

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/nvlvet11420

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

UDC 619:616.992.28:591.531.2

## Clinical signs, diagnosis and treatment of trichophytosis in guinea pigs

V. O. Sablieva, K. V. Pashkov, O. E. Andriash, M. V. Bilan✉, V. V. Zazharskyi

*Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine*

### Article info

Received 16.04.2024

Received in revised form  
16.05.2024

Accepted 17.05.2024

*Dnipro State Agrarian  
and Economic University,  
Serhiya Yefremova Str., 25,  
Dnipro, 49000, Ukraine.  
Tel.: +38-066-752-65-78  
E-mail: bilan.m.v@dsau.dp.ua*

*Sablieva, V. O., Pashkov, K. V., Andriash, O. E., Bilan, M. V., & Zazharskyi, V. V. (2024). Clinical signs, diagnosis and treatment of trichophytosis in guinea pigs. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 26(114), 138–143. doi: 10.32718/nvlvet11420*

*Dermatophytosis is one of the most common infectious diseases of the skin among animals. Knowledge of such infections is extremely important and will help to reduce the spread of zoophilic infections among humans, especially in close contact with pets, which may be asymptomatic carriers of dermatophytes, and among laboratory animals of vivariums or pet stores. The article describes the clinical, diagnostic and therapeutic aspects of trichophytosis of guinea pigs. The results of our research are important from a scientific and practical point of view, indicating the need for timely detection of sick animals, asymptomatic carriers, and adherence to a preventive strategy that will help prevent the transmission of dermatophytes among animals and humans. Clinical signs were recorded in animals that were in neighboring cages: in one animal – in the form of round lesions with dense gray scales 5–10 mm in diameter on the face. The individual hair tufts were crusted over. In another animal, on the sides and abdomen, dull fur, few round spots covered with thin and dry scales and partial hair loss were noted. Laboratory tests during the life of the animals revealed straight hyphae of septated mycelium of the fungus, arranged in rows, and straight chains of spores inside and outside the hair. The fungus did not fluoresce under a Wood's lamp. Powdery beige colonies, yellowish on the reverse side, were found on Sabouraud agar on day 8 after sowing of pathological material from both patients and animals in contact with patients. The fungus was classified as *Trichophyton* spp. by morphology and culture properties. The patients were treated orally with terbinafine and topically with imaverol. Sodium hypochlorite was used as a disinfectant to treat hard surfaces, care tools, and cages. Trichophytosis and other zoonotic pathogens have consequences for human health, which emphasizes the need for awareness among pet owners. This plays a key role in protecting the health and safety of both humans and animals, and their harmonious existence.*

**Key words:** *dermatomycoses, laboratory animals, zoonoses, Trichophyton spp.*

## Клінічні ознаки, діагностика та лікування трихофітії мурчаків

В. О. Саблева, К. В. Пашков, О. Є. Андріяш, М. В. Білан✉, В. В. Зажарський

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна*

*Дерматофітози є одними з найпоширеніших інфекційних захворювань шкіри серед тварин. Знання таких інфекцій надзвичайно важливі та сприятимуть зменшенню поширення зоофільних інфекцій як серед людей, особливо за умов тісного контакту з домашніми тваринами, що можуть бути безсимптомними носіями дерматофітів, так і серед лабораторних тварин виваріїв чи тварин зоомагазинів. У статті описано клініко-діагностичні та лікувальні аспекти трихофітії мурчаків. Важливими з наукової та практичної точки зору є результати наших досліджень, які вказують на необхідність своєчасного виявлення хворих тварин, безсимптомних носіїв та дотримання профілактичної стратегії, що сприятимуть запобіганню передачі дерматофітів серед тварин та людини. Клінічні ознаки реєстрували у тварин, які були в сусідніх клітках: в однієї тварини – у вигляді круглих осередків з щільними лусочками сірого кольору діаметром 5–10 мм на мордочці. Окремі пучки волосся були склеєні кіркою. В іншій тварини на боках та череві виявляли тьмяну шерсть, нечисленні круглі плями, які були вкриті тонкими та сухими лусочками та з частковим випадінням волосся. Лабораторними дослідженнями за життя тварин встановлено всередині та ззовні волосин прями гіфи септованого міцелію гриба, що розміщувалися рядами, та прями ланцюжки зі спор. Гриб не флуоресціював під лампою Вуда. Боро-*

инисті колонії бежевого кольору, що були жовтуватими зі зворотного боку, виявили на агарі Сабуро на 8 добу від посіву патологічного матеріалу обох хворих та тварин, що контактували з хворими. За морфологією і культуральними властивостями гриб зараховано до *Trichophyton spp.* Лікування хворих здійснювали перорально тербінафіном, місцево застосовували імаверол. Як дезінфектант використовували гіпохлорит натрію, яким обробляли тверді поверхні, інструменти для догляду та клітки. Збудники трихофітії та інших зоонозних інфекцій мають наслідки для здоров'я людини, тому підкреслюють необхідність обізнаності власників різних домашніх тварин. Це відіграє ключову роль у захисті здоров'я та безпеці як людей, так і тварин, та гармонійному їх існуванню.

**Ключові слова:** дерматомікози, лабораторні тварини, зоонози, *Trichophyton spp.*

## Вступ

Дерматомікози (дерматофітози) – це захворювання шкіри та її похідних (волосся, кігтів, рогового шару епідермісу). Їх спричиняють вищі недосконалі гриби класу Deuteromycetes, що розмножуються вегетативним способом. Дерматоміцети (роди *Microsporium*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*) є висококонтagioзними і уражують людину, усі види сільськогосподарських та домашніх тварин, хутрових та диких звірів (Rush-Munro et al., 1977; Tizzani et al., 2007; Havlickova et al., 2008). До причин, що сприяють виникненню захворювання серед тварин зараховують: неповноцінну годівлю, відсутність сонячного опромінення, мікротравми шкіри, недотримання санітарно-гігієнічних умов утримання тощо (Bila et al., 2014). Усе частіше з'являються повідомлення про дерматомікози людини, особливо дітей та підлітків, що виникають у них при контакті з мурчачками (*Cavia porcellus*) та кроликами (*Oryctolagus cuniculus*), довгохвостими шиншилами (*Chinchilla lanigera*) та декоративними щурами (*Rattus norvegicus f. domesticus*), які є носіями дерматофітів (Kraemer et al., 2013; Overgaauw et al., 2017).

Трихофітія, ще відома як стригучий лишай, є хронічним грибковим захворюванням. Хвороба характеризується осередковим поверхневим запаленням шкіри та обламванням волоссяного покриву на уражених ділянках, іноді також може проявлятися пошкодженнями кігтів. У мурчачків *Trichophyton mentagrophytes* є головною причиною стригучого лишая. Джерелами захворювання можуть бути хворі тварини та носії, які виділяють збудник із ураженими волосинками та шкірними лусочками, що буде здатним довго забруднювати об'єкти навколишнього середовища (грунт, корми, воду та підстилку) та передаватися тваринам чи людям. *Trichophyton behamiae* і *Microsporium canis* можуть також викликати стригучий лишай у мурчачків, але трапляються рідше (Connole et al., 2000; Dolenc-Voljc, 2005; Nenoff et al., 2014). За останні 15 років про поширення зоонозних інфекцій, спричинених *T. behamiae* в усьому світі, повідомляють (Sabou et al., 2018; Uhrlaß et al., 2023). Трихофітія у мурчачків перебігає з нерегулярним випадінням хутра, скоринками по краях уражень, почервонінням або запаленням на мордочці, кінцівках й тулубі/спинці. Волоссяний покрив стає грубим, уражені ділянки можуть свербіти або не свербіти. Проте захворювання може перебігати й безсимптомно (Connole et al., 2000).

Ряд вчених повідомляють про складну і напружену епізоотичну ситуацію щодо дерматомікозів тварин у містах України (Ivanov & Atamas, 2003; Bublik et al., 2004; Zazharskyi & Movkalova, 2014; Kone et al., 2014).

## Мета дослідження

Метою дослідження було встановити клінічні ознаки, провести лабораторну діагностику та лікування трихофітії мурчачків в умовах віварію.

## Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в умовах віварію кафедри інфекційних хвороб тварин Дніпровського ДАЕУ протягом осінньо-зимового періоду. Об'єктом дослідження були 16 довго- та короткошерстих мурчачків 3–4-місячного віку (самців n = 8, самок n = 8), яких придбали в зоомагазині. Через два тижні у двох з цих тварин (обох статей) виявили ознаки ураження шкіри голови та тулуба.

Мурчачки утримувалися парами в стандартних клітках, виготовлених з металевих прутів та екологічного пластику розміром 50×27×30 см (ТМ Природа, Україна) на підстилці з паперової основи. У приміщенні постійно контролюється клімат: температура (23 °C), вологість (22 %) і цикл освітлення (12 годин світло ввімкнено / 12 годин вимкнено з освітленням у 07:30). Тварин годували відповідним раціоном, що в основному складався зі свіжого сіна (75 %), гранульованого корму (до 10 %), свіжих митих овочів (до 5 %), фруктів один раз на тиждень (до 5 %) та водопровідної води ad libitum (Suckow et al., 2012). Прибирання кліток проводили двічі на тиждень за зазначеним графіком.

Оскільки захворювання є зоонозом, то підтвердження грибкової культури проводили шляхом мікологічного дослідження. Для лабораторного дослідження від усіх мурчачків за допомогою техніки Маккензі (n = 16) відбирали із неуражених, щоб уникнути розповсюдження спор, а потім з уражених ділянок зіскрібки шкіри (волосинки та лусочки) (Bartosch et al., 2018). Волосинки та лусочки розщеплювали препаративною голкою та поміщали на предметне скло в краплю 10 % розчину їдкого калію, підігрівали над полум'ям спиртівки. Після цього додавали краплю 50 % водного розчину гліцерину, накривали покривним склом та проводили мікроскопію на світловому мікроскопі MICROmed XS-3330 (Україна), застосовуючи мале та середнє збільшення у затемненому полі.

Підтвердження діагнозу здійснювали шляхом посіву патологічного матеріалу на середовище Сабуро (рН 6,5 ± 0,2) та культивували в умовах термостату за температури 26 ± 2 °C.

Для виключення ектопаразитів проводили дослідження за допомогою гребінця від бліх, клейкої стрічки та предметного скла. Лусочки та волосинки, які

випадали, приклеювали до предметного скла й розглядали під мікроскопом.

### Результати та їх обговорення

Під час ретельного огляду всіх тварин та мікроскопічного дослідження ектопаразитів не виявлено.

Клінічні ознаки проявлялися у тварин тримісячного віку. Варто зазначити, що захворіли найменші за масою мурчаки (330 г). В одного мурчака на мордочці (в ділянці губ та носа) виявляли круглі осередки зі щільними лусочками сірого кольору діаметром 5–10 мм, окремі пучки волосся були склеєні кіркою (рис. 1). У самки на боках та череві спостерігали тьмяну шерсть, нечисленні круглі плями, які були вкриті тонкими та сухими лусочками та з частковим випадінням волосся. В обох тварин свербіж не встановлено.

Світловою мікроскопією та люмінесцентним аналізом дослідили усіх 16 тварин. У нативних препаратах від тварин з клінічними ознаками як ззовні, так і всередині волосин та в зіскобах шкіри, виявляли прямі гіфи септованого міцелію гриба, що розміщувалися рядами по всій їх довжині, та прямі ланцюжки з округлих та овальних артроспор, які біля основи волосини формували своєрідний чохол. Волосинки були товстими, з грубою та нерівною поверхнею і мали меншу чутливість. Гриб не флуоресціював під лампою Вуда. Варто зазначити, що клінічні ознаки встановлено лише в одній з двох тварин, що розміщувалися в клітках. Клітки з хворими були поруч.

На агарі Сабуро на 8 добу від посіву патологічного матеріалу від двох хворих та тварин, що контактували з хворими, виявляли ріст колоній гриба *Trichophyton* spp. – формувалися борошнисті колонії бежевого

кольору, що були жовтуватими зі зворотного боку (табл. 1).

Мікроскопією виявляли ділянки рівного септованого міцелію, закручені гіфи та круглої форми мікронідії (близько 2–4 мкм), що розташовувалися гронами з боків міцелію. Також виявлялися макроконідії (рис. 3). Проте ідентифікувати до виду культуру гриба не вдалося, через інтенсивний ріст цвілевих грибів родів *Penicillium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, спори яких також містилися на шкірі тварин і проростали першими на живильному середовищі.

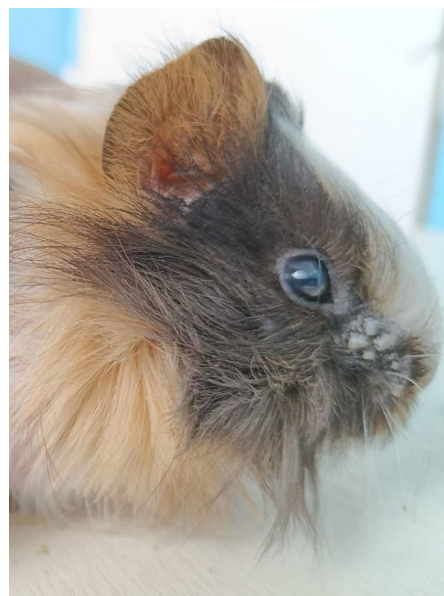


Рис. 1. Прояв дерматофітної інфекції у мурчака. Ураження шкіри в ділянці носа та верхньої губи зі щільними лусочками сірого кольору (фото В. Зажарського)

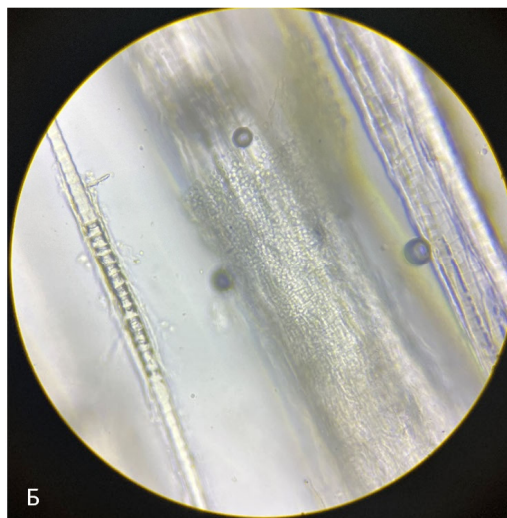
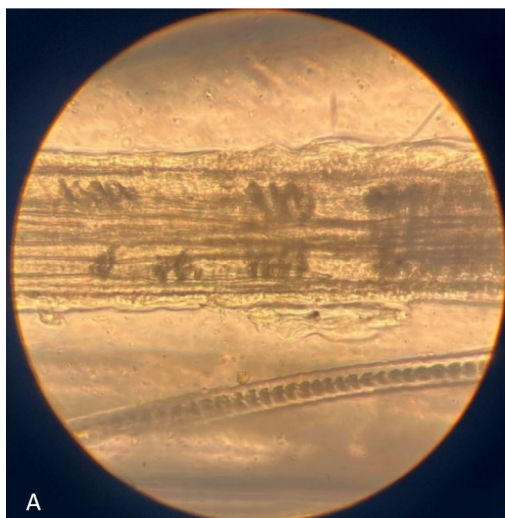


Рис. 2. Нативний препарат волосин мурчака: А – артроспори зовні волосяного стрижня; Б – круглі та овальні спори всередині та зовні волосини, об'єктив 40× (фото М. Білан)

Хворих тварин відокремлювали та проводили лікування: 1/8 пігулки тербінафіну змішували з 2 см<sup>3</sup> води та перорально вводили 0,5 см<sup>3</sup> на добу протягом 10 діб. Варто зазначити, що доза препарату виявилася безпечною та ефективною. Місцево, після очищення шкіри від скоринки та вистригання шерсті навколо уражених

ділянок, застосовували імаверол (1:50) один раз на три дні протягом 12 діб. Тварин з ураженням тулуба та тварин, що контактували з хворими і не мали видимих уражень, купали в цьому розчині, дотримуючись попередньої схеми. Після купання висушували сухим рушником (окремим для кожної тварини).

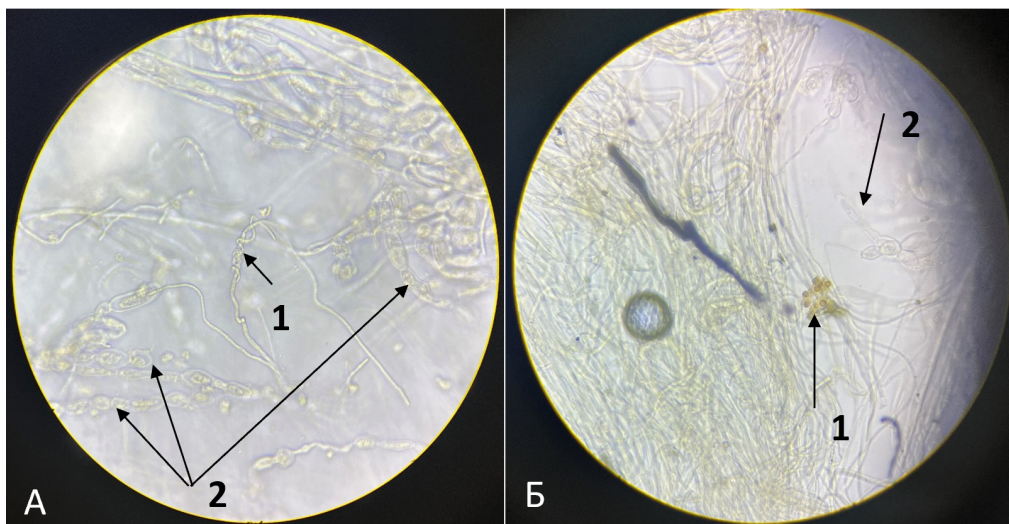


Рис. 3. А: 1 – закручені гіфи та 2 – макроконідії; Б: 1 – мікроскопічні округлі мікроконідії та 2 – макроконідії (фото М. Білан)

**Таблиця 1**

Ефективність зажиттєвих методів діагностики дерматомікозів у мурчаків

№ тварини	Клінічні ознаки	Люмінесцентний аналіз	Світлова мікроскопія	Посів на агар Сабуро
1	+	-	+	+
2	-	-	-	+
3	+	-	+	+
4	-	-	-	+
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-

Примітка: “+” – позитивний результат; “-” – негативний результат

Санітарний стан приміщення поліпшували шляхом ретельного очищення кліток, видалення забрудненої підстилки, дезінфекцією твердих поверхонь, інструментів для догляду та кліток гіпохлоритом натрію (розведення 1:10). В результаті повторного мікроскопічного та мікологічного дослідження після завершення терапії одержали негативний результат.

З літературних джерел відомо, що дерматофітія (стригучий лишай) – поширена грибкова інфекція, яка вражає багатьох домашніх тварин, у тому числі мурчаків. Інкубаційний період за такого захворювання становить 7–14 днів. Проте деякі мурчаків можуть бути носіями грибка без ознак інфекції і стрес або ослаблення імунної системи сприяє виникненню захворювання. Dolenc-Voljc M. (2005), Kraemer A. et al. (2013), d'Ovidio D. et al. (2014) визначають мурчаків та кроликів потенційним джерелом зоофільних дерматофітів, які викликають дерматомікоз людини. До факторів, які сприяють виникненню інфекції належать: стрес, дієта, навколишнє середовище (спека та вологість), зараження зовнішніми паразитами, вік

(старі, молоді та вагітні), генетика та скупчене утримання (Connole et al., 2000). Kottferová L. et al. (2022) стверджують, що дослідження щодо визначення рівня виділення культур грибів та ідентифікація найпоширеніших видів грибів у мурчаків та кроликів, а також визначення рівня безсимптомних носіїв серед здорових домашніх тварин дає можливість розуміти епідеміологічну ситуацію.

Типовим видом, який спричиняє захворювання у мурчаків, є *Trichophyton mentagrophytes*. Overgaauw P. et al. (2017) виділили з хутра 3,8 % (8/213) кроликів і 16,8 % (30/179) мурчаків *T. mentagrophytes*. Від одного мурчачка (0,6 %) виділено *Chrysosporium keratinophilum*. Дерматофітно-позитивних кролів та мурчаків діагностовано у 5,6 % (5/90) та 27,3 % (24/88) досліджених зоомагазинів відповідно. Автори виявили патогенні зоонозні дерматофіти (*Trichophyton mentagrophytes*) у 15 випадках (8,98%), які спричинили деякі проблеми зі здоров'ям у двох людей в Словаччині, які контактували з ураженими тваринами. За даними Kraemer A. et al. (2013), *Trichophyton (T.)*

*mentagrophytes* було виявлено в 97 % випадків від домашніх мурчаків із дерматофітією. Клінічні ознаки проявлялися у вигляді алопецій (83 %), лушення (73 %) і утворення кірок (70 %). Такі ураження найчастіше були в ділянці голови (75 %).

Uhrlaß S. et al. (2023) вказують на часті випадки зоофільних дерматофітозів в Німеччині під час пандемії коронавірусу. У дітей та підлітків виявлено дерматофітів *T. benhamiae* після контакту з мурчакми. Крім того, *T. quinckeanum* є новим патогеном у Німеччині з безпрецедентно високим рівнем зараження у 2020 році. Bartosch T. et al. (2018) стверджують, що *Trichophyton benhamiae* є новим зоонозним дерматофітом. Своїми дослідженнями автори встановили у мурчаків два види грибів роду *Trichophyton*. *T. benhamiae* було виділено з 15 із 26 (58 %) мурчаків, включаючи два морфологічно різні фенотипи. Вісім тварин були інфіковані *T. benhamiae* і *T. mentagrophytes* одночасно. Захворювання проявлялося у деяких тварин алопеціями та кірочками, а в деяких – без клінічних ознак. У шурів, кроликів і мишей, яких утримували в одному стаді, *T. benhamiae* не виявляли. На появу у Німеччині нового виду збудника *Trichophyton (T.) benhamiae* протягом останніх 10 років вказують і Berlin M. et al. (2020). За результатами дослідження авторів цей новий вид зараз є найпоширенішим зоофільним дерматофітом, а мурчак – основні його переносники. Bloch M. et al. (2016) встановили, що майже дві третини зібраних мурчаків трьох зоомагазинів регіону Нансі (Франція) були носіями нового дерматофіту.

Зазвичай діагноз на дерматомікози встановлюється на основі епізоотологічних даних, клінічного обстеження хворих тварин, а також мікроскопічного аналізу волосся та кірок з уражених ділянок шкіри. Пробірки з пробками або невеликі целофанові пакети із волоссям, лусочками, кірками, а також зскрібки з уражених ділянок шкіри відправляють в лабораторію. Для ідентифікації грибів роду *Microsporum* часто використовується флуоресцентна лампа. Цей метод передбачає дослідження волосся хворих тварин або ураженого волосся у затемненому приміщенні та виявлення зеленого світіння біля основи волоссяних стрижнів (Suckow et al., 2012). Цей тест дає можливість допомогти виключити *Microsporum* spp.

Для підтвердження діагнозу проводять посів патологічного матеріалу на агари глюкозний, Сабуро та сусло-агар і культивують за температури 26–28 °C протягом 10–21 днів. Також проводять молекулярну ідентифікацію за допомогою ПЛР. Такий тест аналізує волосся на наявність ДНК гриба (Mirhendi et al., 2015; Sabou et al., 2018). Результати враховуються через 3–5 днів. Дуже рідко є потреба у біопсії ураженої ділянки шкіри.

Лікування хворих на трихофітію тварин здійснюють пероральними протигрибковими препаратами (ітраконазол або тербінафін), які запобігають розмноженню грибка. Такі препарати використовують лише у випадках широко поширеної чи важкої інфекції через можливі побічні ефекти. Також можуть бути призначені протигрибкові шампуні та спреї, такі як міконазол або хлоргексидин. Залежно від обраного

методу, лікування триває від 1 до 6 тижнів. Важливо регулярно проводити дезінфекцію клітки (бензалколіном хлоридом, гіпохлоритом натрію, 0,2 % розчином енілконазолу, глутаровим альдегідом, ін.) як мінімум 1 раз на тиждень у період лікування для запобігання повторному зараженню. Розчин залишають на 10 хвилин. Після цього ретельно промивають всі поверхні проточною водою. Тварин слід годувати якісним сіном або комерційними гранулами, давати добавки вітаміну С, звести до мінімуму стрес. Усіх нових тварин слід утримувати на карантині протягом 30 днів (Kraemer et al., 2013).

Таким чином, лікування тварин за трихофітії є довгим і тривалим, тож запобігання повторним або новим інфекціям повинно складатися з профілактичного огляду шкірних лусочок і волосся кожної нової тварини, виявлення стійких до ліків штамів грибів, регулярних гігієнічних заходів під час поводження з тваринами й інформування працівників зоомагазинів та їх клієнтів.

## Висновки

У мурчаків клінічні ознаки за дерматофітозу проявлялися в ділянці губ та носа круглими осередками зі щільними лусочками сірого кольору діаметром 5–10 мм та склеєнням окремих пучків волосся кіркою. Також на тулубі (боках та череві), зауважували темну шерсть, нечисленні круглі плями, що вкриті тонкими та сухими лусочками, і часткове випадіння волосся, без свербежу.

За морфологічними ознаками та культуральними властивостями виділений грибок зараховано до роду *Trichophyton*. Світловою мікроскопією ззовні та всередині волосин і в зіскобах шкіри виявляли гіфи септованого міцелію гриба, що розміщувалися прямими рядами по всій їх довжині та прямі ланцюжки округлих і овальних артроспор. Люмінесцентним аналізом світіння не встановлено.

Хворих тварин лікували пероральним введенням тербінафіну 0,5 см<sup>3</sup> на добу протягом 10 діб. Для місцевої обробки застосовували імаверол (1:50) один раз на три дні протягом 12 діб. Очищення кліток, видалення забрудненої підстилки, дезінфекція твердих поверхонь, інструментів для догляду та кліток гіпохлоритом натрію сприяли поліпшенню санітарного стану приміщення.

*Перспективи подальших досліджень.* Подальші дослідження можуть бути спрямовані на проведення обстежень та лабораторних досліджень щодо виявлення дерматофітів у інших видів тварин віваріїв та зоомагазинів.

## Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

## References

Ahmadi, B., Mirhendi, H., Makimura, K., de Hoog, G. S., Shidfar, M. R., Nouripour-Sisakht, S., & Jalalizand, N. (2016). Phylogenetic analysis of dermatophyte spe-

- cies using DNA sequence polymorphism in calmodulin gene, *Medical Mycology*, 54(5), 500–514. DOI: 10.1093/mmy/myw004.
- Bartosch, T., Frank, A., Günther, C., Uhrlaß, S., Heydel, T., Nenoff, P., Baums, C. G., & Schrödl, W. (2018). *Trichophyton benhamiae* and *T. mentagrophytes* target guinea pigs in a mixed small animal stock. *Medical mycology case reports*, 23, 37–42. DOI: 10.1016/j.mmcr.2018.11.005.
- Berlin, M., Kupsch, C., Ritter, L., Stoelcker, B., Heusinger, A., & Gräser, Y. (2020). German-Wide Analysis of the Prevalence and the Propagation Factors of the Zoonotic Dermatophyte *Trichophyton benhamiae*. *Journal of fungi (Basel, Switzerland)*, 6(3), 161. DOI: 10.3390/jof6030161.
- Bila, N. V., Hlebeniuk, V. V., Zubkov, V. V., & Voronov, T. V. (2014). Epizootolohichni osoblyvosti dermatomi-koziv u misti Dnipropetrovsk. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK*, 2(3). URL: <https://biosafety-center.com/wp-content/uploads/2015/03/Біла-Глебенюк.pdf> (in Ukrainian).
- Bloch, M., Cavignaux, R., Debourgogne, A., Dorin, J., Machouart, M., & Contet-Audonneau, N. (2016). Du cochon d'Inde à l'Homme: épidémie de teigne à *Trichophyton mentagrophytes* var. *porcellae* dans les animaleries nancéiennes [From guinea pig to man: Tinea outbreak due to *Trichophyton mentagrophytes* var. *porcellae* in pet shops in Nancy (France)]. *Journal de mycologie medicale*, 26(3), 227–232. DOI: 10.1016/j.mycmed.2016.05.005.
- Bublyk, O., Lemeshchenko, H., Tytarenko, V. ta in. (2004). Epizootychna sytuatsiia z trykhofitii kotiv ta sobak u m. Kyievi. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 3, 9–11 (in Ukrainian).
- Connole, M. D., Yamaguchi, H., Elad, D., Hasegawa, A., Segal, E., & Torres-Rodriguez, J. M. (2000). Natural pathogens of laboratory animals and their effects on research, *Medical Mycology*, 38, 59–65. DOI: 10.1080/mmy.38.s1.59.65.
- Dolenc-Voljc, M. (2005). Dermatophyte infections in the Ljubljana region, Slovenia, 1995-2002. *Mycoses*, 48(3), 181–186. DOI: 10.1111/j.1439-0507.2005.01122.x.
- d'Ovidio, D., Grable, S. L., Ferrara, M., & Santoro, D. (2014). Prevalence of dermatophytes and other superficial fungal organisms in asymptomatic guinea pigs in Southern Italy. *The Journal of small animal practice*, 55(7), 355–358. DOI: 10.1111/jsap.12216.
- Havlickova, B., Czaika, V. A., & Friedrich, M. (2009). Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses*, 51(4), 2–15. DOI: 10.1111/j.1439-0507.2008.01606.x.
- Ivanov, H., & Atamas, V. (2003). Retrospektyvnyi epizootolohichniy analiz zakhvoriuvanosti ta yii sezonnosti pry dermatomikozakh sobak i kotiv. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 4, 29–31 (in Ukrainian).
- Kone, M. S., Korchan, L. M., Omelchenko, H. O., & Korchan, H. O. (2014). Poshyrennia dermatofitoziv sobak i kotiv u m. Poltava. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*, 28(2), 620–623. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm\\_2014\\_28%282%29\\_\\_142](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2014_28%282%29__142) (in Ukrainian).
- Kottferová, L., Molnár, L., Čonková, E., Major, P., Sesztáková, E., Szarková, A., Slivková, M., & Kottferová, J. (2022). Fungal Flora in Asymptomatic Pet Guinea Pigs and Rabbits. *Animals*, 12(18), 2387. DOI: 10.3390/ani12182387.
- Kraemer, A., Hein, J., Heusinger, A., & Mueller, R. S. (2013). Clinical signs, therapy and zoonotic risk of pet guinea pigs with dermatophytosis. *Mycoses*, 56(2), 168–172. DOI: 10.1111/j.1439-0507.2012.02228.x.
- Kraemer, A., Mueller, R. S., Werckenthin, C., Straubinger, R. K., & Hein, J. (2012). Dermatophytes in pet Guinea pigs and rabbits. *Veterinary microbiology*, 157(1-2), 208–213. DOI: 10.1016/j.vetmic.2011.12.005.
- Mirhendi, H., Makimura, K., de Hoog, G. S., Rezaei-Matehkolaei, A., Najafzadeh, M. J., Umeda, Y., & Ahmadi, B. (2015). Translation elongationfactor 1- $\alpha$  gene as a potential taxonomic and identification marker in dermatophytes. *MedMycol*, 53(3), 215–224. DOI: 10.1093/mmy/myu088.
- Nenoff, P., Krüger, C., Ginter-Hanselmayer, G., Tietz, H. J. (2014). Mycology – an update. Part 1: Dermatophytes: causative agents, epidemiology and pathogenesis. *J. Dtsch Dermatol Ges.*, 12(3), 188–209. DOI: 10.1111/ddg.12245.
- Overgaaauw, P. A. M., van Avermaete, K. H. A., Mertens, C. A. R. M., Meijer, M., & Schoemaker, N. J. (2017). Prevalence and zoonotic risks of *Trichophyton mentagrophytes* and *Cheyletiella* spp. in guinea pigs and rabbits in Dutch pet shops. *Veterinary Microbiology*, 205, 106–109. DOI: 10.1016/j.vetmic.2017.05.008.
- Rush-Munro, F. M., Woodgyer, A. J., & Hayter, M. R. (1977). Ringworm in guinea-pigs. *Mykosen*, 20(8), 292–296. DOI: 10.1111/j.1439-0507.1977.tb01558.x.
- Sabou, M., Denis, J., Boulanger, N., Forouzanfar, F., Glatz, I., & Lipsker, D. (2018). Molecular identification of *Trichophyton benhamiae* in Strasbourg, France: a 9-year retrospective study. *Med. Mycol.*, 56(6), 723–734. DOI: 10.1093/mmy/myx100.
- Suckow, M. A., Stevens, K. A., & Wilson, R. P. (2012). *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*. Elsevier Academic Press.
- Tizzani, P., Gallo, M.G., Peano, A., Molinar Min, A., Martínez-Carrasco Pleite, C., & Meneguz, P. G. (2007). Dermatophytosis caused by *Microsporum canis* in Eastern cottontail (*Sylvilagus floridanus*). *Eur J Wildl Res*, 53, 238–240. DOI: 10.1007/s10344-007-0088-0.
- Uhrlaß, S., Mayser, P., Koch, D., Mütze, H., Krüger, C., Schulze, I., & Nenoff, P. (2023). Zoophile Dermatophyten während der Corona-Pandemie in Deutschland [Zoophilic dermatophytes during coronavirus pandemic in Germany]. *Dermatologie (Heidelberg, Germany)*, 74(6), 430–439. DOI: 10.1007/s00105-023-05150-5.
- Zazharskyi, V. V., & Movkalova, H. S. (2014). Osoblyvosti diahnozyky ta likuvannia dermatomikoziv miasoidnykh v umovakh pryvatnoi likarni veterynarnoi medytsyny mista Dnipropetrovsk. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*, 28(2), 567–572. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm\\_2014\\_28%282%29\\_\\_128](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2014_28%282%29__128) (in Ukrainian).