісними продуктами харчування (м'ясо, сало). Виробництво м'яса є одним з складних у сфері агропромислового комплексу. Це питання неможливо вирішити без інтенсивного розвитку свинарства, оскільки свині відрізняються скоростиглістю і високим виходом продуктів забою. При роботі з тваринами необхідно враховувати ряд проблем, які пов'язані зі стресами, хворобами, особливо бактерійної та вірусної етіології. На часі вчені і виробничники розробляють засоби на основі рослинної сировини, які можуть замінити синтетичні препарати, особливо такі як антибіотики. Все більше уваги приділяється використанню для живлення тварин ароматичних і смакових добавок, рослинних екстрактів та інших фітопрепаратів (фітобіотиків) із нетрадиційних рослинних ресурсів [1].

Маклея серцевидна (*Macleaya cordata* R. Br.) багаторічна рослина роду Маклейя (*Macleaya*) сімейства Макові (*Paraveraceae*) з фітобіотичними властивостями розповсюджена у Східному Китаї і Японії, а також в Україні у Миколаївській області та Криму. Трава вміщує від 0,7 до 2 % алкалоїдів, основні з яких – ізохінолінові – сангвінарин і хелеритрин [2].

Кверцетин – природна сполука із числа флавоноїдів, яка відповідає за колір деяких овочів і фруктів. В медицині особливе значення мають антиоксидантні властивості цієї речовини, тобто його здатність протистояти пошкодженню здорових клітин вільними радикалами. Згідно літературних даних у зеленій гречці вміщуються флавоноїди кверцетин (до 8 %) і проантоціанідин, антиоксидантна активність яких вище, ніж у вітаміну Е і Селену приблизно у 50 разів і у 20 – сильніше за аскорбінову кислоту [3, 4].

Метою роботи є дослідження стану антиоксидантної системи свиней за застосування маклеї серцевидної та додавання до корму добавки з антиоксидантними властивостями.

Матеріали і методи дослідження. У досліді використали 25 поросят породи в'єтнамська вислобрюха, віком 2 місяці, масою 7-8 кг, які були розділені на 4 дослідні ($n=20$) і 1 контрольну групу ($n=5$).

Для зниження негативного впливу довкілля на тварин у досліді було застосовано рослину з фітобіотичними властивостями – маклею серцевидну та подрібнене необроблене зерно гречки.

Поросята II групи одержували щоденно добавку меленої трави маклеї серцевидної у дозі 72 мг/10 кг корму, III групи – 210 мг/10 кг корму, IV групи – 210 мг/10 кг корму і порошок необробленого зерна гречки як джерело кверцетину («зелена гречка») з розрахунку 1,25 г/кг маси тіла та V групі – 210 мг/10 кг корму і «зелену гречку» у дозі 6,25 г/кг маси тіла. Змелене зерно запарювали перед згодовуванням і додавали до корму індивідуально кожній тварині. Контрольній (I групі) добавки не задавали. Дози трави маклеї розраховували користуючись інструкцією із застосування німецького препарату «Сангровіт WS», який вміщує 24-28 % трави маклеї.

Дослідження проводили на 1, 4 і 6 тижднів після введення добавок. Інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) оцінювали за визначення у плазмі крові концентрації дієнових кон'югатів (ДК) і малонового діальдегіду (МДА) за методикою Гаврилової В.Б. і Мішкорудної М.І. (1985) [5, 6]. Рівень показників антиокиснювальної системи (АОС) – за активністю супероксиддисмутази (СОД; КФ 1.15.1.1) та каталази (КФ 1.11.1.6) [7, 8]. Рівень загальної антиокислювальної активності (АОА) ліпідів, визначали за ступенем їх здатності гальмувати накопичення ТБК-активних продуктів ПОЛ за інкубації суспензії жовткових ліпопротеїдів, виражаючи АОА ліпідів плазми крові у відсотках (%) інгібіції окиснення жовткових ліпопротеїдів [11].

Результати досліджень оброблені статистично з використанням пакета програм Microsoft Excel 2003 (for Windows XP), вірогідність отриманих даних оцінювали за критерієм Ст'юдента.

Результати дослідження. Протягом досліді у свиней усіх груп не відмічено клінічних ознак отруєння.

Маса свиней протягом досліді мала наступну динаміку: у II дослідній групі вона перевищувала контроль на 1, 4 і 6 тижднів на 10,7-8,6-14,3 %, у III – на 6,7-6,7-6,5 %, у IV групі – на 12,0-21,0-30,5 %, ($p \leq 0,05$) і у V групі – на 14,7-25,7-39,6 % ($p \leq 0,05$) відповідно (табл. 1).

Дослідженнями інтенсивності процесів ПОЛ у плазмі крові дослідних поросят встановлено, що на 1, 4 і 6 тижднів після початку задавання тільки маклеї серцевидної у II групі поросят суттєвої різниці вмісту первинних і вторинних продуктів ліпопероксидації у плазмі крові – дієнових кон'югатів (ДК) і малонового діальдегіду (МДА) не відмічено.

Таблиця 1

Динаміка маси поросят протягом дослідів ($M \pm m$; $n=5$)

Група тварин	Строки досліджень, тижнів	Маса поросят, кг
I – «контроль»	1	7,5±0,1
	4	10,5±0,4
	6	15,4±0,3
II – добавка маклеї серцевидної, 72 мг/10 кг корму	1	8,3±1,1
	4	11,4±0,3
	6	17,6±0,2
III – добавка маклеї серцевидної, 210 мг/10 кг корму	1	8,0±0,4
	4	11,2±0,2
	6	16,4±0,3
IV – добавка маклеї серцевидної 210 мг/10 кг корму + «зелена гречка», 1,25 г/кг маси тіла	1	8,4±0,1*
	4	12,7±0,2*
	6	20,1±0,2*
V – добавка маклеї серцевидної 210 мг/10 кг корму + «зелена гречка», 6,25 г/кг маси тіла	1	8,6±1,2*
	4	13,2±0,1*
	6	21,5±0,5*

Примітка. * – різниця значень вірогідна за ($p \leq 0,05$), відносно значень такого показника у контролі у відповідний термін досліджень (I група).

Задавання маклеї серцевидної у 3-кратній дозі призводило до підвищення концентрації цих продуктів на 4 і 6 тиждів: ДК на 16,4 % і 14,0 % та МДА – на 4,4 % і 10,0 % відповідно відносно контрольних значень. Згодовування маклеї серцевидної разом із добавкою «зеленої гречки» у кількості 1,25 г/кг (IV група) і 6,25 г/кг маси тіла (V група) призвело до зниження концентрації ТБК-активних продуктів ліпопероксидації: ДК – на 7,6-20,3-29,2 % і 9,8-22,8-46,4 % та МДА – на 8,0-21,6-21,6 % і 12,5-24,1-25,9 % відповідно на 1, 4 і 6 тиждів досліджень (табл. 2).

Дослідами встановлено, що внаслідок задавання поросят II групи добавки трави маклеї серцевидної у дозі 72 мг/10 кг корму викликали зміни обох ланок показників АОС. Так, через 1 тиждень від початку дослідів реєстрували зниження активності каталази відносно контролю на 49,8 %, на 4 тиждів – на 81,9 %, і на 6 – на 55,6 %. У III, IV і V групах показники активності цього ферменту була також нижчою від контролю відповідно на 40,2-55,6-62,3 %, 43,6-66,1-75,6 % і 37,5-69,2-91,2 %, ($p \leq 0,01$) у ті ж самі терміни (табл. 3).

Таблиця 2

Рівень показників інтенсивності процесів ПОЛ у плазмі крові свиней у динаміці перорального введення добавок до корму ($M \pm m$; $n=5$)

Група тварин	Строки досліджень, тижнів	Інтенсивність ПОЛ, продукти ліпопероксидації	
		ДК, мкмоль/л	МДА, ΔД
I – «контроль»	1	21,2±0,1	1,88±0,04
	4	20,7±0,4	1,80±0,04
	6	22,1±0,3	1,80±0,12
II – добавка маклеї серцевидної, 72 мг/10 кг корму	1	20,7±1,1	1,88±0,04
	4	21,1±0,3	1,88±0,12
	6	21,4±0,2	1,78±0,02
III – добавка маклеї серцевидної, 210 мг/10 кг корму	1	21,0±0,4	1,90±0,12
	4	24,1±0,2*	1,88±0,04*
	6	25,2±0,3	1,98±0,04*
IV – добавка маклеї серцевидної	1	19,7±1,2*	1,74±0,12*

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

210 мг/10 кг корму + «зелена гречка», 1,25 г/кг маси тіла	4	17,2±0,1*	1,48±0,04*
	6	17,1±0,5*	1,48±0,04*
V – добавка маклеї серцевидної 210 мг/10 кг корму + «зелена гречка», 6,25 г/кг маси тіла	1	19,3±1,2*	1,67±0,12*
	4	16,2±0,1*	1,45±0,04*
	6	15,1±0,5*	1,43±0,04*

Примітка. * – різниця значень вірогідна за ($p \leq 0,05$), відносно значень такого показника у контролі у відповідний термін досліджень (I група).

Оскільки каталаза у процесі біологічного окиснення розкладає пероксид водню на воду і молекулярний кисень, то зниження її активності свідчить про гальмування процесів пероксидації за згодовування маклеї і гречки.

Поряд з цим, слід відзначити, що активність СОД, яка каталізує реакцію дисмутації супероксидних радикалів із утворенням високотоксичного агенту перекису водню у плазмі крові поросят II, III, IV і V дослідних груп також була нижчою за контрольні показники у 1, 4 і 6 тиждів на 14,3-11,9-20,0-54,8 % ($p \leq 0,05$), 12,3-34,3-51,6-74,1 % ($p \leq 0,01$) і 20,0-50,0-54,8-71,4 % ($p \leq 0,01$) відповідно, що узгоджується із показниками активності каталази.

Таблиця 3

Рівень показників функціональної активності АОС у плазмі крові свиней за додавання до корму маклеї серцевидної і порошку «зеленої гречки» ($M \pm m$; $n=5$)

№, група птиці	Строки дослідження, тижнів		
	1	4	6
Активність каталази, нмоль H_2O_2 /сек мг білка			
I група	48,7±3,5	55,3±2,9	54,3±1,9
II група	32,5±1,6*	30,4±0,1**	34,9±4,2*
III група	34,6±2,6**	38,5±0,7**	39,5±1,3**
IV група	31,3±2,2**	33,3±1,5**	32,1±3,4**
V група	30,0±0,7*	31,5±0,7**	28,4±0,8**
Активність СОД, од. акт./мг білка			
I група	4,8±0,12	4,7±0,07	4,8±0,06
II група	4,2±0,13*	4,2±0,18*	4,0±0,21*
III група	3,6±0,16**	3,5±0,31**	3,2±0,23**
IV група	3,4±0,02**	3,1±0,10**	3,1±0,05**
V група	3,1±0,05**	2,7±0,15**	2,8±0,05**
Загальна АОА, % інгібіції			
I група	47,6±3,3	53,2±2,4	51,3±3,3
II група	61,8±3,1*	74,2±5,5*	75,0±5,3*
III група	48,2±1,3	51,7±3,1	50,8±4,7
IV група	49,1±1,6	50,3±2,1	49,2±1,3
V група	48,7±1,1	52,8±1,6	51,1±4,7
Загальний білок, г/дм ³			
I група	47,0±0,5	52,0±1,0	52,5±0,2
II група	50,3±2,3	51,5±1,3	56,0±1,3
III група	48,3±1,0	52,5±1,3	63,3±1,5
IV група	47,0±0,3	52,0±1,1	64,0±2,2
V група	48,7±1,0	52,1±1,4	57,4±1,5

Примітка. * – різниця значень вірогідна за ($p \leq 0,01$), відносно значень такого показника у контролі у відповідний термін досліджень (I група).

Встановлено, що внаслідок задавання свиням II дослідної групи на усіх строках досліджень визначали вірогідне зниження рівня показника загальної АОА ліпідів плазми крові відносно його контрольного рівня, відсоток якого дорівнював у середньому 19,7-39,2-37,6 % відповідно. У інших

групах було відмічене лише незначне підвищення, а подекуди і зниження (IV і V групи) загальної АОА на 4 і 6 тижнів досліду.

Висновок

Щоденне тривале задавання свиням добавки меленої трави маклеї серцевидної у дозі 72 і 210 мг/10 кг корму і порошку необробленого зерна гречки як джерела кверцетину і проантоцианідину («зелена гречка») з розрахунку 1,25 і 6,25 г/кг маси тіла призводило до індукції антиокиснювальних ресурсів у організмі дослідних тварин, про що свідчить достовірне зниження концентрації первинних продуктів ПОЛ (дієнових кон'югатів і малонового діальдегіду), а також активності каталази і СОД. Ймовірно компенсаторну антиоксидантну функцію у даному випадку виконували рослинні біологічно активні речовини.

Література

1. Чудак Р. А. Теоретичне та експериментальне обґрунтування використання фітобіотиків у годівлі сільськогосподарських тварин. – Національний аграрний університет. Київ, 2008/ Р. А. Чудак. : Дис... д-ра наук: 06.02.02 - 2008.
2. Досвід і перспективи застосування маклеї серцевидної та дрібноплідної у тваринництві / І. О. Жукова, І. О. Костюк, Н. О. Баздирева, А. В. Собакар, О. С. Кочевенко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць ХДЗВА.- Х.: РВВ ХДЗВА. Вип. 30, ч.2 «Ветеринарні науки», 2016.- С. 132-135.
3. Биофлавоноиды // <http://www.fit-leader.com> [Електронний ресурс]
4. Кверцетин <http://www.foodingredients.ru/> [Електронний ресурс].
5. Стегній, Б.Т. Методи оцінки інтенсивності перекисного окиснення ліпідів та його регуляції у біологічних об'єктах [Текст] : метод. рекомендації / Б.Т. Стегній, Л.В. Коваленко, М.Є. Романько [и др.] // Метод. рек-ції: Затв. Наук.-метод. радою ДКВМ, протокол № 1 від 20 грудня 2007 р. – ННЦ «ІЕКВМ». – Харків, 2007. – 59 с.
6. Гаврилова, В.Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови [Текст] / В.Б. Гаврилова, М.И. Мишкорудная // Лаб. дело. – 1985. – № 3. – С. 33–35.
7. Королюк, М.А. Определение активности каталаз [Текст] / М.А. Королюк // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–18.
8. Клебанов, Г.И. Оценка антиокислительной активности плазмы крови с применением желточных липопротеидов [Текст] / Г.И. Клебанов [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 5. – С. 59–62.

ПОВЫШЕНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СВИНЕЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ МАКЛЕИ СЕРДЦЕВИДНОЙ И ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ

Жукова И.А., Костюк И.А., Антипин С.Л., Лонгус Н.И.

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков

Аннотация. В статье приведены данные об исследовании состояния антиоксидантной системы свиней при применении маклеї сердцевидной и добавлении к корму необработанного зерна гречихи «зеленая гречиха» как источника кверцетина.

Ключевые слова: свиньи, маклея сердцевидная, каталаза, супероксиддисмутаза (СОД), тиобарбитуровая кислота (ТБК), антиоксидантная активность (АОА), диеновые конъюгаты (ДК), антиоксидантная система (АОС), малоновый диальдегид (МДА).

INCREASED RESISTANCE PIGS UNDER THE INFLUENCE OF BIOACTIVE SUBSTANCES OF MACLEAY CORDATA AND BUCKWHEAT SOWING

Zhukova I. O., Kostyuk I. O., Antipin S. L., Longus N. I.

Kharkiv state zooveterinary Academy, Kharkiv

Summary. Pig breeding in Ukraine is a priority and perspective branch of agriculture to solve the problem of providing the population with the food products of high quality (meat, fat). Meat production is one of the most complicated industries in the field of agriculture. The problem of providing the population with meat is almost impossible to solve without the intensive development of the industry since pigs are different from other farm animals by the premature and high output of slaughter products.

The article presents the data of the research on the state of the antioxidant system of pigs when using Macleay and the additives of raw buckwheat "buckwheat green" as the source of quercetin to the feeds.

As a result of the experiment it has been found out that the addition of Macleay to the feeds of pigs at the dose of 72 and 210 mg/10 kg of feeds as well as "green buckwheat" at the rate of 1.25 and 6.25 g/kg of body weight in all groups led to the increase in the weight gain of piglets on average by 10–40% and it stimulated the processes of antioxidant protection in the experimental piglets that was characterized

by the inhibition of the processes of peroxidation of lipids (POL) (the decrease in the concentration of its primary and secondary TBA-active products— dien conjugates (DC) and malonic dialdehyde (MDA)) and also at first the increase and then the decrease to the normal physiological activity of antioxidant enzymes (catalase and superoxide dismutase (SOD) and the restoration of the pool of endogenous total antioxidant activity (AOA).

Key words: pigs, catalase, superoxidedismutase (SOD), thiobarbiturate acid (TBA), antioxidant activity (AOA), dien conjugates (DC), malonic dialdehyde (MDA), antioxidant system (AOS).

УДК 636.597:612:616.995.1-084

ЗМІНИ СТАНУ СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІЗМУ КАЧОК ПІД ВПЛИВОМ АЛКАЛОЇДІВ МАКЛЕЇ СЕРЦЕВИДНОЇ

Жукова І.О., д.в.н., професор,

Костюк І.О. к.с.-г.н., доцент,

Лонгус Н.І. ст. викладач

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

Анотація. У статті наведені дані досліджень стану антиоксидантної системи качок за застосування антигельмінтику фенбендазолу та маклеї серцевидної окремо та у комплексі. Встановлено, що задавання качкам фенбендазолу і рослинної добавки маклеї серцевидної призводило до індукції антиокиснювальних ресурсів організму.

Ключові слова: качки, каталаза, супероксиддисмутаза (СОД), тіобарбітурова кислота (ТБК), антиоксидантна активність (АОА), дієнові кон'югати (ДК), малоновий діальдегід (МДА), антиоксидантна система (АОС).

Актуальність проблеми. Птахівництво — це одна із найбільш інтенсивних галузей сільського господарства, яка також має ряд проблем пов'язаних із заразними хворобами, в тому числі і паразитарними. Антигельмінтики, навіть малотоксичні, все одно негативно впливають на організм. Сучасна цитотоксикологія стверджує, що в основі цитотоксичних ефектів будь-якого потенційного токсиканту лежить окиснювальний стрес і запальні реакції. Крім того, відомо, що ушкоджується у першу чергу цитоплазматична мембрана[1].

Компонентом комплексної терапії розглянуто застосування трави маклеї серцевидної (лат. *Macleaya cordata*) з її відомими фітобіотичним впливом. Трава вміщує ізохінолінові алкалоїди, основні з яких — сангвінарин і хелеритрин. Її використовують у якості лікарської сировини для отримання алкалоїдного антимікробного препарату «Сангвіритрин», який застосовують для лікування уражень шкіри і слизових оболонок та інфікованих виразок і ран, що довго не загоюються [2].

Метою роботи є дослідження стану антиоксидантної системи качок за застосування фенбендазолу та маклеї серцевидної окремо та у комплексі.

Матеріал і методи дослідження. У досліді використали 27 мускусних качок, які належать КП «Харківський зоопарк». Птиця віком 2 місяці, масою 1-1,5 кг була розділена на 5 дослідних (n=35) і 1 контрольну групу (n=7). Качки II групи одержували фенбендазол 22 % у дозі 50 мг/кг маси, III, IV і V групи отримували добавку меленої трави маклеї серцевидної у дозі 1,125, 11,25 і 0,563 г/кг корму відповідно. VI групі задавали комплекс із фенбендазолом (50 мг/кг м.т.) і маклеї серцевидної (1,125 г/кг корму). Дози трави маклеї серцевидної розраховували користуючись інструкцією із застосування німецького препарату «Сангровіт Extra» для свійської птиці, який вміщує 75% трави маклеї. Контрольній (I групі) препарати не задавали.

Дослідження проводили на 7, 14 і 21 добу після введення препарату. Інтенсивність процесів перекисного окиснювання ліпідів (ПОЛ) оцінювали за визначення у плазмі крові концентрації його продуктів — дієнових кон'югатів (ДК) і маленового діальдегіду (МДА) — у гептан-ізопропанольних екстрактах з використанням методики Гаврилової В.Б. і Мішкорудної М.І. (1985) [3, 4].

Рівень показників антиокиснювальної системи (АОС) досліджували за активністю каталази (КФ 1.11.1.6) з використанням H_2O_2 та активністю супероксиддисмутази (СОД; КФ 1.15.1.1) за визначенням гальмування відновлення безбарвних солей тетразолію супероксидними аніон-радикалами фотометрично [3, 5]. Рівень загальної антиокислювальної активності (АОА) ліпідів визначали за ступенем їх здатності гальмувати накопичення ТБК-активних продуктів ПОЛ і реєстрували спектрофотометрично за довжини хвилі 535 нм, виражаючи АОА ліпідів плазми крові у відсотках (%) інгібіції окиснення жовткових ліпопротеїдів [6, 7].