

УДК 616-092-9:636.92:616.995.42:616.288

Боровікова Є.І., аспірантка, **Юськів І.Д.,** професор, д.вет.н. ©*Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій
ім. С.З. Гжицького, м. Львів, Україна*

СТАН СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ КРОЛІВ ЗА УМОВ СПОНТАННОГО ПСОРОПТОЗУ В ЛІТНІЙ ПЕРІОД РОКУ

Наведено результати досліджень стану антиоксидантної системи (АОС) і показників перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) у здорових і хворих спонтанно на псороптоз кролів. Встановлено, що при спонтанному псороптозі кролів у літній період року розвивається оксидативний стрес, що проявляється вірогідним підвищенням рівня показників перекисного окиснення ліпідів – малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів, гідроперекисів ліпідів при одночасному зниженні активності ферментів антиоксидантної системи – супероксиддисмутази і каталази. Ступінь різниць у активності антиоксидантних ферментів та вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів досліджуваних кролів за псороптозу залежить від віку тварин.

Ключові слова: псороптоз, кролі, вушна короста, плазма крові, оксидативний стрес, антиоксидантна система, перекисне окиснення ліпідів.

УДК 616-092-9: 636.92: 616.995.42: 616.288

Боровікова Е.И., аспірантка, **Юсків И.Д.,** професор, д.вет.н.*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и
биотехнологий им. С.З. Гжицкого, м. Львов, Украина*

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ КРОЛИКОВ ПРИ СПОНТАННЫХ ПСОРОПТОЗА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ГОДА

Приведены результаты исследования состояния антиоксидантной системы (АОС) и показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) у здоровых и больных спонтанно на псороптоз кроликов. Установлено, что при спонтанном псороптозе кроликов в летний период года развивается оксидативный стресс, который проявляется достоверным повышением уровня показателей перекисного окисления липидов – малонового диальдегида, диеновых конъюгатов, гидроперекисей липидов при одновременном снижении активности ферментов антиоксидантной системы – супероксиддисмутази и каталазы. Степень различий в активности антиоксидантных ферментов и содержания продуктов перекисного окисления липидов исследуемых кроликов на псороптоз зависит от возраста животных.

Ключевые слова: псороптоз, кролики, ушная чесотка, плазма крови, оксидативный стресс, антиоксидантная система, перекисное окисление липидов.

UDC 616-092-9: 636.92: 616.995.42: 616.288

Borovikova E., graduate student, **Yuskiv I.**, Professor, d.vet.n.*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named.
SZ Gzhytsky, Lviv, Ukraine***THE STATUS OF THE ANTIOXIDANT SYSTEM OF SPONTANEOUSLY SICK RABBITS ON PSOROPTES DURING SUMMER PERIOD**

The results of research on the status of the antioxidant system (AOS) and lipid peroxidation (LPO) in healthy and spontaneously sick on Psoroptes rabbits. It was found that during spontaneous Psoroptes of rabbits in the summer period develops oxidative stress, which is manifested a significant increase of the level of lipid peroxidation – malondialdehyde, conjugated diene, lipid hydroperoxide, while reducing the activity of antioxidant enzymes – superoxide dismutase and catalase. Extent of the differences in the activity of antioxidant enzymes and the content of lipid peroxidation products of rabbits that where studied during Psoroptes depends on the age of the animals

Key words: psoroptoz, rabbits, ear mange, blood plasma, oxidative stress, antioxidant system, lipid peroxidation.

Вступ. Обмін речовин і енергії є однією з характерних особливостей живого організму. Інвазійні хвороби впливають на інтенсивність обміну речовин і енергії в організмі тварин [7, 10]. Проте, в останні роки велика увага приділяється вивченню паразито-хазяїнних відносин [7, 10, 11, 12-16]. При псороптозі кролів це питання не вивчене. Розшифрування взаємодії збудника псороптозу з жителем можна зробити тільки на основі сучасних комплексних біохімічних досліджень. Одним з важливих механізмів нормального розвитку організму є стан антиоксидантного захисту (АОЗ) та підтримання балансу процесів вільнорадикального і перекисного окиснення різних субстратів (ПОЛ). Кисень грає важливу роль у підтриманні життєдіяльності живих організмів та забезпечує енергоутворюючі механізми аеробних реакцій та ферментативно-метаболичну активацію всіх функцій. У динаміці цих реакцій кисень перетворюється на активні форми – супероксид, перекис водню та гідроксил-радикал, які називають вільними радикалами. Надлишкове накопичення продуктів перекисного окиснення ліпідів має пошкоджуючу дію на клітинному рівні. Вільні радикали взаємодіють з молекулами жирних кислот, утворюючи високотоксичні гідроперекиси і новий вільний радикал. Цей процес формує нові ланцюги окиснення за участю первинних (дієнові кон'югати), проміжних (малоновий діальдегід тощо) та кінцевих (основи Шиффа) продуктів перекисного окиснення ліпідів, безперервне накопичення яких дестабілізує мембрани і викликає деструкцію клітин. Така практично ланцюгова реакція може бути зупинена лише взаємодією з антиоксидантами. Останні послідовно інгібують вільні радикали на всіх етапах їх утворення.

У нормальних фізіологічних умовах життєдіяльності організму швидкість ПОЛ та активність АОС зрівноважені. Ця рівновага рухома, трохи

зміщена вправо – у напрямку АОС, але під впливом патологічних факторів, що призводять до закономірного посилення процесів окиснення, виникають передумови для зміщення рівноваги вліво – в бік посилення ПОЛ. Буферна ємність антиоксидантної системи достатньо велика, тому зміщення рівноваги вліво виявляється не одразу, а лише у міру виснаження антиоксидантних резервів. Зрушення рівноваги у системі біологічного окиснення в сторону активації вільнорадикального ліпідопереокиснення з одночасним послабленням резервів антиоксидантної системи організму отримав назву окисного стресу [1, 6].

У деяких наукових роботах продемонстровано, що кліщі родини Sarcoptidae можуть індукувати оксидативний стрес у тварин [14, 16]. Однак наукових робіт, присвячених оксидативному стресу, індукованому кліщем *Psoroptes cuniculi* і способам його усунення у кролів, недостатньо [12, 13, 15, 16].

Мета досліджень – вивчити вплив спонтанного псороптозу на стан антиоксидантної системи і вміст показників перекисного окиснення ліпідів у кролів різного віку в літній період року.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на базі віварію та кафедри паразитології та іхтіопатології ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького протягом літнього періоду 2014 року. Об'єктом дослідження були кролі каліфорнійської породи віком 6-9 місяців, а також 12 місяців і старші (здорові та спонтанно хворі на псороптоз), з яких було сформовано 4 групи аналогів по 5 тварин у кожній та яких утримували за загальними правилами.

Збір і обробку кліщів здійснювали за загальноприйнятими методиками [11]. У кролів відбирали проби крові з крайової вушної вени перед ранішньою годівлею. У цільній крові визначали вміст супероксиддисмутази (СОД) [9], каталази (КТ) [3], а у плазмі – гідроперекиси ліпідів [4], малоновий діальдегід [2], дієнові кон'югати [8]. Одержані цифрові дані опрацьовували статистично. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $p < 0,05$ –*, $p < 0,01$ – ** та $p < 0,001$ – ***.

Результати та обговорення. На рис.1 і 2 представлені результати досліджень активності ферментів антиоксидантної системи у крові кролів віком 6-9 місяців та 12 місяців і старших. Встановлено, що при псороптозі кролів знижується рівень супероксиддисмутази (рис. 1) і каталази (рис. 2). Разом з тим результати свідчать про посилення явища оксидативного стресу у молодих кролів 6-9-місячних віку порівняно з кролями 12 місяців і старших. Так, під дією кліщів *Psoroptes cuniculi* вірогідно зменшується активність ферменту супероксиддисмутази у кролів 6-9-місячного віку, порівняно з контрольною групою в 1,26 раза ($p < 0,05$), а каталази в 1,46 раза ($p < 0,05$).

У 12-місячних кролів і старших різниці аналогічних показників при псороптозі виявлені меншою мірою. Зокрема, активність супероксиддисмутази знизилася в 1,20 раза ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою, а каталаза – в 1,31 раза ($p < 0,05$).

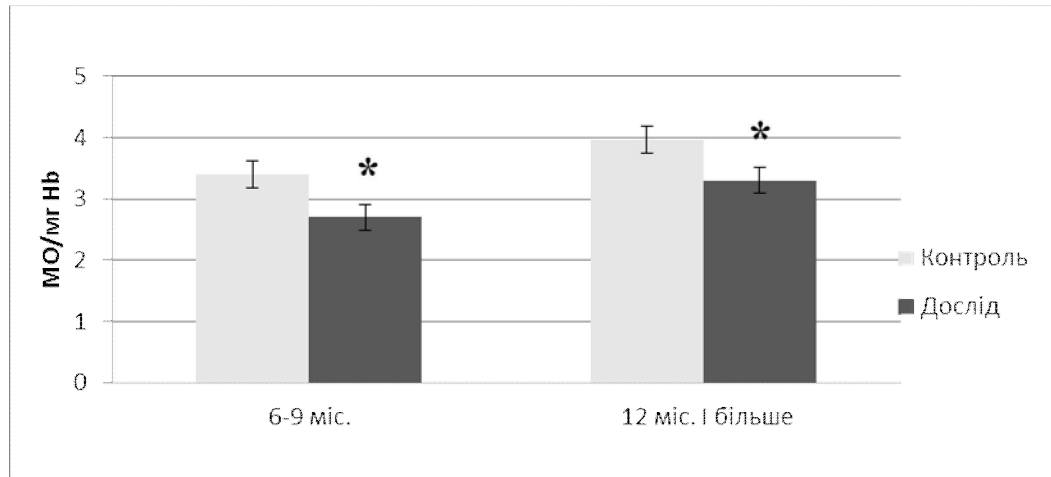


Рис. 1. Активність супероксиддисмутази у крові кролів різного віку за псороптозу

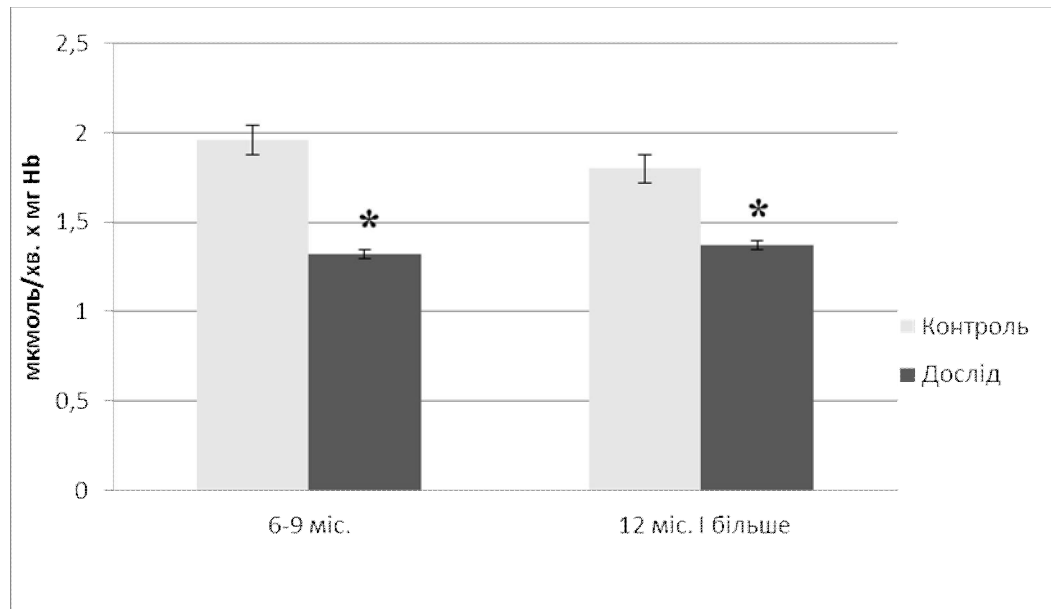


Рис. 2. Активність каталази у крові кролів різного віку за псороптозу

На рис. 3-5 представлені результати досліджень вмісту показників перекисного окиснення ліпідів у плазмі крові кролів віком 6-9 місяців та 12 місяців і старших за спонтанного псороптозу. Так, при псороптозі кролів у 6-9-місячному віці вміст малонового діальдегіду (рис. 3) зростає в 2,10 раза ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою, дієнових кон'югатів (рис. 4), відповідно, в 2,15 раза ($p < 0,01$) та гідроперекисів ліпідів (рис. 5) – в 1,90 раза ($p < 0,05$).

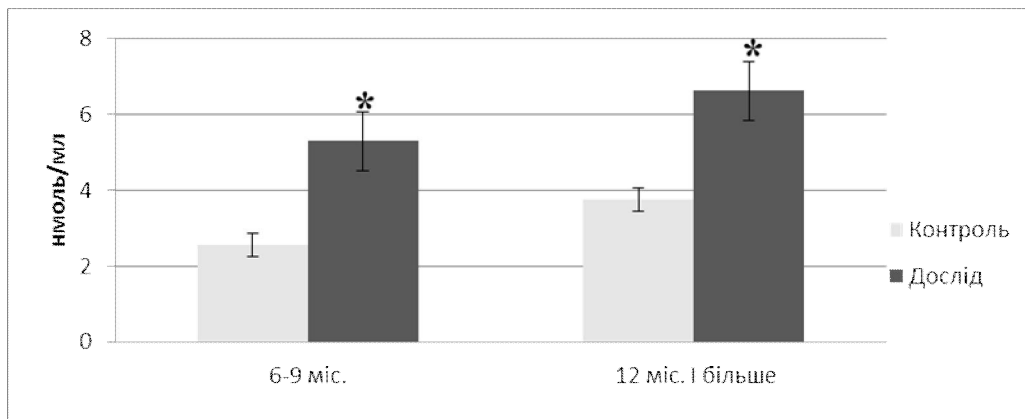


Рис.3. Вміст малонового діальдегіду у плазмі крові кролів різного віку за псороптозу

Меншою мірою аналогічні різниці у вмісті малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів та гідроперекисів ліпідів виявлені в кролів 12-місячних і старших при ураженні кліщами *Psoroptes cuniculi*, порівняно з контрольною групою тварин. Зокрема, вміст малонового діальдегіду у плазмі крові кролів заражених кліщами *Psoroptes cuniculi*, був вищий в 1,76 раза ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою, дієнових кон'югатів, відповідно, в 1,80 раза ($p < 0,05$), гідроперекисів ліпідів – в 1,84 раза ($p < 0,05$).

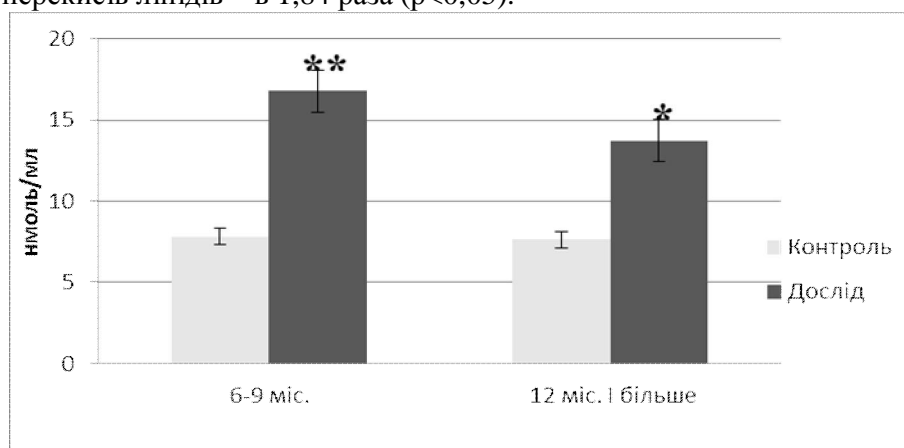


Рис.4. Вміст дієнових кон'югатів у плазмі крові кролів різного віку за псороптозу

Разом з тим, одержані нами результати досліджень свідчать про значно вищу інтенсивність перекисного окиснення ліпідів у досліджуваних кролів, уражених кліщами *Psoroptes cuniculi* порівняно до незаражених кролів та про вплив віку на цей показник. З цих даних випливає, що токсичний вплив кліщів *Psoroptes cuniculi* призводить до активації кінцевих стадій перекисного окиснення ліпідів у крові кролів.

Отже, інвазія кліщем *Psoroptes cuniculi* спричиняє оксидативний стрес у організмі хворих кролів, що проявляється різким зростанням показників перекисного окиснення ліпідів при одночасному зниженні активності ферментів антиоксидантної системи (супероксиддисмутази і каталази).

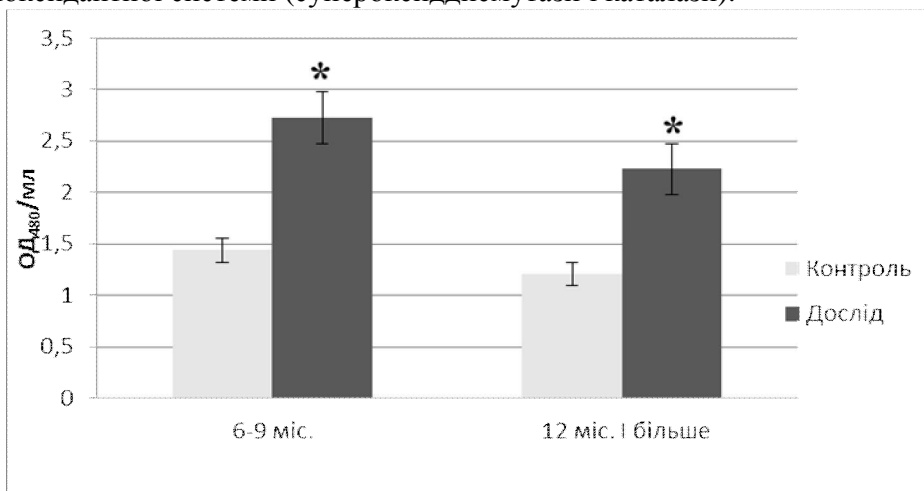


Рис.5. Вміст гідроперекисів ліпідів у плазмі крові кролів різного віку за псороптозу

Ймовірно, високий рівень продуктів перекисного окиснення є одним із факторів, що підштовхують організм кролів до зараження кліщами *Psoroptes cuniculi*.

Висновки. При спонтанному псороптозі кролів у літній період року знижується активність ферментів антиоксидантної системи при цьому вірогідно підвищується вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів – малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів, гідроперекисів ліпідів. Ступінь різниць у активності антиоксидантних ферментів та вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів досліджуваних кролів за псороптозу залежить від віку тварин.

Перспективи подальших досліджень. Проаналізувавши інтенсивність процесів у системі антиоксидантного захисту залежно від пори року, ми отримуємо можливість розробляти способи зниження або недопущення розвитку окисного стресу у промислових кролів, а отже сприяти підвищенню захисних сил організму та опірності до хвороб.

Література

1. Киричек Л.Т. Молекулярные основы окислительного стресса и возможности его фармакологической регуляции. / Л.Т. Киричек, Е.О. Зубова // Международный медицинский журнал. — 2004. — № 1. — С. 144—148.
2. Коробейникова Э.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / Э. Н. Коробейникова // Лабораторное дело. — 1988. — № 7. — С. 8—9.
3. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы / Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е.// Лабораторное дело. — 1991. — №12. — С. 9—10.

4. Мирончик В.В. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях // Авторское свидетельство СССР №1084681А.
5. Моим В. М. Простой и специфический метод определения глутатионпероксидазы в эритроцитах/ В.М. Моим // Лабораторное дело. — 1986. — № 12. — С.16—19.
6. Окислительный стресс в модуляции апоптоза нейтрофилов в патогенезе острых воспалительных заболеваний / Н.В. Рязанцева, Т.В. Жайворонок и др. // Бюллетень СО РАМН. — 2010. — № 5. — Т. 30. — С. 58—63.
7. Перекисное окисление липидов как фактор эндогенной интоксикации при гельминтозах / О.В. Бякова, Л.В. Пилип, С.Н. Белозеров // Российский паразитологический журнал. — 2008. — № 2. — С. 29—33.
8. Стальная М.Д. Метод определения содержания диеновых конъюгатов / М.Д. Стальная // Современные методы в биохимии. — М.: Медицина. — 1977. — С. 63—64.
9. Чевари С. Н. Определение антиоксидантных параметров крови и их диагностическое значение в пожилом возрасте / Чевари С. Н., Андян Т.А. Штрэнгер Я. И. // Лабораторное дело. — 1991. — № 10. — С. 9—13.
10. Шелякин И.Д. Состояние антиоксидантной защиты у крупного рогатого скота при фасциолезе / И.Д. Шелякин, В.Н. Кузьмичева, И.Ю. Кушнир // Теория и практика борьбы спаразитарными болезнями. — М., 2006. — С.447—449.
11. Юськів І.Д. Акарологічні дослідження тварин та акарициди: [навчально-практичний посібник Затверд. Мініст. агропромис. компл. України]. — Львів: Каменяр, 1998. — 95 с.
12. Hormonal and behavioral changes induced by acute and chronic experimental infestation with *Psoroptes cuniculi* in the domestic rabbit *Oryctolagus cuniculus* / Hallal-Calleros C., Morales-Montor J. [and others]. — *Parasites & Vectors*. — 2013. — №6: 361. — Режим доступу до журн. : <http://www.parasitesandvectors.com/content/6/1/361> .
13. *Psoroptes cuniculi* induced oxidative imbalance in rabbits and its alleviation by using vitamins A, D₃, E and H as adjunctive remedial / Sh. K. Singh, U. Dimri [and others]. — *Trop. Anim. Health Prod.* — 2012. — № 7. — P. 43—48.
14. *Psoroptic* mange infestation increased oxidative stress and decreases antioxidant status in sheep / U. Dimri, M.C. Sharma [and others]. — *Veterinary Parasitology*. — 2010. — №168 (3-4). — P. 318—322.
15. The curative and antioxidative efficiency of doramectin and doramectin + vitamin AD3E treatment on *Psoroptes cuniculi* infestation in rabbits / M. Kanbur, O. Atalay [and others]. — *Research in Vet. Science*. — 2008. — № 85 — P. 291—293.
16. The oxidative status and inflammatory level of the peripheral blood of rabbits infected with *Psoroptes cuniculi* / X. Shang, D. Wang [and others]. — *Parasites & Vectors*. — 2014. — № 7. — Режим доступу до журн. : <http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/124> .

Рецензент – к.с.-г.н., доцентр Лобойко Ю.В.