

ПОКАЗНИКИ ПРОТЕЇНОВОГО ОБМІНУ КРОЛІВ ЗА ВПЛИВУ АСОЦІАЦІЇ СПІРОХЕТ Й ЕЙМЕРІЙ

Ю. В. ДУДА, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри паразитології та ветсанекспертизи,
<http://orcid.org/0000-0003-0892-0402>

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
E-mail: dudajulia1976@gmail.com

М. П. ПРУС, доктор ветеринарних наук, професор кафедри паразитології та тропічної ветеринарії,
<http://orcid.org/0000-0002-6879-1561>

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
E-mail: Prus.dean@i.ua

Анотація. Встановлено, що рівень ураження кролів спірохетами і еймеріями склала в середньому, відповідно, $1155,17 \pm 184,87$ збудників та $6668,97 \pm 284,16$ ооцист в 1 г фекалій. У крові кролів за впливу асоціації збудників *Теропета siniculi* та *Eimeria* sp. виявлений нижчий вміст загального протеїну на 18,33 % ($P < 0,01$) за рахунок зниження вмісту альбуміну на 11,65 % ($P < 0,05$). Між глобуліновими фракціями встановлене достовірне підвищення вмісту $\alpha 1$ - , β - і γ -глобулінів відповідно на 4,31 % ($P < 0,01$), 2,80 % ($P < 0,05$) і 5,17 % ($P < 0,05$) у крові хворих кролів, в той час як вміст $\alpha 2$ -глобулінів істотно не змінюється у порівнянні з аналогічними показниками здорових тварин. У крові хворих кролів виявлено вірогідне різке зниження активності АлАТ в 2,78 раза ($P < 0,001$), АсАТ – в 1,44 раза ($P < 0,05$), і α -амілази – на 32,39 % ($P < 0,05$) та збільшення активності холінестерази в 1,77 раза ($P < 0,001$), γ -глутамілтранспептидази – з $163,03 \pm 27,45$ до $250,82 \pm 30,51$ нмоль/(с*л) ($P < 0,05$). Виявлені характерні зміни в протеїновому обміні хворих кролів пов'язані з негативним впливом збудників *Теропета siniculi* та *Eimeria* sp. і їх токсинів на клітини кишечника, печінки, підшлункової залози, статевих органів, функцію нирок, а також зі стимуляцією механізмів неспецифічної резистентності організму тварин.

Ключові слова: *Теропета siniculi*, *Eimeria* sp., протеїновий обмін, глобулінові фракції, ферменти

Актуальність

Одними із найбільш поширених захворювань як на великих, так і малих приватних кролефермах Дніпропетровської, Запорізької та Черкаської

областей був еймеріоз і спірохетоз кролів. Деякими закордонними вченими (Nordhoff & Wieler, 2005; Duda et al., 2018) вивчалась проблема спірохетозу, але патогенетичні механізми за асоціації спірохет і еймерій ще ніким

не були розкриті. Отже, дослідження змін біохімічних процесів, зокрема обміну протеїнів та ферментної активності в організмі кролів за впливу даних збудників є актуальними.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Кролівництво – галузь тваринництва, яка вигідно відрізняється від інших завдяки притаманним їй біологічним та господарськи корисним особливостям. Це невибагливість до умов утримання, годівлі та догляду, висока плодючість, поліциклічність, скоростиглість та якість продукції (дієтичне м'ясо, хутро, пух) (Kotsiubenko, 2013).

Інтенсивний розвиток цієї галузі тваринництва значною мірою залежить від правильної організації профілактичних заходів, які повинен постійно проводити лікар ветеринарної медицини. Іноді лікар пропускає той чи інший захід, в результаті чого виникають як інфекційні, так і інвазійні захворювання, одними з яких є спірохетоз і еймеріоз. Ці захворювання негативно впливають на м'ясну продуктивність кролів, призводячи до значних економічних збитків на кролівничих фермах. Щоб уникнути поширення хвороб, потрібно вчасно поставити діагноз. Склад протеїнів крові організму змінюється залежно від функціонального стану тварин, а також за різних патологій (Georgieva et al., 2008). Визначення протеїнових фракцій крові є показовим, оскільки має велике значення для розкриття патогенезу багатьох захворювань.

У зв'язку з цим, метою нашої роботи було визначення впливу асоціації збудників *Tryponea cuniculi* та *Eimeria* sp. на протеїновий обмін кролів.

Матеріали та методи дослідження

Робота виконувалась впродовж 2016–2018 рр. Для проведення дослідження використали кролів-самців 3-4-місячного віку, масою тіла 3,5–4,0 кг каліфорнійської породи, відібраних за принципом аналогів у кролівничих господарствах ТОВ «Олбест», Дніпропетровської області, «Відрадне», Запорізької області та ТОВ «Кролікофф Плюс», Черкаської області. Зразки крові у кролів відбирали вранці з крайової вушної вени. Тварини отримували збалансований стандартний гранульований комбікорм і воду без обмеження та утримувались в сітчастих одноярусних клітках у приміщенні, згідно з чинними ветеринарно-санітарними нормами.

Лабораторні дослідження проводили в науково-дослідній лабораторії кафедри паразитології та ветсанекспертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Тварини були поділені на дві групи: контрольні тварини (здорові тварини) та дослідні (хворі тварини). З метою визначення рівня ураженості кролів збудниками хвороб, їх екскременти досліджували за методом Мак-Мастера. Для виявлення спірохет застосовували метод темнопольної мікроскопії. Під час дослідження у кролів реєстрували такі види еймерій, як *Eimeria stiedae*, *E.perforans* та *E.magna*. Біохімічні дослідження крові проводили з використанням наборів реактивів фірми «Філісіт-Діагностика» (Україна, м. Дніпро). Спектрофотометричним методом визначали такі показники: вміст загального протеїну біуретовим методом, альбумінів — з індикатором бромкрезоловим зеленим, глобулінів (розрахунковий показник) дорівнює різниці вмісту загального

протеїну та альбумінів, вміст глобулінових фракцій — методом осадження, протеїновий коефіцієнт (розрахунковий показник) обчислювали як співвідношення альбумінів до глобулінів; вміст сечовини — діацетилмонооксимним методом, сечової кислоти — фосфорновольфрамним методом, креатиніну — методом Яффе-Поппера; активність аланінамінотрансфераз (АлАТ) та аспартатамінотрансфераз (АсАТ) — методом Райтмана-Френкеля, α -амілази — методом Каравея, холінестерази — методом з ацетилхолінхлоридом, γ -глутамілтранспептидази — методом з субстратом γ -L-(+)-глутаміл-4-нітроанілідом, індекс де Рітіса (розрахунковий показник) дорівнює відношенню активності АсАТ та АлАТ (Vlizo et al., 2012).

При роботі з тваринами дотримувалися вимог «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 18.03.1986 р.). У дослідженнях використано понад 59 кролів.

Статистичну обробку експериментальних результатів для визначення біометричних показників (середні значення та їх похибки, порівняння середніх значень за критерієм Стьюдента) здійснювали з використанням програми Microsoft Excel-07.

Результати дослідження та їх обговорення

Дослідженнями встановлено, що рівень ураження кролів спірохетами і еймеріями склала в середньому відповідно $1155,17 \pm 184,87$ збудників та $6668,97 \pm 284,16$ ооцист в 1 г фекалій.

У крові дослідних тварин вміст загального протеїну (табл. 1) достовірно знизився до $59,56 \pm 2,75$ г / л ($P < 0,01$) порівняно із даним показником

у тварин контрольної групи ($70,48 \pm 1,70$ г / л). Зниження вмісту загального протеїну у крові хворих кролів на 18,33 % ($P < 0,01$) відбулось за рахунок зниження вмісту альбумінів на 11,65 % ($P < 0,05$) порівняно зі здоровими тваринами. Частка альбумінів серед протеїнів крові є найвищою і вони відіграють важливу роль у підтриманні онкотичного тиску крові, беруть участь у транспорті багатьох біологічних речовин: вуглеводів, ліпідів, окремих гормонів, а також мікроелементів (мідь, цинк, магній тощо). Вміст альбумінів в сироватці крові має діагностичне значення, його зниження вказує на дисфункцію печінки, нирок або інших органів (Duda et al., 2018). Протеїновий коефіцієнт сироватки крові хворих тварин був нижчим на 36,72 % ($P < 0,05$) порівняно зі здоровими кролями за рахунок вірогідного зниження вмісту альбумінів та незначного підвищення вмісту глобулінів. Низький вміст альбумінів на тлі зростання вмісту глобулінів в крові хворих кролів може вказувати на порушення білоксинтезуючої функції печінки через пошкодження її паренхіми продуктами життєдіяльності та запалення, які утворюються як в статевих органах, так і в кишечнику.

Протеїнограма — більш інформативне з діагностичної точки зору дослідження, ніж визначення рівня загального протеїну сироватки крові або тільки альбумінів. За допомогою протеїнограми можна точно визначити, за рахунок якої протеїнової фракції відбувається підвищення або, навпаки, зниження вмісту загального протеїну в сироватці крові. У результаті наших досліджень сироватки крові кролів методом осадження протеїни розділялися на такі фракції: альбуміни, $\alpha 1$ -, $\alpha 2$ -, β -, γ -глобуліни (рис. 1).

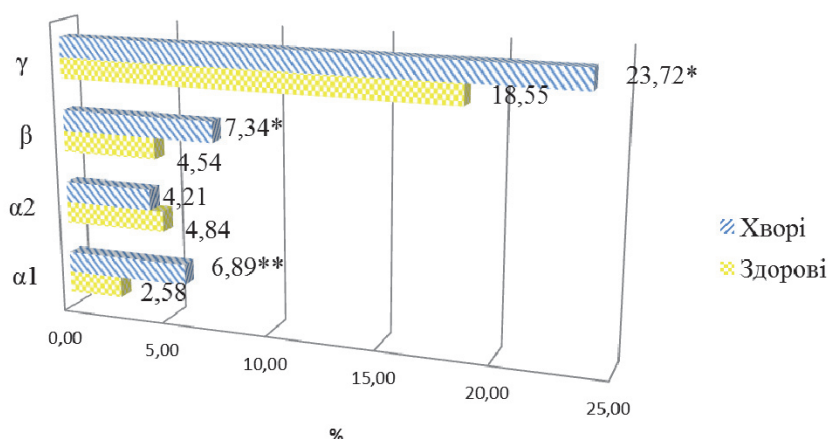
1. Показники протеїнового обміну та активності ферментів у крові кролів за впливу асоціації спірохет й еймерій (M ± m)

Показники	Контрольні (здорові), n = 32	Дослідні (хворі), n = 27
Загальний білок, г / л	70,48 ± 1,70	59,56 ± 2,75**
Альбуміни, г / л	36,91 ± 1,36	33,06 ± 0,74*
Глобуліни, г / л	21,14 ± 1,87	25,76 ± 2,71
Протеїновий коефіцієнт	1,75 ± 0,19	1,28 ± 0,18*
Сечовина, ммоль / л	3,34 ± 0,74	6,62 ± 0,64***
Сечова кислота, кмоль / л	125,57 ± 14,39	155,48 ± 11,31
Креатинін, кмоль / л	158,20 ± 4,80	134,82 ± 4,79**
АлАТ, ммоль/(с*л)	683,64 ± 94,66	245,71 ± 16,31***
АсАТ, ммоль / (с*л)	394,54 ± 49,77	274,12 ± 30,31*
Індекс де Рітца	0,58 ± 0,08	1,13 ± 0,14**
α-амілаза, мг / (с*л)	30,53 ± 2,57	23,06 ± 2,37*
Холінестераза, кмоль / (с*л)	43,46 ± 3,89	77,01 ± 8,19***
Гама-глутамілтранспептидаза, ммоль/ (с*л)	163,03 ± 27,45	250,82 ± 30,51*

Примітка: *P < 0,05, **P < 0,01, ***P < 0,01 - порівняно із контрольними тваринами

Між глобуліновими фракціями встановлено достовірне збільшення вмісту α1-, β- і γ-глобулінів, відповідно, на 4,31 % (P < 0,01), 2,80 % (P < 0,05) і 5,17 % (P < 0,05) у сироватці крові хворих кролів, в той час як вміст α2-глобу-

лінів істотно не змінився порівняно із даними показниками контрольних тварин. Підвищення вмісту α1-глобулінів у крові хворих кролів, ймовірно, пов'язано з гострим запальним процесом в статевих шляхах і пошкодженням



Примітка: *P < 0,05, **P < 0,01 - порівняно із контрольними тваринами

Рис. 1. Відсотковий вміст глобулінових фракцій у крові кролів за впливу асоціації спірохет й еймерій

слизової оболонки кишечника. Зазвичай вміст γ -глобулінів у крові тварин зростає під час вірусних і бактеріальних інфекцій, запалення, руйнування тканин, опіків, а також виявляється за активних гепатитів і цирозу печінки (Schroeder & Cavacini, 2010). Отже, отримані дані дозволяють припустити, що у дослідних кролів відбувається інтенсифікація імунологічних процесів.

Під час дослідження впливу *Трепонема cuniculi* та *Eimeria* sp. на активність амінотрансфераз у крові хворих кролів виявили зниження активності АсАТ і АлАТ. Вірогідне різке зниження активності АлАТ у крові хворих тварин в 2,78 рази ($P < 0,001$) і АсАТ – в 1,44 рази ($P < 0,05$) порівняно із кролями контрольної групи, можливо, пов'язане з довготривалим виходом ферменту з гепатоцитів, особливо при масовому руйнуванні паренхіми печінки, а також з нирковою недостатністю.

В наших дослідженнях у сироватці крові хворих кролів ми виявляли вірогідне зниження активності не тільки АлАТ і АсАТ, а і α -амілази на 32,39 % ($P < 0,05$). Підшлункова залоза може зазвичай виробляти достатню кількість α -амілази, але через тривалу дію токсичних речовин починає відбуватися збій в процесі синтезу ферменту, що призводить до низької її активності в крові хворих тварин.

Регуляція стану мембран клітин, участь в утворенні пептидів (молекулярних сполук залишкових амінокислот), метаболізм холіну – ось далеко не повний перелік функцій, які здійснює холінестераза (Eltohamy & Eldeghedy, 1985). Холінестераза успішно охороняє організм від різних токсинів, тому підвищення її активності в крові кролів, уражених *Трепонема cuniculi* та *Eimeria* sp. в 1,77 рази ($P < 0,001$) порівняно зі здоровими тваринами можна пояснити отруєнням організму токсинами, що виділяються

збудниками і утворюються у разі порушення обмінних процесів.

Як відомо, гамма-глутамілтранспептидаза бере участь в складних біохімічних реакціях, виступаючи в ролі каталізатора під час перенесення і обміну амінокислотами між клітинами організму. Цей білок міститься всередині клітини, однак у разі її руйнування потрапляє в кров. Даний білок значно швидше реагує на пошкодження клітин печінки, ніж інші печінкові ферменти (Eltohamy & Eldeghedy, 1985). За нашими результатами, за впливу асоціації спірохет і еймерій процес руйнування клітин істотно прискорюється, що призводить до зростання активності гама-глутамілтранспептидази в крові з $163,03 \pm 27,45$ до $250,82 \pm 30,51$ нмоль / (с*л) ($P < 0,05$).

Висновки і перспективи

Встановлено, що рівень ураження кролів спірохетами і еймеріями склала в середньому, відповідно, $1155,17 \pm 184,87$ та $6668,97 \pm 284,16$ збудників в 1 г фекалій.

У крові хворих кролів виявлений нижчий вміст загального протеїну на 18,33 % ($P < 0,01$) за рахунок зниження вмісту альбумінів на 11,65 % ($P < 0,05$); підвищення вмісту α_1 -, β - і γ -глобулінів, відповідно, на 4,31 % ($P < 0,01$), 2,80 % ($P < 0,05$) і 5,17 % ($P < 0,05$); зниження активності АлАТ в 2,78 рази ($P < 0,001$), АсАТ – в 1,44 рази ($P < 0,05$) та α -амілази – на 32,39 % ($P < 0,05$); підвищення активності холінестерази в 1,77 рази ($P < 0,001$) та гама-глутамілтранспептидази – з $163,03 \pm 27,45$ до $250,82 \pm 30,51$ нмоль / (с*л) ($P < 0,05$).

Виявлені характерні зміни в протеїновому обміні хворих кролів пов'язані з негативним впливом збудників *Трепонема cuniculi* та *Eimeria* sp. і їх токсинів на клітини кишечника, пе-

чінки, підшлункової залози, статевих органів, функцію нирок, а також зі стимуляцією механізмів неспецифічної резистентності організму тварин.

Перспективами подальших досліджень є вивчення розвитку імунної відповіді за впливу *Treponema cuniculi* та *Eimeria* sp. в організмі кролів.

References

- Nordhoff, M. L., & Wieler, L. H. (2005). Incidence and significance of treponemes in animals. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*, 118(1–2):24–36.
- Duda, Y. V., Kuneva, L. V., & Shevchik, R. S. (2018). Effect of *Treponema cuniculi* on protein metabolism of rabbits. 1st International gap agriculture and livestock congress, abstract, 439.
- Kotsiubenko, G. A. (2013). Naukovo-praktychni metody pidvyshchennia produktyvnosti kroliv. Mykolayiv, MNAU, 24–36.
- Georgieva, T. M., Georgiev, I. P., Iliev, Y., Petrov, V. S., Vachkov, A., Kanelov, I., Zapryanova, D., Pavlova, A. I., & Eckersall, D. (2008). Blood serum concentrations of total proteins and main protein fractions in weaning rabbits experimentally infected with *E. coli*. *Rev. Méd. Vét.*, 159:431–436.
- Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biologii, tvarynytstvi ta veterynarii medytsyni. Dovidnyk za red. Vlizla, V.V. Lviv. SPOLOM., 5 (2):195–197.
- Schroeder, H. W., & Cavacini, L. Jr. (2010). Structure and function of immunoglobulins. *J. Allergy Clin Immunol.*, 125(2): 41–52.
- Eltohamy, M. M., & Eldeghedy, N. (1985). Biochemical and physiological changes in the rabbits due to coccidial infection. *Indian J. anim. Sc.*, 55 (6): 395–397.

Duda, Y. V., Prus, M. P. (2019). INDICATORS OF PROTEIN METABOLISM OF RABBIT FOR THE INFLUENCE OF THE ASSOCIATION WITH SPIROCHAETE AND EIMERIA.

Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 10(4): 117–127, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.04.015>

Abstract. It was found that the level of lesions of rabbits with spirochetes and *Eimeria* averaged, respectively, 1155.17 ± 184.87 pathogens and 6668.97 ± 284.16 oocysts in 1 g of feces. In the blood of rabbits due to the Association of pathogens *Treponema cuniculi* and *Eimeria* sp. a lower total protein content of 18.33 % ($P < 0.01$) was found due to a decrease in albumin content of 11.65 % ($P < 0.05$). Between globulin fractions, a significant increase in the content of $\alpha 1$ -, β - and γ -globulins was found by 4.31 % ($P < 0.01$), 2.80 % ($P < 0.05$) and 5.17 % ($P < 0.05$) in the blood of sick rabbits, while the content of $\alpha 2$ -globulins does not change significantly in comparison with similar indicators of healthy animals. In the blood of sick rabbits, there was a significant sharp decrease in the activity of Alat by 2.78 times ($P < 0.001$), ASAT – by 1.44 times ($P < 0.05$) and α -amylase – by 32.39 % ($P < 0.05$) and an increase in the activity of cholinesterase by 1.77 times ($P < 0.001$), gamma-glutamyltranspeptidase – from 163.03 ± 27.45 to 250.82 ± 30.51 nmol/(s*I) ($P < 0.05$). The revealed characteristic changes in the protein metabolism of sick rabbits are associated with the negative influence of the pathogens *Treponema cuniculi* and *Eimeria* sp. and their toxins on the cells of the intestine, liver, pancreas, genitals, kidney function, as well as with the stimulation of mechanisms of nonspecific resistance of the animal body.

Keywords: *Treponema cuniculi*, *Eimeria* sp., protein metabolism, globulin fractions, enzymes

Подано до друку 6 серпня 2019 року