



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet11109
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 637.12.0

Parasitic diseases of rabbits (distribution, diagnosis and treatment)

O. V. Kruchynenko✉

Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

Article info

Received 22.05.2023

Received in revised form
28.06.2023

Accepted 29.06.2023

Poltava State Agrarian University,
Skovorody st., 1/3, Poltava, 36003,
Ukraine.

Tel.: +38-099-062-64-96

E-mail:

oleg.kruchynenko@pdau.edu.ua

Kruchynenko, O. V. (2023). Parasitic diseases of rabbits (distribution, diagnosis and treatment). Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 25(111), 54–61. doi: 10.32718/nvlvet11109

This review presents data on the most common causative agents of protozooses, helminthiases, and ectoparasitic diseases of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*, Linnaeus, 1758), which are of interest to veterinarians. Modern methods of diagnosing parasitic diseases in rabbits have been determined. Chemotherapeutic drugs available on the world pharmaceutical market for therapeutic and preventive treatments in rabbits are listed. The main causative agents of protozoan, helminthic, and ectoparasitic diseases of rabbits are considered, considering the modern systematic position of parasites. The features of the distribution of parasitic diseases in Ukraine and the world, according to the data of well-known scientists in the field of veterinary parasitology, are briefly given. Information on the specifics of the use of antiparasitic drugs in the case of animals affected by protozooses, helminths, and ticks is summarized. The work briefly provides information on the most common medicines and chemical combinations that are the active ingredients of these drugs (their chemical names existing in different countries, synonyms, and main pharmacological properties). Information on the dosage and features of the use of antiparasitic agents in the case of rabbit diseases is given following the data of modern scientific literature and the relevant recommendations for their industrial use. During the inspection, it was established that rabbits are most often affected by eimeriosis (coccidiosis). Currently, 15 species of *Eimeria* spp. have been identified. Young animals (2–6 months) are most susceptible to eimeriosis. The peak of infestation in the territory of Ukraine falls in the spring-summer period. It was found that *P. ambiguus* is most often detected among helminthiases in rabbits in our country. Rabbits aged 1 to 2 years are most susceptible to these helminths, and the peak of infestation occurs in January. In rabbits, psoroptosis is one of the most common acaroses, the causative agent of which is ticks of the *P. cuniculi* species. The purpose of this work was to show the current state of rabbits' most common parasitic diseases on the territory of Ukraine and in the world in general, highlight the existing antiparasitic drugs, and summarize information on their use. It has been established that animals with encephalitozoonosis are the most difficult to diagnose and treat. At the same time, there is a wide range of coccidiostats and coccidiolytics for treating rabbits affected by eimeries. For the infestation of animals with helminths, it is appropriate to use benzimidazoles and ivermectins. In the case of acaroses, ivermectin and fungicidal-acaricidal ointments remain effective drugs. The analysis of literary sources will allow for the expansion of the already available data on the spread, prevention, and treatment of parasitic diseases in rabbits. The given information will help ensure the rabbits' veterinary well-being on Ukraine's territory.

Key words: rabbits, protozooses, helminthiases, ectoparasitoses, antiparasitic drugs.

Паразитарні хвороби кролів (поширення, діагностика та лікування)

O. B. Кручиненко✉

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

У даному огляді наведені дані щодо найбільш поширених збудників протозоозів, гельмінтозів та ектопаразитарних захворювань кролів (*Oryctolagus cuniculus*, Linnaeus, 1758), що становлять інтерес для лікарів ветеринарної медицини. Визначено сучасні методи діагностики паразитарних хвороб у кролів. Перелічено хіміотерапевтичні препарати, наявні на світовому фармацевтичному ринку, які застосовуються з метою лікувально-профілактичних обробок у кролів. Розглянуто основні збудники протозойних,

гельмінтозних і ектопаразитарних захворювань кролів, зважаючи на сучасне систематичне положення паразитів. Коротко наведено особливості поширення паразитарних хвороб на території України та світу згідно з даними відомих учених у галузі ветеринарної паразитології. Узагальнено інформацію щодо особливостей використання протипаразитарних препаратів у разі ураження тварин протозоозами, гельмінтами та кліщами. У роботі стисло наведено відомості найпоширеніших препаратів та хімічних поєднань, що є діючими речовинами цих препаратів (їхні хімічні назви, існуючі у різних країнах світу, синоніми, основні фармакологічні властивості). Наведено інформацію щодо дозування та особливостей використання протипаразитарних засобів у разі захворювань кролів згідно з даними сучасної наукової літератури та відповідними рекомендаціями щодо їхнього виробничого застосування. У процесі огляду встановлено, що кролі найчастіше уражуються еймеріозом (кокцидіоз). У даний час ідентифіковано 15 видів *Eimeria* spp. До еймеріозу найбільш сприйнятливі молоді тварини (2–6 міс.). Пік інвазії на території України припадає на весняно-літній період. З'ясовано, що у кролів на території нашої країни серед гельмінтозів найчастіше виявляють *P. ambigua*. Найбільш сприйнятливі до вказаних гельмінтів кролі віком від 1 до 2 років, а пік інвазії припадає на січень. У кролів псороптоз є одним із найпоширеніших акарозів, збудником якого є кліщі виду *P. cuniculi*. Метою цієї роботи було показати сучасний стан щодо найпоширеніших паразитарних захворювань кролів як на території України, так і у світі загалом, звернути увагу на протипаразитарні препарати, узагальнити інформацію щодо їхнього використання. Встановлено, що за енцефалітозоозу тварини найважче піддаються діагностиці й лікуванню, тимчасом як для лікування кролів, уражених еймеріями, є широкий спектр кокцидіостатиків та кокцидіолітиків. За інвазування тварин гельмінтами доречно застосування бензімідазолів та івермектинів. У разі акарозів ефективними препаратами залишається івермектин та фунгіцидно-акарицидні мазі. Проведений аналіз літературних джерел дасть змогу розширити вже наявні дані стосовно поширення, профілактики та лікування паразитарних хвороб у кролів. Наведена інформація допоможе забезпечити ветеринарне благополуччя кролів на території України.

Ключові слова: кролі, протозоози, гельмінтози, ектопаразитози, протипаразитарні препарати.

Поширення, діагностика та лікування протозойних хвороб кролів

З давніх часів хвороби тісно пов'язані з зайцеподібними. Захворювання час від часу реєстрували за вирощування кроликів у домашніх умовах та зайцеподібних диких тварин (Delaney et al., 2018). Особливе місце займають інвазійні хвороби кролів (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758), які надзвичайно поширені у багатьох регіонах світу (Varga, 2014). За ретроспективного дослідження було встановлено, що кролі хворіли на паразитарні захворювання ($n = 65$; 24,34 %), зокрема: енцефалітозооз, еймеріоз печінки та кишківника, гепатоперитонеальний цистицеркоз, псороптоз (Espinosa et al., 2020).

Encephalitozoon cuniculi, Levaditi, Nicolau und Schoen, 1923 – облігатний внутрішньоклітинний паразит, відповідальний за енцефалітозооз, передусім опортуністичну інфекцію кроликів та інших тварин, а також людей, яка уражає нервову систему, нирки, печінку та очі. У Бразилії загалом 186 домашніх кроликів (*Oryctolagus cuniculus*) із субклінічною інвазією або з офтальмологічними чи неврологічними ознаками, що вказують на енцефалітозооз, були включені до дослідження. За допомогою імуноферментного аналізу антитіла до *E. cuniculi* були виявлені у 81,7 % тварин (Baldotto et al., 2015). Обстеження 186 клінічно здорових кролів за допомогою ELISA показало, що 22,6 % (42/186) були серопозитивними щодо *E. cuniculi* (Shin et al., 2014). У Німеччині всього 773 здорових і хворих кроликів перевірили на наявність антитіл *E. cuniculi* (тест непрямой імунної флуоресценції (CIA) або вуглецевий імуноаналіз (IFA)). Не спостерігалось відмінностей між здоровими та здоровими кроликами щодо статі, але хворі кролики були значно старшими ($P > 0,001$). Сорок три відсотки (336/773) усіх кроликів були позитивними на антитіла *E. cuniculi*. Серед хворих кроликів 48 % (266/555) були позитивними на антитіла *E. cuniculi* (Hein et al., 2014). *E. cuniculi* наразі присутній у всьому світі та циркулює в кількох популяціях тварин і людей, що робить його проблемою громадського здоров'я, яку необхідно вирішувати в єдиному кон-

тексті охорони здоров'я через його низьку специфічність до хазяїна, високу стійкість до навколишнього середовища та ймовірність спричинення серйозних захворювань або навіть смерті залежно від стану здоров'я людини (Magalhães et al., 2022). На території України серед домашніх кролів (Хмельницькій області) захворювання спостерігалось у всі пори року і проявлялось у вигляді поодиноких випадків з екстенсивністю інвазії від 0,63 % до 1,08 % (Berezovskyi & Levytska, 2012).

Діагностичними методами зазвичай є гістологічне дослідження, серологічні тести та молекулярно-генетичні методи (Doboși et al., 2022). Прижиттєва діагностика енцефалітозоозу ґрунтується на врахуванні епізоотологічних даних, клінічних ознак, лабораторного виділення спор збудника з осаду сечі та постановці біопроб (Levytska & Berezovskyi, 2013). Діагностика енцефалітозоозів у кроликів залишається ускладненою через те, що значна кількість кроликів має хронічний безсимптомний перебіг хвороби. Також надійним дослідженням вважають серологічні дослідження разом із клінічним оглядом (Künzel & Fisher, 2018). Посмертно виявляли ентерит, бліді збільшені нирки, застійні лептоменінги, вогнищевий некроз головного мозку та застій в ендометрії. Патогістологічне дослідження виявило негнійний менінго-енцефаліт і гліальні вузлики з центральним некрозом головного мозку, вакуолізацією та некрозом епітелію ниркових каналців, *E. cuniculi* спостерігали в головному мозку, гангліозних клітинах сітківки, нирках і печінці. Трансмисійна електронна мікроскопія виявила наявність різних стадій розвитку *E. cuniculi* в головному мозку та нирках. Наявність *E. cuniculi* було підтверджено традиційною полімеразною ланцюговою реакцією (Morsy et al., 2020).

Згідно з проведеними дослідженнями було доведено, що пероральне введення фенбендазолу перед експериментальною інфекцією певною мірою було ефективним у захисті кроликів проти *E. cuniculi*, тимчасом як при застосуванні для лікування терапевтичного ефекту не спостерігалось (Abu-Akkada & Oda, 2016). Одним із основних рекомендованих заходів профілактики є серологічний скринінг, щоб відокре-

мити серопозитивних від серонегативних кроликів і запобігти передачі *E. cuniculi* серед сприйнятливих тварин (Fukui et al., 2013).

Кокцидіоз (еймеріоз) кролів – тяжке захворювання кролів, спричинене різними видами *Eimeria* Schneider, 1875, яке може завдати значних економічних збитків кролівництву (Li & Ooi, 2009). *Eimeria* spp. належать до внутрішньоклітинних паразитів, які отримують такі поживні речовини, як глюкоза, амінокислоти та нуклеотиди з клітин господаря (Shirley et al., 2005). В даний час ідентифіковано 15 видів кролячих еймерій, крім *Eimeria stiedae*, паразитують в печінці та жовчних протоках, інші *Eimeria* spp. паразитують у різних відділах кишківника (Chen et al., 2018). Дослідниками було з'ясовано, що на території Нігерії, за дослідження фекалій від кролів методом флотації, у 169 із 215 (78,6 %) кроликів паразитували *Eimeria* spp. Всього ідентифіковано сім видів еймерій (*Eimeria coecicola*, *Eimeria irresidua*, *Eimeria perforans*, *Eimeria magna*, *Eimeria intestinalis*, *Eimeria stiedae* та *Eimeria flavescens*). *Eimeria coecicola* була найбільш поширеною (48/215; 22,3%), тимчасом як *E. flavescens* (8/215; 3,7 %) була найменш поширеною. Самки мали вищий рівень ураження (79,4 %), ніж самці (77,4 %). ЕІ у каліфорнійської породи була вищою (84,9 %) порівняно з шиншилою (83,7 %), голландською (80,9 %) й новозеландською білою (63,6 %). Еймеріоз мав особливість щодо вологого сезону, ЕІ була вищою (Ola-Fadunsin et al., 2019). У досліджуваних господарствах Північного Алжиру поширення кокцидіозу виявляли на рівні 90 % (80,7–99,3 %) у кроликів після відлучення. Загалом було ідентифіковано вісім видів *Eimeria* з ооцист-позитивних зразків. *E. magna* була домінуючим видом порівняно з *E. media* та *E. irresidua* з частотою 42,5 % та 17,6 % та 14,9 % відповідно (Maziz-Bettahar et al., 2018). У провінції Сичуань, південно-західний Китай, було зібрано 110 зразків фекалій з 11 ферм, розташованих у восьми основних адміністративних регіонах, де вирощують кролів. Загалом із ооцист-позитивних зразків ідентифіковано 9 видів еймерій. *E. perforans* був найпоширенішим видом (42,73 %) Згідно з проведеними дослідженнями встановлено, що ЕІ становила 56,4 % (62/110), а найвища інвазованість була у кроликів групи відлучення (74 %, 37/50), потім молодняк (45 %, 13/29). Водночас у дорослих кролів ЕІ не перевищувала 42 % (Yin et al., 2016).

У доступній літературі є інформація щодо поширення еймеріозу кролів на території України. Так, згідно з проведеними дослідженнями, ЕІ становила 100 %. *Eimeria media* була найпоширенішим видом, також виявляли найбільш патогенних *E. intestinalis* та *E. flavescens* (Basiaga et al., 2020). Науковцями виявлено, що найвища екстенсивність та інтенсивність еймеріозної інвазії у Полтавській області була в господарствах Глобинського району. Пік інвазії припадав на травень–червень у 2–6-місячних кролят (ЕІ-65 %, П-29-1318 у 20 полях зору мікроскопа) з характерними клінічними ознаками кишкового еймеріозу (Peredera et al., 2010). Дослідниками встановлено паразитування таких видів еймерій: *Eimeria perforans*, *E. magna*, *E. media*, *E. irresidua*, *E. piriformis* та

E. intestinalis. Доведено, що за умов санітарно-гігієнічного режиму та своєчасної дезінвазії приміщень екстенсивність інвазії кролів при утриманні в господарствах у металевих клітках в осінньо-зимовий період коливалась у межах 15–42 %, а в осінньо-зимовий період – 6–19 %. За даними обстеження присадибних господарств кролів, які утримувалися в дерев'яних клітках на глибокій підстилці, рівень інвазії в осінньо-зимовий період становив 56–100 %, у весняно-літній – 29–70 % (Shkromada & Nedzheria, 2020). Еймеріоз як моноінвазію реєстрували у 10,7 % досліджених тварин (Prus & Duda, 2021). Згідно з отриманими даними, еймеріоз був одним з основних паразитарних захворювань кролів. У досліджуваних тварин виявлено домінуючі види еймерій: *Eimeria stiedae* (Lindermann, 1865), що паразитує в жовчних протоках печінки і жовчного міхура, *E. magna* (Perard, 1925) і *E. media* (Kessel, 1929). У кишечнику 60-денних кролів ЕІ = 19,4 %, тимчасом як поширення печінкових еймерій зареєстровано у 13,3 % обстежених кролів (Bogach et al., 2022). Проведеними дослідженнями з'ясовано, що на території Полтавської області показник екстенсивності інвазії у кролів за паразитування еймерій був на рівні 40,0 % (Korchan et al., 2023). Результати інших досліджень вказують на те, що показники екстенсивності інвазії за еймеріозу кролів в різних регіонах України коливалися від 15,28 до 100,0 % (Gutyj et al., 2023).

З метою захиттєвої діагностики кишкового еймеріозу застосовують камеру МакМастера (насичений розчин кухонної солі), а для виявлення змін у печінці, за ураження *E. stiedae* – фарбування гематоксиліном-еозином (Hamid et al., 2019). Дослідниками було проведено порівняння методів МакМастера й Міні-Флотак. Отримані дані свідчать про те, що при виявленні ооцист *Eimeria* spp. на грам фекалій у кроликів достовірної різниці не було ($P > 0,05$) (Alowanou et al., 2021). Також були розроблені та випробувані молекулярні діагностичні тести, які дозволяють виявляти та розрізняти 11 видів *Eimeria*, що заражають кроликів (Oliveira et al., 2011).

Застосування толтразурилу або сульфадиметоксину значно знижувала кількість ооцист у фекаліях кролів (Redrobe et al., 2010). Дослідження останніх років вказують на те, що застосування ампроліуму, толтразурилу окремо та в комбінації дозволяє контролювати природну кишкову еймеріозну інвазію у кроликів. Доведено, що комбіноване застосування обох препаратів є більш ефективним завдяки посиленому ефекту обох препаратів (El-Ghoneimy & El-Shahawy, 2017). Результатами проведених досліджень виявлено, що доповнення протиеймеріозної терапії імуностимулюючими препаратами бровалевамізол, аміксин, байкал ЕМ 1У підвищує інтенсивність та екстенсивність еймеріостатиків бровітакоцид і брометронід новий до 100 % впродовж 3–5 днів після введення препаратів (Franchuk, 2015). В одному із досліджень випробували комбінацію рослинних екстрактів як альтернативу для зменшення кількості ооцист за еймеріозу кроликів (Indrasanti et al., 2019). У багатьох країнах є обмеження щодо використання хімічних продуктів у виробництві м'яса. Використання пребіотиків для контролю

інвазій *Eimeria* spp. у кроликів може мати значення. Застосування пребіотиків із профілактичною метою призвели до зменшення побічних ефектів, спричинених *Eimeria* spp. шляхом зменшення кількості фекальних ооцист, збереження маси тіла та зменшення кількості паразитарних стадій у кишечнику порівняно з контролем без добавок (El-Ashram et al., 2019).

Поширення, діагностика та лікування гельмінтозних хвороб кролів

Цистицеркоз пізиформний – хвороба, що спричинена личинкою *Cysticercus pisiformis* цестоди *Taenia pisiformis* (Bloch, 1780). Локалізуються цистицерки на серозних покриттях черевної (сальнику, очеревині), рідше грудної, порожнини та інших органів кролів.

Результати показали, що ураженість домашніх кролів цистицерками була на рівні 68,18 % (Sulaiman et al., 2005). При забої кролів ураженість внутрішніх органів збудником *Cysticercus pisiformis* не перевищувала 4,74 % (Szkucik et al., 2014). На півдні Іспанії науковцями цистицеркозна інвазія була підтверджена у 81 (2,8 %; 95 % ДІ: 2,2–3,4) кролика із 2923 досліджених, які були молекулярно ідентифіковані як *T. pisiformis* (Remesar et al., 2021). У Ємені *Cysticercus pisiformis* спостерігався у 23 (76,7 %) із 30 домашніх кролів обох статей віком 2 місяці – 2 роки (Mogalli, 2020). Проведені дослідження на території України свідчать про паразитування цистицерків в організмі кролів. ЕІ залежала від географічного розташування господарств та умов утримання (Prus & Duda, 2021; Bogach et al., 2022; Korchan et al., 2023).

Зазвичай метацестод виявляють на серозних оболонках внутрішніх органів під час розтину (Nabil, 2020). Ідентифікують паразитів морфологічно та методом ПЛР. В одному з досліджень секвенування ДНК підтвердило *T. pisiformis* у всіх зразках. Усі послідовності були ідентичні (Stancampiano et al., 2019). Подібні дослідження були проведені у Польщі. Молекулярно підтверджено метацестоду *T. Pisiformis* у кроликів (Samorek-Pieróg et al., 2021). Лікування личинкової стадії *C. pisiformis* цестоди *T. pisiformis* не розроблено.

Passalurus ambiguus (Rudolphi, 1819) – нематода, що викликає захворювання пасалуроз. Паразитує у домашніх і диких кролів, зайців, він поширений по всьому світу. Гострик, що локалізується в сліпій і товстій кишці своїх хазяїв, має прямий життєвий цикл (Rinaldi et al., 2007). Дослідженнями, проведеними у Єгипті, виявлено, що із 298 тварин 5,7 % виявились позитивними щодо *P. ambiguus* (Elshahawy & El-Goniemy, 2018). З двадцяти зразків кроликів, досліджених на шлунково-кишкові нематоди, 75 % були інфіковані дорослими видами оксиурисів, які були морфологічно охарактеризовані за допомогою світлової та скануючої електронної мікроскопії (Abdel-Gaber et al., 2019). Згідно з публікаціями останніх років доведено, що в Україні найбільш поширеним нематодозом у кролів є пасалуроз (Mykhailiutenko et al., 2019; Yevstafieva et al., 2022). На території Полтавської області екстенсивність пасалурозної інвазії не перевищувала 21,26 % (Klymenko, 2015). У процесі

досліджень встановлено, що найбільш неблагополучними щодо пасалурозної інвазії були домогосподарства зони Полісся України, де реєстрували від 37,7 до 41,67 % хворих кролів. Взимку екстенсивність інвазії становила 35,27 % з піком у січні (ЕІ = 35,29 %), найнижчу – влітку (ЕІ = 25,79 %). Найвища ураженість збудником *Passalurus ambiguus* (82,76 %) була у кролів віком від 1 до 2 років (Prus et al., 2022).

Діагностика базується на виявленні яєць гостриків. У процесі досліджень було доведено високу діагностичну ефективність методу виявлення яєць пасалурисів у кролів з прианальної ділянки тіла з використанням клейкої стрічки. Його чутливість становила 80 % (Khorolskyi, 2021). В одному з досліджень було проведено порівняння трьох методів: тест на целофановій стрічці, методика МакМастера та методика Флотак. Результати показали, що метод Флотак може використовуватись для якісно-кількісної копрологічної діагностики *P. ambiguus* у кроликів через його високу чутливість (Rinaldi et al., 2007).

За одночасного паразитування *Ps. cuniculi* та *P. ambiguus* кролям доцільно застосовувати препарати на основі івермектину, наприклад Бровермектин 2 % (Feshchenko et al., 2019). Лікування кролів фенбендазолом і маслом орегано в поєднанні з гігієнічними заходами за змішаної інфекції *P. ambiguus*, *Eimeria* spp. і *C. guttulatus* усувало негативні наслідки та зменшувало клінічний прояв хвороби (Sioutas et al., 2021).

Trichostrongylus retortaeformis (Zeder, 1800) і *Nematodirus leporis* (Ransom, 1907) – збудники трихостронгілідозів кролів, що характеризується запальними процесами травного каналу, схудненням і загибеллю тварин. Вказаних гельмінтів реєстрували науковці на півдні України (Bogach et al., 2022). Szkucik et al., 2014 виявляли вказаних паразитів у забійних кролів. За даними дослідників з'ясовано (Korchan et al., 2023), що трихостронгіліоз на території України не є найбільш поширеною інвазією серед кролів (ЕІ = 2,86 %).

Загалом зажиттєва діагностика трихостронгіліозу пов'язана з виявленням яєць гельмінтів у фекаліях або при проведенні розтину та знаходженні статевозрілих паразитів у кишківнику. Для лікування найчастіше використовують фенбендазол. Згідно з отриманими даними щодо антигельмінтної обробки хворих кролів фенбендазолом й панакуром, повне відновлення слизової оболонки відбулося протягом 7 днів в ураженій частині кишечника (Hoste et al., 2005).

Поширення, діагностика та лікування акарозних хвороб кролів

У кролів псороптоз є одним із найпоширеніших акарозів, збудником якого є кліщі виду *Psoroptes cuniculi* Delafond, 1859. Хвороба призводить до отитів, порушення функцій шкіри в ділянці вухних раковин, зниження апетиту, інтоксикації, погіршення якості хутра, схудненні, нерідко – смертності молодняка (Swarnakar et al., 2014; Panigrahi et al., 2016; El-Ghany, 2022). Загальне поширення корости серед кролів становило 57,3 % (Chebet et al., 2018). Дослідниками

було з'ясовано, що найвищий відсоток (12,01 %) за паразитування ектопаразитів був при ураженні тварин *Psoroptes cuniculi* (Ilić et al., 2018). В Україні також існує проблема псороптозу серед домашніх кролів, на що вказують публікації останніх років (Feshchenko et al., 2018; Dubova et al., 2019; Kruchynenko & Lisnyi, 2019; Mykhailiutenko & Klymenko, 2022). Досить часто дана інвазія перебігає в асоціації з іншими паразитарними хворобами (Prus & Duda, 2021; Bogach et al., 2022; Gutyj et al., 2023; Korchan et al., 2023).

Для виявлення кліщів у лабораторії найбільш простими та дешевими способами є вітальні та мортальні методи діагностики. За вітальних методів кліщі залишаються живими (олія, гас, тепла вода), а за мортальних (10 % розчини лугів) гинуть. Застосування івермектину протягом трьох тижнів призвело до ремісії за псороптозного ураження кролика (Kwak Dong-mi et al., 2015). Згідно з експериментальними даними, введення однієї пероральної дози флуранеру було ефективним для лікування природної інвазії *P. cuniculi* у кроликів протягом 90 днів (Sheinberg et al., 2017). За даними науковців, застосування розчину івермектину в концентрації 1 % у дозі 0,03 мл/кг для великих кролів і 0,1 % в дозі 0,3 мл/кг для дрібних декоративних кролів парентерально двічі з інтервалом у 7 діб є високоефективним заходом боротьби з псороптозом (Dubova et al., 2019). Результатами проведених досліджень встановлено, що препарат “Профіверм 1 %” (O.L.KAR., Україна) на основі івермектину показав 100 % ефективність за псороптозу кролів у дозах від 200 mcg до 600 mcg (Yuskiv & Shyder, 2018). Експериментальними дослідженнями було встановлено високу ефективність (100 %) лікувальних заходів за псороптозу із застосуванням зовнішньої обробки кролів фунгіцидно-акарицидною маззю “Ям” та за парентерального введення “Девімектину 1 %” (Mykhailiutenko & Klymenko, 2022). За паразитування у кроликів кліщів *P. cuniculi* лікувальна ефективність олії з часником, озонованої оливкової олії та бровермектину 2 % становила 100 %. Варто зазначити, що застосовані препарати не мали побічних ефектів (Kruchynenko & Lisnyi, 2019).

Висновки

У статті розглянуто сучасний стан щодо паразитарних захворювань кролів (*Oryctolagus cuniculus*, Linnaeus, 1758). Розкрито основні аспекти епізоотології та діагностики найпоширеніших протозоозів, гельмінтозів та ектопаразитозів кролів (енцефалітозоноз, еймеріоз, цистицеркоз, пасалуроз, трихостронгілози й псороптоз). Також наведено інформацію щодо проведення лікувально-профілактичних заходів з використанням хіміотерапевтичних препаратів. Проведено моніторинг наявних протипаразитарних препаратів та їхньої терапевтичної ефективності.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні морфологічних особливостей гельмінтів, що паразитують у кролів.

Відомості про конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Abdel-Gaber, R., Ataya, F., Fouad, D., Daoud, M., & Alzuhairy, S. (2019). Prevalence, Morphological and Molecular Phylogenetic Analyses of the Rabbit Pinworm, *Passalurus ambiguus* Rudolphi 1819, in the Domestic Rabbits *Oryctolagus cuniculus*. *Acta parasitologica*, 64(2), 316–330. DOI: 10.2478/s11686-019-00047-7.
- Abu-Akkada, S. S., & Oda, S. S. (2016). Prevention and treatment of *Encephalitozoon cuniculi* infection in immunosuppressed rabbits with fenbendazole. *Iranian journal of veterinary research*, 17(2), 98–105. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27822234>.
- Alowanou, G. G., Adenilé, A. D., Akouèdegne, G. C., Bossou, A. C., Zinsou, F. T., Akakpo, G-Ch. A., Kifouly, H. A., Rinaldi, L., Samson-Himmelstjerma, G., Cringoli, G., & Hounzangbé-Adoté, S. (2021). A comparison of Mini-FLOTAC and McMaster techniques in detecting gastrointestinal parasites in West Africa Dwarf sheep and goats and crossbreed rabbits. *Journal of Applied Animal Research*, 49(1), 30–38. DOI: 10.1080/09712119.2021.1876703.
- Baldotto, B. S., Cray, C., Giannico, A. T., Reifur, L., & Montiani-Ferreira, F. (2015). Seroprevalence of *Encephalitozoon cuniculi* infection in pet rabbits in Brazil. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 24(4), 435–440. DOI: 10.1053/j.jepm.2015.08.010.
- Basiaga, M., Levytska, V., Kowal, J., Nosal, P., & Wyrobisz-Papiewska, A. (2020). Coccidiosis – a problem in backyard rabbitries. *Annals of parasitology*, 66(1), 97–99. DOI: 10.17420/ap6601.242.
- Berezovskyi, A. V., & Levytska, V. A. (2012). Deiaki aspekty vyvchennia epizootolohii entsefalozoonozu domashnikh kroliv v Podilskomuh rehioni. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia “Veterynarna medytsyna”*, 7(31), 141–145 (in Ukrainian).
- Bogach, M. V., Paliy, A. P., Horobei, O. O., Perotska, L. V., Kushnir V. Y., & Bohach, D. M. (2022). Endoparasites of rabbits (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) in Southern Ukraine. *Biosystems Diversity*, 30(2), 173–178. DOI: 10.15421/012218.
- Chebet, J., Waruiru, R. M., Ogola, K. O., Gathumbi, P. K., Okumu, P. O., Wanyoike, M., & Aboge, G. O. (2018). Prevalence, control and risk factors associated with rabbit mange in Kiambu and Nyeri counties, Kenya. *Livestock Research for Rural Development*, 30, 108. URL: <http://www.lrrd.org/lrrd30/6/rmwa30108.html>.
- Chen, X., Zhao, Y., Wang, Q., & Yuan, Z. (2018). MULTI: Multi-objective effort-aware just-in-time software defect prediction. *Information and Software Technology*, 93, 1–13. DOI: 10.1016/j.infsof.2017.08.004.
- Delaney, M. A., Treuting, P. M., & Rothenburger, J. L. (2018). *Lagomorpha*. In *Pathology of Wildlife and Zoo Animals*, 5th ed. Academy Press: London, UK.
- Doboși, A.-A., Bel, L.-V., Paștiu, A. I., & Pusta, D. L. (2022). A Review of *Encephalitozoon cuniculi* in

- Domestic Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*)—Biology, Clinical Signs, Diagnostic Techniques, Treatment, and Prevention. *Pathogens*, 11(12), 1486. DOI: 10.3390/pathogens11121486.
- Dubova, O., Zghozinska, O., & Dubovyi, A. (2019). Epizootic features of pets' sarcoptoidoses and therapeutic efficiency of ivermectin. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 21(96), 3–7. DOI: 10.32718/nvlvet9601.
- El-Ashram, S. A., Aboelhadid, S. M., Abdel-Kafy, E.-S. M., Hashem, S. A., Mahrous, L. N., Farghly, E. M., Moawad, U. K., & Kamel, A. A. (2019). Prophylactic and Therapeutic Efficacy of Prebiotic Supplementation against Intestinal Coccidiosis in Rabbits. *Animals*, 9(11), 965. DOI: 10.3390/ani9110965.
- El-Ghany, W. A. (2022). Mange in Rabbits: An Ectoparasitic Disease with a Zoonotic Potential. *Veterinary Medicine International*, 2022, 5506272. DOI: 10.1155/2022/5506272.
- El-Ghoneimy, A., & El-Shahawy, I. (2017). Evaluation of amprolium and toltrazuril efficacy in controlling natural intestinal rabbit coccidiosis. *Iranian journal of veterinary research*, 18(3), 164–169. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29163644>.
- Elshahawy, I., & El-Goniemy, A. (2018). An epidemiological study on endoparasites of domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Egypt with special reference to their health impact. *Sains Malaysiana*, 47, 9–18. DOI: 10.17576/JSM-2018-4701-02.
- Espinosa, J., Ferreras, M. C., Benavides, J., Cuesta, N., Pérez, C., García Iglesias, M. J., García Marín, J. F., & Pérez, V. (2020). Causes of Mortality and Disease in Rabbits and Hares: A Retrospective Study. *Animals*, 10(1), 158. DOI: 10.3390/ani10010158.
- Feshchenko, D. V., Zghozinska, O. A., Dubova, O. A., Bakhur, T. I., Honcharenko, V. P., & Stoliarova, Yu. O. (2019). Porivnialna efektyvnist kompleksnykh skhem likuvannia kroliv za pasalurozu ta psoroptozu. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny*, 1, 66–74 (in Ukrainian).
- Franchuk, L. O. (2015). Eimerioz kroliv (poshyrennia, patohenez, likuvannia) Kyiv (in Ukrainian).
- Fukui, D., Bando, G., Furuya, K., Yamaguchi, M., Nakaoka, Y., Kosuge, M., & Murata, K. (2013). Surveillance for an outbreak of Encephalitozoon cuniculi infection in rabbits housed at a zoo and biosecurity countermeasures. *The Journal of veterinary medical science*, 75(1), 55–61. DOI: 10.1292/jvms.12-0231.
- Gutyj, B., Boyko, O., & Korchan, L. (2023). Epizootological monitoring of rabbit parasitoses on the territory of Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 25(109), 3–7. DOI: 10.32718/nvlvet10901 (in Ukrainian).
- Hamid, P. H., Prastowo, S., & Kristianingrum, Y. P. (2019). Intestinal and hepatic coccidiosis among rabbits in Yogyakarta, Indonesia. *Veterinary world*, 12(8), 1256–1260. DOI: 10.14202/vetworld.2019.1256-1260.
- Hein, J., Flock, U., Sauter-Louis, C., & Hartmann, K. (2014). Encephalitozoon cuniculi in rabbits in Germany: prevalence and sensitivity of antibody testing. *The Veterinary record*, 174(14), 350. DOI: 10.1136/vr.102126.
- Hoste, H., Mallet, S., & Koch, C. (1995). Trichostrongylus colubriformis infection in rabbits: persistence of the distal adaptive response to parasitism after anthelmintic treatment. *Journal of comparative pathology*, 113(2), 145–153. DOI: 10.1016/s0021-9975(05)80029-5.
- Ilić, T., Stepanović, P., Nenadović, K., & Dimitrijević, S. (2018). Improving agricultural production of domestic rabbits in Serbia by follow-up study of their parasitic infections. *Iranian journal of veterinary research*, 19(4), 290–297. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30774670>.
- Indrasanti, D., Indradji, M., Yuwono, E., Samsi, M., Sundari, P. V., Ichwan, M., Anengseh, E. S., Hatmadifia, M. N., & Hidayat, T. (2019). Treatment of Rabbit Coccidiosis with Combination of Herbal Extract II toward Oocysts Excretion and Hematology Parameters. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 372, 1–6. DOI: 10.1088/1755-1315/372/1/012008.
- Khorolskyi, A. (2021). Comparative efficacy of lifetime methods of rabbit passalurosis laboratory diagnostics. *Scientific Progress & Innovations*, (3), 224–229. DOI: 10.31210/visnyk2021.03.27 (in Ukrainian).
- Klymenko, O. S. (2015). Distribution of rabbits' parasitosis in private economies of Poltava region. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1-2, 109–112. DOI: 10.31210/visnyk2015.1-2.23 (in Ukrainian).
- Korchan, L., Kulynych, S., Peleno, R., & Mykhailiutenko, S. (2023). Associative invasions of rabbits in farms of the Poltava region. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 25(109), 125–129. DOI: 10.32718/nvlvet10919 (in Ukrainian).
- Kruchynenko, O. V., & Lisnyi, M. O. (2019). The effectiveness of acaricidal preparations at rabbit psoroptic mange and their influence on hematological indices. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 191–197. DOI: 10.31210/visnyk2019.04.24 (in Ukrainian).
- Künzel, F., & Fisher, P. G. (2018). Clinical Signs, Diagnosis, and Treatment of Encephalitozoon cuniculi Infection in Rabbits. *The veterinary clinics of North America. Exotic animal practice*, 21(1), 69–82. DOI: 10.1016/j.cvex.2017.08.002.
- Kwak Dong-mi, Seung Hun Lee, & Kyoo-Tae Kim (2015). Ear mite infestation in a lop-eared rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and successful treatment with ivermectin. *Korean Journal of Veterinary Service*, 38(2), 137–140. DOI: 10.7853/kjvs.2015.38.2.137.
- Levytska, V. A., & Berezovskyi, A. V. (2013). Etiolohiia, perebih ta diahnozyka entsefalozoonozu kroliv. *Veterynarna biotekhnolohiia*, 22, 315–320 (in Ukrainian).
- Li, M. H., & Ooi, H. K. (2009). Fecal occult blood manifestation of intestinal Eimeria spp. infection in rabbit. *Veterinary parasitology*, 161(3-4), 327–329. DOI: 10.1016/j.vetpar.2009.01.009.

- Magalhães, T. R., Pinto, F. F. & Queiroga, F. L. (2022). A multidisciplinary review about *Encephalitozoon cuniculi* in a One Health perspective. *Parasitology Research*, 121, 2463–2479 DOI: 10.1007/s00436-022-07562-z.
- Maziz-Bettahar, S., Aissi, M., Ainbaziz, H., Bachene, M. S., Zenia, S., & Ghisani, F. (2018). Prevalence of coccidial infection in rabbit farms in North Algeria. *Veterinary world*, 11(11), 1569–1573. DOI: 10.14202/vetworld.2018.1569-1573.
- Mogalli, N. M. (2020). First report of *Taenia pisiformis* *Cysticercus* infestation in Domestic rabbits in Hajjah city Yemen. *International Journal of Veterinary Science and Research*, 6(2), 159–163. DOI: 10.17352/ijvsr.000068.
- Morsy, E. A., Salem, H. M., Khattab, M. S., Hamza, D. A., & Abuwarda, M. M. (2020). *Encephalitozoon cuniculi* infection in farmed rabbits in Egypt. *Acta veterinaria Scandinavica*, 62(1), 11. DOI: 10.1186/s13028-020-0509-6.
- Mykhailiutenko, S. M., Kruchynenko, O. V., Klymenko, O. S., Serdioucov, J. K., Dmytrenko, N. I., & Tkachenko, V. V. (2019). Pathomorphological changes in the large intestine of rabbits parasitised by *Passalurus ambiguus* (Nematoda, Oxyuridae). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 10(1), 69–74. DOI: 10.15421/021911.
- Mykhailiutenko, S., & Klymenko, O. (2022). Clinical course and therapeutic measures for psoroptosis in rabbits. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 190–195. DOI: 10.31210/visnyk2022.03.24 (in Ukrainian).
- Nabil, M. M. (2020). First report of *Taenia pisiformis* *Cysticercus* infestation in Domestic rabbits in Hajjah city Yemen. *International Journal of Veterinary Science and Research*, 6(2), 159–163. DOI: 10.17352/ijvsr.000068.
- Oliveira, U. C., Fraga, J. S., Licois, D., Pakandl, M., & Gruber, A. (2011). Development of molecular assays for the identification of the 11 *Eimeria* species of the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Veterinary Parasitology*, 176(2–3), 275–280. DOI: 10.1016/j.vetpar.2010.10.054.
- Panigrahi, P. N., Mohanty, B. N., Gupta, A. R., Patra, R. C., & Dey, S. (2016). Concurrent infestation of *Notoedres*, *Sarcoptic* and *Psoroptic* acariasis in rabbit and its management. *Journal of parasitic diseases : official organ of the Indian Society for Parasitology*, 40(3), 1091–1093. DOI: 10.1007/s12639-014-0631-3.
- Peredera, O. O., Peredera, R. V., Milanko, O. O., Zherenosik, I. A., & Shcherbakova, N. S. (2010). Epizootolohichni osoblyvosti eimeriozu kroliiv v okremykh raionakh poltavskoi oblasti. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 3, 151–154 (in Ukrainian).
- Prus, M., & Duda, Y. (2021). Pathogens of diseases of the digestive tract of rabbits in the parasitocenosis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23(102), 93–98. DOI: 10.32718/nvlvet10214 (in Ukrainian).
- Prus, M., Duda, Yu., Koreyba, L., Borisevich, B., & Lisova, V. (2022). Seasonal and age dynamics of passalurosis invasion of rabbits and pathological and histological changes in this nematodosis. *Scientific Horizons*, 25(11), 9–19. DOI: 10.48077/scihor.25(11).2022.9-19.
- Redrobe, S. P., Gakos, G., Elliot, S. C., Saunders, R., Martin, S., & Morgan, E. R. (2010). Comparison of toltrazuril and sulphadimethoxine in the treatment of intestinal coccidiosis in pet rabbits. *Veterinary Record*, 167, 287–290. DOI: 10.1136/vr.c3453.
- Remesar, S., Castro-Scholten, S., Jiménez-Martín, D., Camacho-Sillero, L., Morrondo, P., Rouco, C., Gómez-Guillamón, F., Cano-Terriza, D., & García-Bocanegra, I. (2021). Spatiotemporal monitoring of *Cysticercus pisiformis* in European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Mediterranean ecosystems in southern Spain. *Preventive veterinary medicine*, 197, 105508. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2021.105508.
- Rinaldi, L., Russo, T., Schioppi, M., Pennacchio, S., & Cringoli, G. (2007). *Passalurus ambiguus*: new insights into copromicroscopic diagnosis and circadian rhythm of egg excretion. *Parasitology research*, 101(3), 557–561. DOI: 10.1007/s00436-007-0513-z.
- Samorek-Pieróg, M., Karamon, J., Brzana, A., Bilka-Zajac, E., Zdybel, J., & Cencek, T. (2021). Molecular Confirmation of Massive *Taenia pisiformis* *Cysticercosis* in One Rabbit in Poland. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 10(8), 1029. DOI: 10.3390/pathogens10081029.
- Sheinberg, G., Romero, C., Heredia, R., Capulin, M., Yarto, E., & Carpio, J. (2017). Use of oral fluralaner for the treatment of *Psoroptes cuniculi* in 15 naturally infested rabbits. *Veterinary dermatology*, 28(4), 393–e91. DOI: 10.1111/vde.12429.
- Shin, J. C., Kim, D. G., Kim, S. H., Kim, S., & Song, K. H. (2014). Seroprevalence of *Encephalitozoon cuniculi* in pet rabbits in Korea. *The Korean journal of parasitology*, 52(3), 321–323. DOI: 10.3347/kjp.2014.52.3.321.
- Shirley, M. W., Smith, A. L., & Tomley, F. M. (2005). The biology of avian *Eimeria* with an emphasis on their control by vaccination. *Advances in parasitology*, 60, 285–330. DOI: 10.1016/S0065-308X(05)60005-X.
- Shkromada, O., & Nedzheria, T. (2020). Intensity of invasion in emeriosis of rabbits in different methods of keeping. *EUREKA: Health Sciences*, 5, 107–114. DOI: 10.21303/2504-5679.2020.001419.
- Shola D. Ola-Fadunsin, Ahmed A. Nuhu, Joseph P. Fabiyi, Idiat M. Sanda, Karimat Hussain, Musa Rabi, & Isau A. Ganiyu (2019). Prevalence and associated risk factors of *Eimeria* species in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Ilorin, Kwara State, Nigeria. *Annals of parasitology*, 65(3), 267–273. DOI: 10.17420/ap6503.209.
- Sioutas, G., Evangelou, K., Vlachavas, A., & Papadopoulos, E. (2021). Deaths Due to Mixed Infections with *Passalurus ambiguus*, *Eimeria* spp. and *Cyniclomyces guttulatus* in an Industrial Rabbit Farm in Greece. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 10(6), 756. DOI: 10.3390/pathogens10060756.
- Stancampiano, L., Ravagnan, S., Capelli, G., & Militerno, G. (2019). *Cysticercosis* by *Taenia pisiformis* in Brown Hare (*Lepus europaeus*) in Northern Italy: Epidemiologic and pathologic features. *International journal for parasitology. Parasites and wildlife*, 9, 139–143. DOI: 10.1016/j.ijppaw.2019.04.004.
- Sulaiman, G. E., Rhymah, Sh. M., & Daoud, S. M. (2005). Natural infection of *Cysticercus pisiformis* in domestic rabbits and a study of experimental infection in the final

- host (Dogs). *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 19(2), 169–174. DOI: 10.33899/IJVS.2005.46737.
- Swarnakar, G., Sharma, D., Sanger, B., & Roat, K. (2014). Infestation of ear mites *Psoroptes cuniculi* on farm rabbits and its anthrozoonosis in Gudli village of Udaipur District, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(3), 651–656. <http://www.alpakka.org/dokumenter/Infestation%20of%20ear%20mites%20Psoroptes%20cuniculi%20on%20farm%20rabbits.pdf>.
- Szkucik, K., Pyz-Lukasik, R., Szczepaniak, K. O., & Paszkiewicz, W. (2014). Occurrence of gastrointestinal parasites in slaughter rabbits. *Parasitology Research*, 113, 59–64. DOI: 10.1007/s00436-013-3625-7.
- Varga, M. (2014). Infectious Diseases of Domestic Rabbits. *Textbook of Rabbit Medicine*, 2014, 435–471. DOI: 10.1016/B978-0-7020-4979-8.00014-5.
- Yevstafieva, V., Khorolskyi, A., Kravchenko, S., Melnychuk, V., Nikiforova, O., & Reshetylo, O. (2022). Features of the exogenic development of *Passalurus ambiguus* (Nematoda, Oxyuroidea) at different temperature regimes. *Biosystems Diversity*, 30(1), 74–79. DOI: 10.15421/012207.
- Yin, G., Goraya, M.U., Huang, J., Suo, X., Huang, Zh., & Liu, X. (2016). Survey of coccidial infection of rabbits in Sichuan Province, Southwest China. *Springer Plus*, 5, 870. DOI: 10.1186/s40064-016-2586-6.
- Yuskiv, I. D., & Shyder, Ye. I. (2018). The efficiency of the ivermectin and its effects on the status of the antioxidant system and lipid peroxidation in rabbits infested with mites *psoroptes cuniculi*. *Scientific Progress & Innovations*, 4, 189–194. DOI: 10.31210/visnyk2018.04.30.