

Certain species of nematodes of the digestive organs of mammals from the hare family (Leporidae Fischer de Waldheim, 1817)

L. Korchan✉ | N. Shcherbakova | S. Kulynych

Article info

Correspondence Author
L. Korchan
E-mail:
korchan198@gmail.comPoltava State Agrarian
University,
Skovorody Str., 1/3,
Poltava, 36003,
Ukraine

Citation: Korchan, L., Shcherbakova, N., & Kulynych, S. (2023). Certain species of nematodes of the digestive organs of mammals from the hare family (Leporidae Fischer de Waldheim, 1817). *Scientific Progress & Innovations*, 26 (3), 124–132. doi: 10.31210/spi2023.26.03.22

Leporidae Fischer de Waldheim 1817 is a small family of mammals, which today includes about 70 species of animals. Despite the small species diversity, these animals are quite common throughout the world. The widespread distribution of this family is facilitated by their extraordinary fecundity. Knowing this, human has used this biological property of animals for himself with maximum benefit and is now able to obtain valuable food products and raw materials for various types of industry from rabbits that are bred on an industrial scale. Today, human use these animals in a variety of ways, including: to obtain food and raw materials for the leather industry; in medical, veterinary, genetic and other fields – as a test object for conducting various experimental studies; in decorative animal husbandry, which aims to use decorative rabbits as companion animals that are kept as pets. Also, these animals surround us in nature – we are talking about hares. So, lagomorphs have a closer contact with humans than it seems at first glance. Accordingly, like all living organisms, these animals can be affected by pathogens of various diseases, including those of parasitic etiology. Therefore, the purpose of the conducted literature review was to characterize in more detail the nematode fauna of the digestive organs of mammals from the hare family. According to the results of the analysis of a large number of sources of scientific literature, it was established that all diseases of lagomorphs are caused by nematodes of the digestive organs, which can be divided into 3 categories: 1 – diseases that are extremely common throughout the world (passalurosis caused by nematodes *Passalurus ambiguus* Rudolphi, 1819 and *Passalurus nonanulatus* Skinker, 1931; graphidiosis – caused by *Graphidium strigosum* Dujardin, 1845; trichostrongylosis – to a greater extent, the causative agent of which for hares and rabbits is *Trichostrongylus retortaeformis* Zeder, 1800); 2 – diseases with a small distribution (trichurosis caused by pathogens *Trichuris leporis* Frölich, 1789 and *Trichuris sylvilagi* Tiner, 1950; baylisascariosis, strongyloidosis, nematodirosis and obeliscoidosis – caused by nematodes *Baylisascaris procyonis* Stefanski & Zarnowski, 1951) *Strongyloides papillosus* Wedl, 1856, *Nematodiroides zembrae* Bernard, 1965 and *Obeliscoides cuniculi* Graybill, 1923, respectively); 3 – diseases that are potentially dangerous for rabbits (haemonchosis, ostertagiosis and hepaticolosis caused by nematodes *Haemonchus contortus* Rudolphi, 1803, *Ostertagia ostertagi* Stiles, 1892 Ransom, 1907 and *Capillaria hepatica* Bancroft, 1893, respectively). Therefore, the analysis of literary sources has both theoretical and practical significance for scientists and veterinary and biological specialists, because it reveals new data on nematodes of the digestive organs of mammals of the hare family and complements the existing information.

Keywords: hare family, rabbits, hares, parasitology, nematodes of digestive organs.

Окремі види нематод органів травлення ссавців з родини зайцевих (Leporidae Fischer de Waldheim, 1817)

Л. М. Корчан | Н. С. Щербакова | С. М. Кулинич

Полтавський державний
аграрний університет,
м. Полтава, Україна

Зайцеві (Leporidae) Fischer de Waldheim 1817 – невелика за чисельністю родина ссавців, яка на сьогодні включає близько 70 видів тварин. Незважаючи на незначне видове різноманіття, ці тварини є досить поширеними в усьому світі. Широкому розповсюдженню цієї родини сприяє їх надзвичайна плодючість. Знаючи це, людина з максимальною користю використала для себе цю біологічну властивість тварин й нині має змогу отримувати цінні продукти харчування та сировину для різних видів промисловості від кролів, яких розводять у промислових масштабах. На сьогодні людина використовує цих тварин найрізноманітнішим чином, зокрема: для отримання продуктів харчування та сировини для шкіряної промисловості; у медичній, ветеринарній, генетичній та інших галузях – як тест-об'єкт для проведення різноманітних експериментальних досліджень; у декоративному тваринництві, що має на меті використання декоративних кроликів як тварин-компаньйонів, яких утримують як домашніх улюбленців. Також ці тварини оточують нас у природі – мова йдеться про зайців. Отже, зайцеподібні мають більш тісний контакт з людиною, ніж здається на перший погляд. Відповідно, як і всі живі організми, ці тварини здатні уражатися збудниками різних хвороб, у тому числі й паразитарної етіології. Тому метою проведеного літературного огляду було більш детально охарактеризувати фауну нематод органів травлення ссавців з родини зайцевих. За результатами аналізу великої кількості джерел наукової літератури встановлено, що всі хвороби зайцеподібних викликані нематодами органів травлення, можна поділити на 3 категорії: 1 – хвороби, що є надзвичайно поширеними в усьому світі (пасалуроз, викликаний нематодами *Passalurus ambiguus* Rudolphi, 1819 та *Passalurus nonanulatus* Skinker, 1931; графідіоз – викликаний *Graphidium strigosum* Dujardin, 1845; трихостронгільоз – в більшій мірі збудником якого для зайців та кролів є *Trichostrongylus retortaeformis* Zeder, 1800); 2 – хвороби, що мають незначне поширення (трихуроз, викликаний збудниками *Trichuris leporis* Frölich, 1789 та *Trichuris sylvilagi* Tiner, 1950; байлісаскаріоз, стронгілоїдоз, нематодіроз та обеліскоїдоз – викликані нематодами *Baylisascaris procyonis* Stefanski & Zarnowski, 1951) *Strongyloides papillosus* Wedl, 1856, *Nematodiroides zembrae* Bernard, 1965 та *Obeliscoides cuniculi* Graybill, 1923 відповідно); 3 – хвороби, що є потенційно небезпечними для зайцеподібних (гемонхоз, остертагіоз та гепатикольоз, що викликані нематодами *Haemonchus contortus* Rudolphi, 1803, *Ostertagia ostertagi* Stiles, 1892 Ransom, 1907 та *Capillaria hepatica* Bancroft, 1893 відповідно). Отже, здійснений аналіз літературних джерел має як теоретичне, так і практичне значення для науковців та фахівців ветеринарного та біологічного профілю, адже розкриває нові дані щодо нематодозів органів травлення ссавців родини зайцевих та доповнює вже існуючу інформацію.

Ключові слова: родина зайцевих, кролі, зайці, паразитологія, нематоли органів травлення.

Бібліографічний опис для цитування: Корчан Л. М., Щербакова Н. С., Кулинич С. М. Окремі види нематод органів травлення ссавців з родини зайцевих (Leporidae Fischer de Waldheim, 1817). *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (3). С. 124–132.

Кролики – тварини з родини зайцеподібних, які наразі використовуються людиною у багатьох цілях. Зокрема, кролики є найбільш поширеними лабораторними тваринами, що застосовуються у всьому світі в різноманітних експериментальних дослідженнях. Так, кроликів використовують в різних імунологічних дослідженнях, оскільки їх імунна система здатна розпізнавати набагато більшу різноманітність антигенів порівняно з такими гризунами, як миші чи щури. Кролики також є набагато більшими тваринами, тому вони здатні виробляти більшу кількість антитіл без шкоди для тварини. Виробництво антитіл і дослідження на кроликах проводять з метою проведення лікувальних заходів за Covid-19, хвороби, спричиненої SARS-Cov-2 [1, 2].

Варто зазначити, що кролики були першою тваринною моделлю для вивчення атеросклерозу, накопичення жирів, холестерину та інших речовин у стінках артерій. Це пов'язано з тим, що кролики досить чутливі до дієти з високим вмістом холестерину і реагують так само, як люди, що робить їх ідеальною моделлю для дослідження атеросклерозу [3, 4].

Історично, для розробки вакцини Луї Пастера від сказу використовувалися кролики. Сьогодні вони все ще відіграють фундаментальну роль у боротьбі з інфекційними захворюваннями. Фізіологія кроликів подібна до людської, і кролики страждають багатьма захворюваннями аналогічними людським [5, 6].

Дослідження на кроликах залишаються ключовими в багатьох аспектах медичних досліджень, включаючи рак, глаукому, вушні інфекції, інфекції очей, захворювання шкіри, кісток, діабет, емфізему, тощо [7–10].

Слід зауважити, що цінність даного виду тварин проявляється не лише у використанні їх як біологічної моделі для експериментальних досліджень, але й для отримання дієтичного м'яса, хутра та пуху. Варто зазначити, що проводиться постійне вдосконалення генетики цих тварин задля отримання бажаної продукції відповідної якості [11–13].

Наразі в Україні кролівництво є досить прибутковою та перспективною справою, що пов'язано з біологічними та фізіологічними особливостями даного виду тварин [14–17]. Зокрема, кролики – це багатоплідні тварини, приплід від самок отримують упродовж всього року, а кількість кроленят за один окрол може інколи становити до 18-ти і навіть більше. Кролі – це швидкозрослі тварини, які не потребують особливих кормів та спеціальних раціонів [18–21].

Не слід також забувати й про розведення декоративних кроликів, яких багато родин у цілому світі утримує як домашніх улюбленців. Найбільшої уваги заслуговують породи кроликів як гермелін, кольоровий карлик, ангорський, левина голівка, рекс та кролик-баран [22–24].

Слід зауважити, що окрім декоративного та промислового кролівництва, ссавці з родини

зайцевих, також, вільно існують і у дикій природі. Мова йдеться про зайців, на яких людина з давніх часів веде полювання [25].

Отож, зайцеподібні можуть відігравати найрізноманітнішу роль у житті людини, але незважаючи на те, що тварини швидко ростуть та добре розмножуються, все ж залишаються вразливими до ряду захворювань. Серед таких слід відзначити групу захворювань, викликаних паразитичними червами, що відносяться до типу Nematoda [26].

Найбільш поширеним видом нематод серед домашніх кролів вважають *Passalurus ambiguus* Rudolphi, 1819, синоніми – *Oxyuris ambigua* Rudolphi, 1819 та *Oxyuris ambiguus* Rudolphi, 1819. За даними інформаційного порталу Global Biodiversity Information Facility (GBIF) нематоду *P. ambiguus* вчені виділяють на території багатьох країн світу (рис. 1).

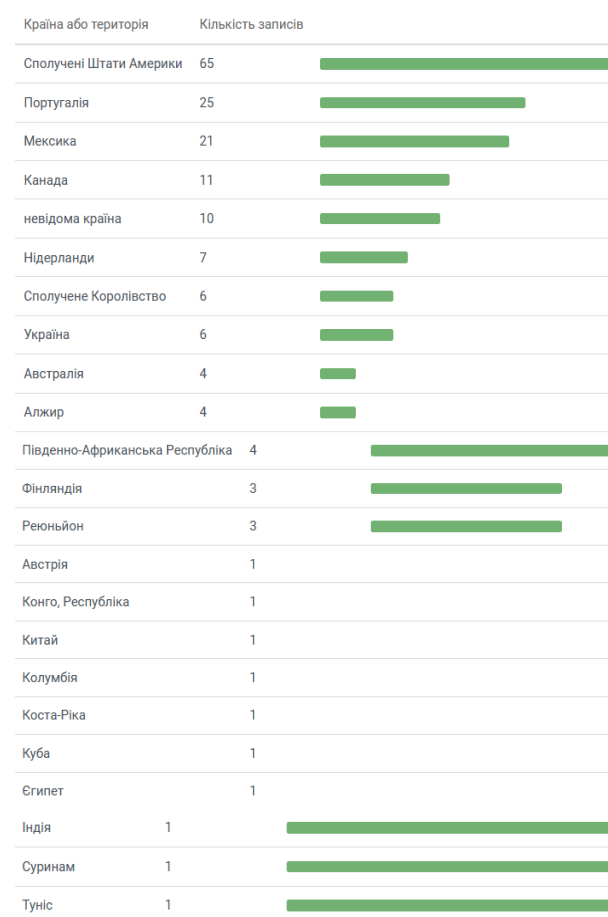


Рис. 1. Випадки виявлення у досліджуваному матеріалі збудника *Passalurus ambiguus* у різних країнах світу за даними інформаційного порталу Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
Джерело: [27].

Відповідно до даних, що розміщені на цьому ж інформаційному порталі, окрім виду *Passalurus ambiguus*, також існує й інший вид під назвою *Passalurus nonanulatus* Skinker, 1931 (синонім – *Passalurus assimilis*) (рис. 2).

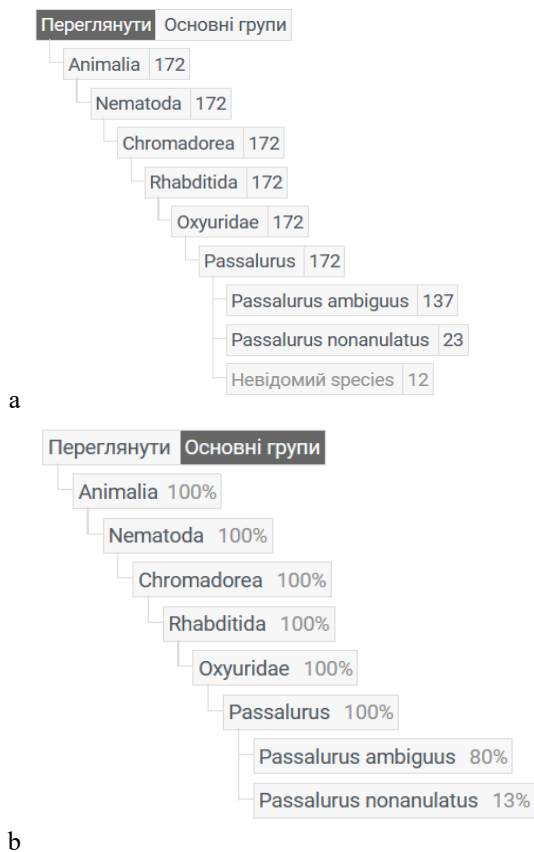


Рис. 2. Розподіл знахідок у різних країнах світу за таксонами відповідно до даних інформаційного порталу Global Biodiversity Information Facility (GBIF): а – показано в абсолютних числах; б – показано у відсотках
Джерело: [27].

Слід зауважити, що за даними інформаційного порталу World Species, нематоду *P. ambiguus* виявляли у 10 видів господарів, з-поміж яких навіть вказано людину. Натомість для *P. nonanulatus* дослідниками зазначено лише 4 види господарів (рис. 3). Спільним господарем для обох видів нематод виявився *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758 або його ще називають кріль європейський [28].

Parasite of

- Homo sapiens* (man)
- Lepus alleni* (Antelope Jackrabbit)
- Lepus californicus* (Black-tailed Jackrabbit)
- Lepus capensis* (Cape Hare)
- Lepus europaeus* (European Hare)
- Lepus granatensis* (Granada Hare)
- Lepus timidus* (Mountain Hare)
- Oryctolagus cuniculus* (European Rabbit)
- Sciurus vulgaris* (Eurasian red squirrel)
- Sylvilagus audubonii* (Desert Cottontail)

а

Parasite of

- Lepus americanus* (Snowshoe Hare)
- Oryctolagus cuniculus* (European Rabbit)
- Romerolagus diazi* (Volcano Rabbit)
- Sylvilagus floridanus* (Eastern Cottontail)

б

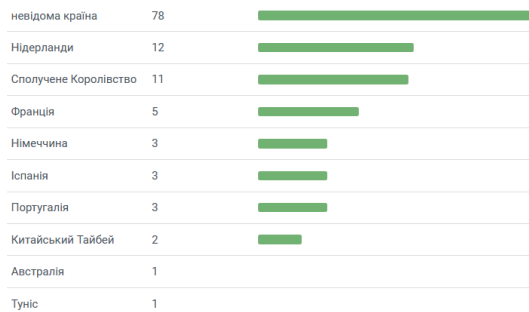
Рис. 3. Потенційні господарі нематод роду *Passalurus*: а – для видів *P. ambiguus*; б – для видів *P. nonanulatus*
Джерело: [28].

Про значне поширення виду *P. ambiguus* у своїх працях вказують вчені з України (Yevstafieva et al., 2022; Mykhailiutenko et al., 2019; Duda & Prus, 2019; Prus & Duda, 2021; Bogach et al., 2022) [29–33], Польщі (Szkucik et al., 2013; Nosal et al., 2009) [34, 35], Єгипту (Elshahawy & Elgoniemy, 2018) та Індонезії (Tanjung & Rangkuti, 2019) [36, 37]. Окрім поширення, науковцями також достатньо добре були вивчені питання морфології [30, 38–40] та біології нематоди *P. ambiguus* [29].

Стосовно виду *P. nonanulatus*, то питання його морфології та біологічного циклу розвитку нині залишається відкритим, адже у доступній літературі виявлена лише одна праця датована 1983 роком [40].

Слід звернути увагу й на те, що також в літературі є відомості про нематод, що паразитують у домашніх та диких кролів, зокрема *P. abditus* Caballero, 1937, *P. parvus* Johnston and Mawson, 1938. Проте відомостей про них дуже мало, інформація є фрагментарною і недостатньою для глибокого вивчення [41].

Наступним видом нематод, що реєструється у кроликів є *Graphidium strigosum* (Dujardin, 1845), базинонім назви цього виду – *Strongylus strigosum* Dujardin, 1845. Про значне поширення *G. strigosum* у різних куточках земної кулі свідчать дані інформаційного порталу Global Biodiversity Information Facility [42] (рис. 4). Дані щодо поширення цього збудника описують вчені з Польщі (Szkucik et al, 2013; Nosal et al., 2009) [34, 35], Нової Зеландії (Massoni et al., 2011) [43] Мароко (Cabaret, 1981) [44] Австралії (Dunsmore, 1966) [45], Прінейського півострова (Blasco et al., 1996) [46] та Шотландії (Hernandez et al., 2018) [47].



а 12 інших або невідомих



б

Рис. 4. Інформація щодо нематоди *Graphidium strigosum* відповідно до даних інформаційного порталу Global Biodiversity Information Facility: а – випадки виявлення у досліджуваному матеріалі збудника; б – розподіл знахідок у різних країнах світу за таксонами
Джерело: [42].

Вказаний вид нематод здатен уражати 7 видів господарів (рис. 5), більшість з яких (*Lepus capensis*, *Lepus europaeus*, *Lepus timidus*, *Lepus granatensis* та *Oryctolagus cuniculus*) є травоядними тваринами. У той же час, хижаки *Herpestes ichneumon* – мангуста єгипетська та *Vulpes vulpes* – лисиця звичайна, також, можуть бути потенційними господарями *G. strigosum* [48].

Parasite of

Herpestes ichneumon (Egyptian Mongoose)
Lepus capensis (Cape Hare)
Lepus europaeus (European Hare)
Lepus granatensis (Granada Hare)
Lepus timidus (Mountain Hare)
Oryctolagus cuniculus (European Rabbit)
Vulpes vulpes (Red Fox)

Рис. 5. Потенційні господарі *Graphidium strigosum* за даними інформаційного порталу World Species
 Джерело: [48].

Досить розповсюдженим у світовому масштабі виявився вид нематод *Trichostrongylus retortaeformis* (Zeder, 1800), базинонім – *Strongylus retortaeformis* Zeder, 1800 (рис. 6) [49].

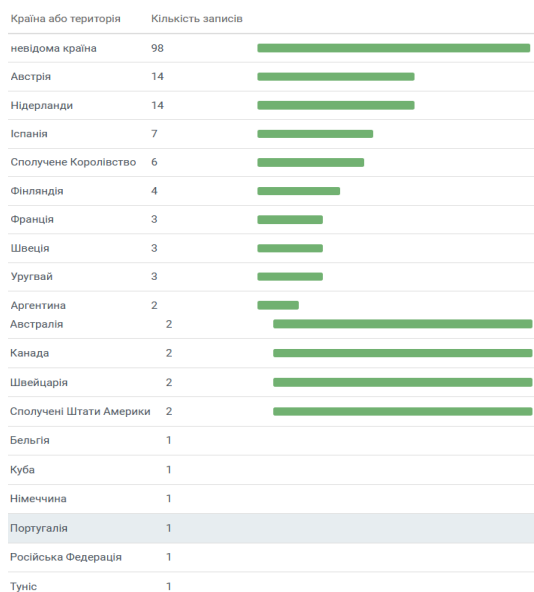


Рис. 6. Інформація щодо нематоди *Trichostrongylus retortaeformis* відповідно до даних інформаційного порталу Global Biodiversity Information Facility:
 а – випадки виявлення у досліджуваному матеріалі збудника;
 б – розподіл знахідок у різних країнах світу за таксонами
 Джерело: [49].

Варто зазначити, що видоспецифічність нематоди *T. retortaeformis* щодо вибору живителя виявилася досить низькою, адже потенційно він може існувати в організмі 25 видів тварин (рис. 7). Зокрема, нематоду можна виявити у гризунів (мишей, тушканчиків, шурів, бобрів, полівок, нутрій нориць, ондатр, ховрахів, білок й інших), зайців, кролів, представників оленевих (сарни європейської) та, навіть, сумчастих тварин (кузу лисячий). Саме така низька вибірковість щодо виду господаря сприяє збереженню популяції паразита та його значному розповсюдженню [50].

Parasite of

Allactaga major (Great jerboa)
Apodemus flavicollis (Yellow-necked mouse)
Apodemus sylvaticus (Old World wood and field mouse)
Arvicola amphibius (European water vole)
Arvicola sapidus (southwestern water vole)
Capreolus capreolus (western roe deer)
Castor canadensis (american beaver)
Dolichotis patagonum (Patagonian cavy)
Galea spixii (Yellow-toothed cavy)
Lagidium viscacia (Mountain viscacha)
Lepus americanus (Snowshoe Hare)
Lepus capensis (Cape Hare)
Lepus europaeus (European Hare)
Lepus granatensis (Granada Hare)
Lepus timidus (Mountain Hare)
Lepus tolai (Tolai Hare)
Microtus arvalis (common vole)
Microtus montebelli (Japanese grass vole)
Myocastor coypus (nutria)
Myodes glareolus (Bank vole)
Ondatra zibethicus (muskrat)
Oryctolagus cuniculus (European Rabbit)
Sciurus vulgaris (Eurasian red squirrel)
Spermophilus citellus (European ground squirrel)
Trichosurus vulpecula (Common Brushtail)

Рис. 7. Потенційні господарі *Trichostrongylus retortaeformis* за даними інформаційного порталу World Species
 Джерело: [50].

У доступній літературі про значне поширення нематоди *T. retortaeformis* свідчать праці вчених з України (Bogach et al., 2022) [33], Польщі (Nosal et al., 2009) [35], Нової Зеландії (Audebert et al., 2009; Purvis et al., 1972) [51, 52], Шотландії (Hernandez et al., 2018) [47], Бразилії (Santos et al., 2016) [53], Португалії (Eira et al., 2007) [54].

Слід зазначити, що достатньо досконало питаннями морфології та циклу розвитку цього збудника займався колектив науковців з Франції (Audebert et al., 2000; Audebert et al., 2002) [55, 56]. Стосовно ж екології личинкових стадій паразита, зокрема на стадії інвазійної личинки, інформативні та обґрунтовані дані виявлено у статті науковця Crofton, H. D., яка датована 1948 роком [57].

Також, широко поширеною у світі виявилася нематода *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) Ransom, 1911, базинонім – *Trichosoma papillosus* Wedl, 1856 (рис. 8) [58].

Країна або територія	Кількість записів
Сполучені Штати Америки	32
Сполучене Королівство	7
Україна	6
Німеччина	3
Реюньйон	3
Південно-Африканська Республіка	2
Китай	1
Фінляндія	1
Гренада	1
Японія	1
Пуерто-Ріко	1
Уругвай	1
Віргінські острови (США)	1

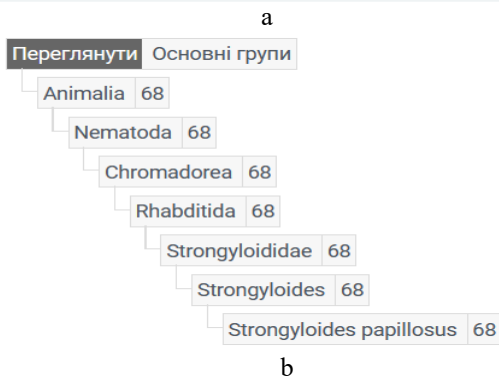


Рис. 8. Інформація щодо нематоди *Strongyloides papillosus* відповідно до даних інформаційного порталу Global Biodiversity Information Facility:

- a – випадки виявлення у досліджуваному матеріалі збудника;
b – розподіл знахідок у різних країнах світу за таксонами
Джерело: [58].

Потенційно, в якості дифінітивного живителя цей збудник може використовувати 21 вид тварин (рис 9).

Parasite of

- Aepyceros melampus* (impala)
- Antilope cervicapra* (blackbuck)
- Bos taurus* (cow)
- Bos taurus indicus* (aurochs)
- Capra hircus* (domestic goat)
- Capreolus capreolus* (western roe deer)
- Cephalophus natalensis* (Natal duiker)
- Cervus elaphus* (wapiti or elk)
- Homo sapiens* (man)
- Kobus kob* (kob)
- Lepus americanus* (Snowshoe Hare)
- Mustela putorius* (European Polecat)
- Myocastor coypus* (nutria)
- Neotragus moschatus* (sunii)
- Oryctolagus cuniculus* (European Rabbit)
- Ovis ammon* (argali)
- Ovis aries orientalis* (mouflon)
- Philantomba maxwelli* <Unverified Name>
- Sylvicapra grimmia* (bush duiker)
- Tragelaphus angasii* (nyala)
- Tragelaphus strepsiceros* (greater kudu)

Рис. 9. Потенційні господарі *Strongyloides papillosus* за даними інформаційного порталу World Species
Джерело: [50].

З-поміж тварин, які уражає *S. papillosus*, більша частина відноситься до родини бикових (антилопи – імпала, червоний дуїкер, дуїкер максвелла, чагарниковий дуїкер, великий куду, коб; бик свійський; зебу; козел свійський; баран азійський; суні; архар; наяла), оленевих (сарна європейська, олень благородний), куницевих (тхір лісовий), щетинцевих (нутрія напівводяна), зайцеподібних (кріль європейський та заєць американський), і навіть людина [59].

Окрім даних, виявлених на відкритому інформаційному порталі Global Biodiversity Information Facility, про значне розповсюдження нематоли серед зайцеподібних зазначають науковці з різних країн світу. Так, збудника виявляли в Україні (Duda, 2022; Bogach et al., 2022) [33, 60], Японії (Nakamura & Motokawa, 2000; Taira, 1991) [61, 62], Болгарії (Panayotova-Pencheva, 2022) [63], Італії (Brustenga, 2023) [64].

З-поміж паразитів зайцевих слід також виділити нематод роду *Trichuris*. Зокрема *Trichuris leporis* (Frölich, 1789) (базиномім – *Trichocephalus leporis* Frölich, 1789, синонім – *Trichocephalus unguiculatus* Rudolphi, 1809) [65] та *Trichuris sylvilagi* Tiner, 1950 (рис. 10) [66].

Країна або територія	Кількість записів
Сполучені Штати Америки	49
Канада	6
Німеччина	3
Мексика	3
Швеція	2
Китайський Тайбей	2
невідомо країна	2
Індія	1
Монако	1
Нідерланди	1



Рис. 10. Інформація щодо нематоли *Trichuris leporis* відповідно до даних інформаційного порталу Global Biodiversity Information Facility (GBIF):

- a – випадки виявлення у досліджуваному матеріалі збудника;
b – розподіл знахідок у різних країнах світу за таксонами
Джерело: [65].

Варто зазначити, що на відкритому інформаційному порталі Global Biodiversity Information Facility даних щодо виду *T. leporis* виявилось значно більше, ніж щодо виду *T. sylvilagi*. Можливо це пов'язано з

тим, що вид *T. sylvilagi* для збереження своєї популяції в якості дефінітивного живителя може використовувати лише 3 види тварин із родини заячих (рис. 11) [67]. Натомість *T. leporis* може уражати 9 видів зайців, кролів і, навіть, один вид ховрахів (ховрах Річардсона) [68].

Parasite of

Lepus americanus (Snowshoe Hare)
Lepus capensis (Cape Hare)
Lepus europaeus (European Hare)
Lepus timidus (Mountain Hare)
Lepus tolai (Tolai Hare)
Oryctolagus cuniculus (European Rabbit)
Romerolagus diazi (Volcano Rabbit)
Sylvilagus floridanus (Eastern Cottontail)
Urocyon richardsonii (Richardson's ground squirrel)

a

Parasite of

Lepus brachyurus (Japanese Hare)
Lepus californicus (Black-tailed Jackrabbit)
Lepus capensis (Cape Hare)
Lepus europaeus (European Hare)

b

Рис. 11. Потенційні господарі нематод з роду *Trichuris*, за даними інформаційного порталу World Species:

a – для виду *Trichuris leporis*; b – для виду *Trichuris sylvilagi*
 Джерело: [67, 68].

Про досить часте виявлення виду *T. leporis* свідчать праці науковців з Чеської республіки (Lukešová et al., 2012) [69], Словачії (Dubinský et al., 2010) [70], Німеччини (Haupt & Hartung, 1976), [71], Білорусі (Shimalov, 2001) [72], Канади (Keith et al., 1986) [73], Польщі (Szkucik et al, 2013; Nosal et al., 2009) [34, 35]. Також досить багато виявилось згадок про паразитування у зайцеподібних виду *T. sylvilagi*. Зокрема, цей вид був виявлений на території Каліфорнії (Clemons et al., 2000) [74], Болгарії (Panayotova-Pencheva, 2022) [63], України (Yevstafieva et al., 2022) [75].

Слід зазначити, що окрім згаданих вище нематод, у травному каналі зайцеподібних у різних країнах світу науковці виявляють: *Obeliscoides cuniculi* Graybill, 1923 – базинонім *Obeliscus cuniculi* Graybill, 1923 (Cattadori et al, 2019) [76]; *Nematodiroides zembrae* Bernard, 1965 (Bordes et al, 2007) [77], *Capillaria hepatica* Bancroft, 1893 – синонім *Calodium hepaticum* Bancroft, 1893, базинонім – *Trichocephalus hepaticum* Bancroft, 1893 (Morgan, 1932; Simpson et al, 2014) [78, 79], *Baylisascaris procyonis* Stefanski & Zarnowski, 1951, базинонім – *Ascaris procyonis* Stefanski & Zarnowski, 1951 (Sato et al, 2003) [80], *Haemonchus contortus* Rudolphi, 1803 (Cobb, 1898), синоніми назви цього виду – *H. atectus* Lebedev, 1929, *H. bispinosus* Molin, 1860, *H. cervinus* Baylis & Daubney, 1922, *H. contortus* subsp. *bangalorensis* Rao & Rahman, 1967, *H. contortus* subsp. *cajugensis* Das & Whitlock, 1960, *H. contortus* subsp. *hispanicus* Martinez Gomez, 1968, *H. contortus* subsp. *kentuckiensis* Sukhapesna, 1974, *H. contortus* var. *uktalensis* Das &

Whitlock, 1960, *H. fuhrmanni* Kamensky, 1929, *H. lunatus* Travassos, 1914, *H. pseudocontortus* Lebedev, 1929, *H. tartaricus* Evranova, 1940, базинонім – *Strongylus contortus* Rudolphi, 1803 (Hutchinson & Slocombe, 1976) [81]. Також дослідники вказують про можливість експериментального зараження зайцеподібних нематодами *Ostertagia ostertagi* Stiles, 1892 (Ransom, 1907), синонім – *Ostertagia ostertagia*, базинонім – *Strongylus ostertagi* Stiles, 1892, яка більше є притаманною для великої та дрібної рогатої худоби (Snider et al, 1985; Boisvenue, & Novilla, 1992) [82, 83].

Аналізуючи вищенаведене, всі виявлені у літературних джерелах захворювання зайців умовно можна розділити на 3 категорії. За результатами аналізу великої кількості джерел наукової літератури встановлено, що всі хвороби зайцеподібних викликані нематодами органів травлення можна поділити на 3 категорії: 1 – хвороби, що є надзвичайно поширеними в усьому світі; 2 – хвороби, що мають незначне поширення; 3 – хвороби, що є потенційно небезпечними для зайцеподібних (у природі даних щодо спонтанного зараження збудниками цих захворювань немає або вони поодинокі, проте за експериментального зараження у тварин з'являються всі клінічні ознаки, що свідчать про хворобу). До першої категорії хвороб можна віднести захворювання зайцеподібних на: пасалуроз – у світі цю хворобу викликає два види нематод *P. ambiguus* Rudolphi, 1819 та *P. nonanulatus* Skinker, 1931; графідіоз – збудником якого є нематода *G. strigosum* Dujardin, 1845; трихостронгілоз – в більшій мірі збудником якого для зайців та кролів виступає вид нематода *T. retortaeformis* Zeder, 1800. До другої категорії умовно можна віднести хвороби та види нематод органів травлення, які мають незначне поширення, зокрема: трихуроз – викликаний збудниками *T. leporis* Frölich, 1789 та *T. sylvilagi* Tiner, 1950; байліскасаріоз, стронгілоїдоз, нематодіроз та обеліскоїдоз – викликані нематодами видів *B. procyonis* Stefanski & Zarnowski, 1951, *S. papillosus* Wedl, 1856, *N. zembrae* Bernard, 1965 та *O. cuniculi* Graybill, 1923 відповідно. До третьої категорії хвороб нами віднесено ті, що несуть потенційну небезпеку зайцеподібним. До них можна віднести гемонхоз, остертагіоз та гепатикольоз, що викликані нематодами *H. contortus* Rudolphi, 1803, *O. ostertagi* Stiles, 1892 (Ransom, 1907) та *C. hepatica* Bancroft, 1893 відповідно.

Висновки

Гельмінтофіуна органів травлення ссавців з родини зайцевих (Leporidae Fischer de Waldheim, 1817) у світовому масштабі є достатньо багатою, проте недостатньо висвітлено у доступній науковій літературі. Тому, метою проведеного огляду було більш детально охарактеризувати фауну нематод органів травлення ссавців з родини зайцевих. Аналіз наукової літератури дозволив систематизувати хвороби ссавців з родини зайцевих на 3 категорії. Принцип розподілу базувався на поширеності хвороб та збудників, що їх викликають у світовому масштабі. До першої категорії віднесені захворювання:

пасалуроз – викликаний нематодами *P. ambiguus* Rudolphi, 1819 та *P. nonanulatus* Skinner, 1931; графідіоз – збудником якого є нематода *G. strigosum* Dujardin, 1845; трихостронгілоз – в більшій мірі збудником якого для зайців та кролів є *T. retortaeformis* Zeder, 1800. До другої категорії віднесені хвороби та види нематод органів травлення, що мають незначне поширення: трихуроз – викликаний збудниками *T. leporis* Frölich, 1789 та *T. sylvilagi* Tiner, 1950; байлісаскаріоз, стронгілоїдоз, нематодіроз та обеліскоїдоз – викликані нематодами видів *B. procyonis* Stefanski & Zarnowski, 1951, *S. papillosus* Wedl, 1856, *N. zembrae* Bernard, 1965 та *O. cuniculi* Graybill, 1923 відповідно. До третьої категорії хвороб нами віднесено ті, що несуть потенційну небезпеку зайцеподібним: гемонхоз, остертагіоз та гепатикольоз, що викликані нематодами *H. contortus* Rudolphi, 1803, *O. ostertagi* Stiles, 1892 (Ransom, 1907) та *C. hepatica* Bancroft, 1893 відповідно.

Отож, здійснений аналіз літературних джерел має як теоретичне, так і практичне значення для науковців фахівців ветеринарного та біологічного профілю, адже розкриває нові дані щодо нематодозів органів травлення ссавців родини зайцевих та доповнює вже існуючу інформацію.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

- Ravichandran, S., Coyle, E. M., Klenow, L., Tang, J., Grubbs, G., Liu, S., Wang, T., Golding, H., & Khurana, S. (2020). Antibody signature induced by SARS-CoV-2 spike protein immunogens in rabbits. *Science Translational Medicine*, 12 (550). <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abc3539>
- Thomas, B., Bhat, K., & Mapara, M. (2012). Rabbit as an animal model for experimental research. *Dental Research Journal*, 9 (1), 111. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.92960>
- Fan, J., Chen, Y., Yan, H., Niimi, M., Wang, Y., & Liang, J. (2018). Principles and applications of rabbit models for atherosclerosis Research. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 25 (3), 213–220. <https://doi.org/10.5551/jat.rv17018>
- Fan, J., & Watanabe, T. (2000). Cholesterol-fed and transgenic rabbit models for the study of atherosclerosis. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 7 (1), 26–32. <https://doi.org/10.5551/jat1994.7.26>
- Hastings, R. H., Grady, M., Sakuma, T., & Matthay, M. A. (1992). Clearance of different-sized proteins from the alveolar space in humans and rabbits. *Journal of Applied Physiology*, 73 (4), 1310–1316. <https://doi.org/10.1152/jappl.1992.73.4.1310>
- Lecarpentier, Y., Blanc, F.-X., Salmeron, S., Poumy, J.-C., Chemla, D., & Coirault, C. (2002). Myosin cross-bridge kinetics in airway smooth muscle: a comparative study of humans, rats, and rabbits. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 282 (1), L83–L90. <https://doi.org/10.1152/ajplung.2002.282.1.L83>
- Thomas, B., Bhat, K., & Mapara, M. (2012). Rabbit as an animal model for experimental research. *Dental Research Journal*, 9 (1), 111. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.92960>
- Jackson memorial laboratory to breed rats, mice, rabbits and guinea pigs for research purposes. (1943). *Journal of the American Medical Association*, 122 (8), 507. <https://doi.org/10.1001/jama.1943.02840250031011>
- Guo, L.-Y., Wei, J.-K., Yang, S.-C., & Wang, Z.-B. (2013). Glaucoma model for stem cell transplantation research in New Zealand white rabbits. *Zoological Research*, 33 (2), 225–230. <https://doi.org/10.3724/sp.j.1141.2012.02225>
- Nagahama, S. (1952). Studies on the Alloxan-diabetes in rabbits, especially on the influence of adrenalectomy and hypophysectomy upon the alloxan-diabetes. *Folia Endocrinologica Japonica*, 28 (8–9), 279–284,310. https://doi.org/10.1507/endocrine1927.28.8-9_279
- Blasco, A., Nagy, I., & Hernández, P. (2018). Genetics of growth, carcass and meat quality in rabbits. *Meat Science*, 145, 178–185. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.030>
- García, M.-L., & Argente, M.-J. (2021). The Genetic Improvement in meat rabbits. *Lagomorpha Characteristics*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93896>
- Pascual, M., & Pla, M. (2007). Changes in carcass composition and meat quality when selecting rabbits for growth rate. *Meat Science*, 77 (4), 474–481. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.04.009>
- Boiko, O. V., & Havrysh, O. M. (2021). The increasing the meat productivity of rabbits of the Ukrainian breed Poltava silver by using in breeding schemes of breeding rabbits of meat breeds. *Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences*, 29–44. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-2>
- Honchar, O. F., Boiko, O. V., & Havrysh, O. M. (2020). Analiz stanu haluzi krolivnytstva v Ukraini. *Effective Rabbit Breeding and Fur Farming*, 6, 47–58. <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2020.6.47-58> [in Ukrainian]
- Pustova, N. V., Pustova, Z. V., & Ruzhalska, S. (2023). Orhanichne krolivnytstvo v umovakh pryvatnykh hospodarstv. *Podilian Bulletin Agriculture Engineering Economics*, 39. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-2.4> [in Ukrainian]
- Krolivnytstvo: nova reproduktyvna tekhnolohiia, turovi okroly ta selektsiino-hospodarski aspekty haluzi. (2020). *Problems of agroindustrial complex of Karpaty*, 27, 94–103. Internet Archive. <https://doi.org/10.47279/2709-3727-2020-1-12> [in Ukrainian]
- Lidfors, L., & Dahlborn, K. (2021). Behavioral biology of rabbits. *Behavioral biology of laboratory animals*, 173–190. <https://doi.org/10.1201/9780429019517-13>
- Luchyn, I. S. (2022). Selection justification of the technology of intensive production of rabbit meat. *Animal Husbandry of the Steppe of Ukraine*, 1 (2), 171–179. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.171-179>
- Kotsiubenko, H. A. (2012). Vidtvorni ta produktyvni yakosti kroliv za riznykh tekhnolohii vyroshchuvannia. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 2, 35–37. [in Ukrainian]
- Perih, D. P., & Luchyn, I. S. (2008). Reproduktyvni pokaznyky krolematok vyjavleni v protsesi priamoho i zворотnoho skhreshchuvannia. *Naukovyi Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Veterynarnoi Medytsyny ta Biotekhnolohii Imeni S. Z. Gzhytskoho*, 10 (3 (38)), 114–118. [in Ukrainian]
- McBride, A. (2011). *Dwarf rabbits: understanding and caring for your pet*. Tarxien, Malta: Gutenberg Press Ltd.
- Crowell-Davis, S. L. (2007). Behavior Problems in Pet Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 16 (1), 38–44. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2006.11.022>
- Buseth, M. E., & Saunders, R. (2014). The rabbit as a companion animal. *Rabbit behaviour, health and care*, 15–27. <https://doi.org/10.1079/9781780641904.0015>
- Kornieiev, O. P. (1960). *Zaiets-rusak na Ukraini*. Kyiv [in Ukrainian]
- National Center for Biotechnology Information (NCBI). (2023). *NCBI Taxonomy*. Retrieved from: <https://doi.org/10.15468/rhydar>
- Passalurus Dujardin, 1845 in GBIF Secretariat (2023). *GBIF Backbone Taxonomy*. Retrieved from: <https://doi.org/10.15468/39omei>
- World Species. Retrsted from: <https://worldspecies.org/ntaxa/2348661>
- 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. <https://doi.org/10.15421/012207>
- 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. <https://doi.org/10.15421/021911>
- Duda, Yu., & Prus., M. (2019). Proteinogram and indicators of immunity during passalurosis of rabbits with different level of invasion intensity. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 104(4), 52–60. [https://doi.org/10.31521/2313-092x/2019-4\(104\)-7](https://doi.org/10.31521/2313-092x/2019-4(104)-7)

32. 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. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10214>
33. 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), 73–178. <https://doi.org/10.15421/0122>
34. Szkucik, K., Pyz-Lukasik, R., Szczepaniak, K. O., & Paszkiewicz, W. (2013). Occurrence of gastrointestinal parasites in slaughter rabbits. *Parasitology Research*, 113 (1), 59–64. <https://doi.org/10.1007/s00436-013-3625-7>
35. Nosal, P., Kowal, J., Nowosad, B., Bieniek, J., & Kowalska, D. (2009). Dynamika zarazenia królików endopasozytami w różnych warunkach chowu [Dynamics of endoparasite infections in rabbits at different rearing regimes]. *Wiadomości Parazytologiczne*, 55 (2), 173–177.
36. Elshahawy, I., & Elgoniemy, A. (2018). An Epidemiological study on endoparasites of domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Egypt with special reference to their health impact. *Sains Malaysiana*, 47 (1), 9–18. <https://doi.org/10.17576/jsm-2018-4701-02>
37. Tanjung, M., & Rangkuti, P. M. (2019). Species and prevalence of rabbit gastrointestinal parasites in Berastagi farm Karo district, North Sumatra, Indonesia. *Proceedings of the International Conference on Natural Resources and Technology*. <https://doi.org/10.5220/0008551601930198>
38. Khorolskyi, A., Yevstafieva, V., Kravchenko, S., Pishchalenko, M., Vakulenko, Y., & Gutyj, B. (2021). Specifics of the morphological identification of the pathogen of passaluriasis of rabbits. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12 (4), 702–709. <https://doi.org/10.15421/022197>
39. Frank, R., Kuhn, T., Mehlhorn, H., Rueckert, S., Pham, D., & Klimpel, S. (2013). Parasites of wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) from an urban area in Germany, in relation to worldwide results. *Parasitology Research*, 112 (12), 4255–4266. <https://doi.org/10.1007/s00436-013-3617-7>
40. Hugot, J.-P., Bain, O., & Cassone, J. (1983). Sur le genre *Passalurus* (Oxyuridae: Nematoda) parasite de Leporidés. *Systematic Parasitology*, 5 (4), 305–316. <https://doi.org/10.1007/bf00009164>
41. Hussein, N. M., Rabie, S. A. H., Abuelwafa, W. A., & ElDin, M. M. M. (2022). Morphometry, molecular identification and histopathology of *Passalurus ambiguus* Rudolphi, 1819 in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Qena, Upper Egypt. *Journal of Parasitic Diseases*, 46 (2), 511–525. <https://doi.org/10.1007/s12639-022-01477-3>
42. *Graphidium strigosum* (Dujardin, 1845) in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Retrieved from: <https://www.gbif.org/uk/species/5188638/metrics>
43. Massoni, J., Cassone, J., Durette-Desset, M.-C., & Audebert, F. (2011). Development of *Graphidium strigosum* (Nematoda, Haemonchidae) in its natural host, the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and comparison with several *Haemonchidae* parasites of ruminants. *Parasitology Research*, 109 (1), 25–36. <https://doi.org/10.1007/s00436-010-2217-z>
44. Cabaret, J. (1981). Egg output of *Graphidium strigosum* (Nematoda) in low-level prime infection of rabbits. *Folia Parasitologica*, 28 (4), 337–341.
45. Dunsmore, J. (1966). Nematode parasites of free-living rabbits, *Oryctolagus cuniculus* (L.) in eastern Australia II. Variations in the numbers of *Graphidium strigosum* (Dujardin) Railliet & Henry. *Australian Journal of Zoology*, 14 (4), 625. <https://doi.org/10.1071/zo9660625>
46. Blasco, S., Torres, J., Feliu, C., Casanova, J. C., Miquel, J., & Moreno, S. (1996). The helminthfauna of *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) in the Iberian Peninsula. Faunistic and ecological considerations. *Parasite*, 3 (4), 327–333. <https://doi.org/10.1051/parasite/1996034327>
47. Hernandez, A. D., Boag, B., Neilson, R., & Forrester, N. L. (2018). Variable changes in nematode infection prevalence and intensity after Rabbit haemorrhagic disease virus emerged in wild rabbits in Scotland and New Zealand. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 7 (2), 187–195. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2018.05.002>
48. World Species. Retrsted from: <https://worldspecies.org/ntaxa/2299706>
49. *Trichostrongylus retortaeformis* (Zeder, 1800) in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Retrieved from: <https://www.gbif.org/uk/species/2283558/metrics>
50. World Species. Retrieved from: <https://worldspecies.org/ntaxa/2299725>
51. Audebert, F., Vuong, P. N., & Durette-Desset, M. C. (2003). Intestinal migrations of *Trichostrongylus retortaeformis* (Trichostrongylina, Trichostrongylidae) in the rabbit. *Veterinary Parasitology*, 112 (1–2), 131–146. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(02\)00386-2](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(02)00386-2)
52. Purvis, G. M., & Sewell, M. M. H. (1972). *Trichostrongylus colubriformis*: Age resistance in the rabbit, *Oryctolagus cuniculus*. *Experimental Parasitology*, 32 (2), 191–195. [https://doi.org/10.1016/0014-4894\(72\)90024-0](https://doi.org/10.1016/0014-4894(72)90024-0)
53. Santos, L. M. F. dos, Mendes, M., Oliveira, P. A. de, Oliveira, F. C. de, Farias, N. A. D. R., & Ruas, J. L. (2016). *Trichostrongylus retortaeformis* (Zeder, 1800) (Nematoda, Trichostrongyloidea) in *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) in southern Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, 37 (5), 3201. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n5p3201>
54. Eira, C., Torres, J., Miquel, J., & Vingada, J. (2007). The helminth parasites of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* and their effect on host condition in Dunas de Mira, Portugal. *Journal of Helminthology*, 81 (3), 239–246. <https://doi.org/10.1017/s0022149x07727426>
55. Audebert, F., Cassone, J., Hoste, H., & Durette-Desset, M. C. (2000). Morphogenesis and distribution of *Trichostrongylus retortaeformis* in the intestine of the rabbit. *Journal of Helminthology*, 74 (2), 95–107. <https://doi.org/10.1017/s0022149x00000135>
56. Audebert, F., Hoste, H., & Durette-Desset, M. C. (2002). Life cycle of *Trichostrongylus retortaeformis* in its natural host, the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Helminthology*, 76 (3), 189–192. <https://doi.org/10.1079/joh2002126>
57. Crofton, H. D. (1948). The ecology of immature phases of *Trichostrongyle* nematodes: I. The vertical distribution of infective larvae of *Trichostrongylus retortaeformis* in relation to their habitat. *Parasitology*, 39 (1–2), 17–25. <https://doi.org/10.1017/s0031182000083517>
58. *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) Ransom, 1911 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Retrieved from: <https://www.gbif.org/uk/species/2283790>
59. World Species. Retrieved from: <https://worldspecies.org/ntaxa/2299640>
60. Duda, Y. (2022). Comparison of different staining methods for the nematode *Strongyloides papillosus* isolated from rabbits. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 24 (105), 94–101. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10514>
61. Nakamura, Y., & Motokawa, M. (2000). Hypolipemia associated with the wasting condition of rabbits infected with *Strongyloides papillosus*. *Veterinary Parasitology*, 88 (1–2), 147–151. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(99\)00194-6](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(99)00194-6)
62. Taira, N., Minami, T., & Smitanon, J. (1991). Dynamics of faecal egg counts in rabbits experimentally infected with *Strongyloides papillosus*. *Veterinary Parasitology*, 39 (3–4), 333–336. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(91\)90050-6](https://doi.org/10.1016/0304-4017(91)90050-6)
63. Panayotova-Pencheva, M. S. (2022). Endoparasites of the European brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778 L.) (Lagomorpha: Leporidae) from Bulgaria. *Annals of Parasitology* 68 (3), 553–562. <https://doi.org/10.17420/ap6803.462>
64. Brustenga, L., Franciosini, M. P., Diaferia, M., Rigamonti, G., Musa, L., Russomanno, B. L., & Veronesi, F. (2023). Parasitological survey in european brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) breeding Facilities in Southern Italy. *Pathogens*, 12 (2), 208. <https://doi.org/10.3390/pathogens12020208>
65. *Trichuris leporis* (Frölich, 1789) in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Retrieved from: <https://www.gbif.org/uk/species/4554198/metrics>
66. *Trichuris sylvilagi* Tiner, 1950 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. <https://www.gbif.org/uk/species/4554228>
67. World Species. Retrieved from: <https://worldspecies.org/ntaxa/3638382>
68. World Species. Retrieved from: <https://worldspecies.org/ntaxa/3638366>
69. Lukešová, D., Langrová, I., Vadlejš, J., Jankovská, I., Hlava, J., Válek, P., & Čadková, Z. (2012). Endoparasites in European hares (*Lepus europaeus*) under gamekeeping conditions in the Czech Republic. *Helminthologia*, 49 (3), 159–163. <https://doi.org/10.2478/s11687-012-0032-z>
70. Dubinský, P., Vasilková, Z., Hurníková, Z., Miterpáková, M., Slamečka, J., & Jurčík, R. (2010). Parasitic infections of the European brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) in south-western Slovakia. *Helminthologia*, 47 (4), 219–225. <https://doi.org/10.2478/s11687-010-0034-7>

71. Haupt, W., & Hartung, J. (1976). Endoparasitenbefall der Hasen aus der Umgebung von Leipzig. *Monatsh Veterinarmed*, 32, 339–341.
72. Shimalov, V. V. (2001). Helminth fauna of the hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) in the southern part of Belarus. *Parasitology Research*, 87 (1), 85–85. <https://doi.org/10.1007/s004360000259>
73. Keith, I. M., Keith, L. B., & Cary, J. R. (1986). Parasitism in a declining population of snowshoe hares. *Journal of Wildlife Diseases*, 22 (3), 349–363. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-22.3.349>
74. Clemons, C., Rickard, L. G., Keirans, J. E., & Botzler, R. G. (2000). Evaluation of host preferences by helminths and ectoparasites among Black-tailed Jackrabbits in Northern California. *Journal of Wildlife Diseases*, 36 (3), 555–558. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-36.3.555>
75. Yevstafieva, V., Stybel, V., Melnychuk, V., Nagorna, L., Dmitrenko, N., Titarenko, O., Dubova, O., Makarets, S., Filonenko, S., Pishchalenko, M., Kone, M., & Ilchenko, A. (2022). Morphological characteristics of parasitic nematodes *Trichuris sylvilagi* (Nematoda, Trichuridae). *Zoodiversity*, 56 (3). <https://doi.org/10.15407/zoo2022.03.233>
76. Cattadori, I. M., Pathak, A. K., & Ferrari, M. J. (2019). External disturbances impact helminth–host interactions by affecting dynamics of infection, parasite traits, and host immune responses. *Ecology and Evolution*, 9 (23), 13495–13505. <https://doi.org/10.1002/ece3.5805>
77. Bordes, F., Langand, J., Feliu, C., & Morand, S. (2007). Helminth communities of an introduced hare (*Lepus granatensis*) and a native hare (*Lepus europaeus*) in Southern France. *Journal of Wildlife Diseases*, 43 (4), 747–751. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-43.4.747>
78. Morgan, D. O. (1932). An experimental infection of the rabbit with *Capillaria hepatica* (Bancroft, 1893). *Journal of Helminthology*, 10 (2–3), 65–66. <https://doi.org/10.1017/s0022149x00001322>
79. Simpson, V., Everest, D., & Westcott, D. (2014). RHDV variant 2 and *Capillaria hepatica* infection in rabbits. *Veterinary Record*, 174(19), 486–486. Portico. <https://doi.org/10.1136/vr.g3164>
80. Sato, H., Kamiya, H., & Furuoka, H. (2003). Epidemiological aspects of the first outbreak of *Baylisascaris procyonic* Larva migrans in rabbits in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 65 (4), 453–457. <https://doi.org/10.1292/jvms.65.453>
81. Hutchinson, G. W., & Slocombe, J. O. (1976). Experimentally induced *Haemonchus contortus* infections in the rabbit. *Journal of Helminthology*, 50 (3), 143–152. <https://doi.org/10.1017/s0022149x00027668>
82. Snider, T. G., Williams, J. C., Romaire, T. L., & Besch, E. D. (1985). Experimentally induced ostertagiosis in rabbits inoculated with *Ostertagia ostertagi* of bovine origin. *American Journal of Veterinary Research*, 46 (10), 2184–2187.
83. Boisvenue, R. J., & Novilla, M. N. (1992). Inoculation of conventionally and specific-pathogen-free reared rabbits with *Ostertagia ostertagi* isolated from cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 53 (6), 1054–1058.

ORCID

- L. Korchan  <https://orcid.org/0000-0002-6064-5922>
- N. Shcherbakova  <https://orcid.org/0000-0002-3573-7673>
- S. Kulynych  <https://orcid.org/0000-0003-1660-643X>



2023 Korchan L. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.