

## Effectiveness of the proposed method for preparation and staining of fecal smears during laboratory diagnostics of giardiasis in dogs

R. Protyven 

### Article info

Correspondence Author  
R. Protyven  
E-mail:  
[romaprotiven@gmail.com](mailto:romaprotiven@gmail.com)National Scientific Center  
"Institute of Experimental and  
Clinical Veterinary Medicine",  
83 Hryhorii Skovorody St.,  
Kharkiv, 61023, Ukraine

**Citation:** Protyven, R. (2026). Effectiveness of the proposed method for preparation and staining of fecal smears during laboratory diagnostics of giardiasis in dogs. *Scientific Progress & Innovations*, 29(1), 195–199. doi: 10.31210/spi2026.29.01.31

*Giardia duodenalis* is an important gastrointestinal pathogen in dogs as well as humans. The prevalence of giardiasis varies depending on the age, clinical condition, housing, and geographic region of the animals examined, as well as the laboratory method used to detect the pathogen. For the diagnosis of protozooosis, microscopic methods for rapid detection of cysts and trophozoites, immunological and molecular modern methods with high sensitivity and specificity are used. At the same time, improving microscopy technology, which can increase the efficiency of diagnosing giardiasis, reducing time and costs, is a relevant area of research. The aim of the research was to test the proposed method of preparing and staining fecal smears for microscopic detection of the causative agent of giardiasis in dogs. The research was conducted in the conditions of the Private Veterinary Clinic "ZooLux" (Kyiv) and the Laboratory of Parasitology of the Poltava State Agrarian University (Poltava). The method of making wet smears using saline solution, the method using iodine-glycerin solution, and the proposed method were tested in a comparative aspect. The high diagnostic sensitivity of the proposed method was established, which ensured 100 % detection of the pathogen in samples taken from dogs. In terms of the intensity of invasion, the proposed method exceeded the effectiveness of the method using iodine-glycerin solution by 7.2 % and the method of making wet smears using saline solution by 1.6 times ( $P < 0.001$ ). It was determined that the advantage of the proposed method of preparing and staining dog feces smears during laboratory diagnostics of giardiasis is the possibility of their long-term storage and transportation. This allows obtaining reliable results, even with delayed testing, while maintaining stable pathogen morphology and high quality smear staining. The obtained research results allow us to recommend the proposed method of staining dog feces smears to increase the efficiency of giardiasis detection.

**Keywords:** dogs, giardiasis, laboratory diagnostics, smears, staining, performance indicators.

## Ефективність запропонованого способу підготовки та фарбування мазків фекалій під час лабораторної діагностики гіардіозу собак

Р. А. Протівень

Національний науковий центр  
«Інститут експериментальної  
і клінічної ветеринарної  
медицини»,  
м. Харків, Україна

*Giardia duodenalis* є важливим шлунково-кишковим патогеном у собак, а також людей. Поширеність гіардіозу варіюється залежно від віку, клінічного стану, утримання та географічного регіону обстежених тварин, а також залежить від використаного лабораторного методу виявлення збудника. Для діагностики протозоозу застосовують мікроскопічні методи для швидкого виявлення цист і трофозоїтів, імунологічні та молекулярні сучасні методи з високою чутливістю та специфічністю. Водночас, удосконалення технології мікроскопії, який може підвищити ефективність діагностування гіардіозу, скоротивши час та витрати є актуальним напрямом досліджень. Метою досліджень було випробувати запропонований спосіб підготовки та фарбування мазків фекалій для мікроскопічного виявлення збудника гіардіозу у собак. Дослідження проводили в умовах приватної ветеринарної клініки «ЗооЛюкс» (м. Київ) та лабораторії паразитології Полтавського державного аграрного університету (м. Полтава). Випробовували у порівняльному аспекті спосіб виготовлення вологих мазків із використанням фізіологічного розчину, спосіб із застосуванням йод-гліцеринового розчину та запропонований спосіб. Встановлено високу діагностичну чутливість запропонованого способу, що забезпечив 100 % виявлення збудника у зразках, відібраних від собак. За показником інтенсивності інвазії запропонований спосіб перевищував результативність способу із застосуванням йод-гліцеринового розчину – на 7,2 % та способу виготовлення вологих мазків із використанням фізіологічного розчину – у 1,6 рази ( $P < 0,001$ ). Визначено, що перевагою запропонованого способу підготовки та фарбування мазків фекалій собак під час лабораторної діагностики гіардіозу є можливість тривалого їх зберігання та транспортування. Це дозволяє отримувати достовірні результати, навіть, при відтермінованому дослідженні, зберігаючи стабільну морфологію збудника та високу якість забарвлення мазка. Отримані результати досліджень дозволяють рекомендувати запропонований спосіб фарбування мазків фекалій собак для підвищення ефективності виявлення гіардій.

**Ключові слова:** собаки, гіардіоз, лабораторна діагностика, мазки, фарбування, показники ефективності.

**Бібліографічний опис для цитування:** Протівень Р. А. Ефективність запропонованого способу підготовки та фарбування мазків фекалій під час лабораторної діагностики гіардіозу собак. *Scientific Progress & Innovations*. 2026. № 29 (1). С. 195–199.



## Вступ

*Giardia duodenalis* – це паразитичний найпростіший організм, який локалізується у верхньому відділі кишкового тракту широкого кола господарів, включаючи людей та домашніх тварин. З генетичної точки зору, *G. duodenalis* є складним видом, що включає вісім різних видоспецифічних генетичних комплексів [1–3].

Поширеність інвазії *G. duodenalis* може значно варіюватися залежно від віку, клінічного стану, утримання та географічного регіону обстежених тварин, а також залежить від використаного методу лабораторного виявлення гіардій [4, 5]. Зокрема, наукова література свідчить, що показники поширеності гіардіозу собак у всьому світі коливаються в діапазоні 10–100 % [6].

Методи виявлення гіардій включають дослідження прямого мазку фекалій та використання центрифужної флотації із сахарозою [7, 8]. Ці методи, хоча й економічно ефективні, вимагають від техніків спеціалізованої підготовки з розпізнавання цист та трофозоїтів, а також необхідного лабораторного обладнання, такого як центрифуги та мікроскопи, залежно від процедури [9].

В Іспанії показники інвазії *G. duodenalis* у собак були встановлені на рівні 16,4–40,9 %, головним чином, за допомогою мікроскопічного дослідження [10–15]. Водночас автори зазначають, що точність мікроскопічної діагностики *G. duodenalis* обмежена наявністю в невеликій кількості трофозоїтів у фекаліях тварин з проявом діареї, періодичним виділенням цист та проведенням обстеження досвідченим техніком [16–18].

Науковці зазначають, що лабораторна діагностика гіардіозу, в основному, базується на виявленні цист у зразках фекалій за допомогою мікроскопічного дослідження. Інші методи включають виявлення антигенів, імуноферментні тести або ПЛР, які дозволяють ідентифікувати комплекси гіардій. Тому автори проводять порівняння ефективності різних методів діагностики гіардіозу у тварин. Зокрема, проведено порівняння ефективності прямого флуоресцентного тесту на антитіла, методу флотації із сульфатом цинку, швидкого діагностичного тесту та ПЛР-ампліфікації. Отримані результати демонстрували високу ефективність флуоресцентного тесту та методу флотації, тоді як швидкий діагностичний тест може бути корисним як альтернативний або додатковий метод до вищезазначених. Ефективність ПЛР була низькою, але вона дозволила визначити зоонозні генотипи *Giardia* В (25 %) та С (26 %) [19].

Автори порівнювали для виявлення *G. duodenalis* у собак мікроскопічне дослідження, імунофлуоресцентний аналіз (тест MerifluorGiardia) та імунохроматографічний аналіз (тест Idexx SNAPGiardia). Було встановлено, що всі тести були високоспецифічними (понад 90 %). Водночас, імунофлуоресцентний аналіз виявився більш чутливим. Результати цього дослідження показують, що ІФА є високоспецифічним і чутливим методом для виявлення цист *G. duodenalis*, як для використання в епідеміологічних, так і в клінічних дослідженнях. Імунохромато-

графічний аналіз є специфічним та досить чутливим методом для діагностики гіардій у клінічно уражених собак. Загалом, мікроскопічне дослідження було визнано специфічним діагностичним методом, хоча й не завжди достатньо чутливим [20].

Останнім часом дослідники вирішують питання підвищення ефективності лабораторної діагностики гіардіозу у собак шляхом удосконалення методик. Зокрема, дослідження показали, що за допомогою різних методів мікроскопічного дослідження було виявлено найвищий рівень інвазування собак – 73,4 %. Менш ефективними виявилися методи швидкого тестування та непрямий імуноферментний аналіз (ІФА) – 14,2 та 12,2 % відповідно. Науковці запропонували для підтвердження гіардіозу застосовувати метод прямої імунофлуоресценції з використанням флуорохрому акридинового оранжевого. Використання запропонованої техніки покращує візуалізацію гіардій завдяки появі сяючого блиску, де цисти мають овальну зелену форму, а трофозоїти – сяючу зелену грушу [21].

Таким чином, значні варіації у поширеності гіардіозу серед собак у світі чітко вказують на те, що вибір найбільш ефективного і ергономічного діагностичного методу має бути результатом ретельної оцінки відомих діагностиків та доступних ресурсів.

## Мета дослідження

Метою досліджень було випробувати запропонований спосіб підготовки та фарбування мазків фекалій для мікроскопічного виявлення збудника гіардіозу у собак.

## Матеріали і методи

Роботу виконували впродовж 2025–2026 рр. в умовах приватної ветеринарної клініки «ЗооЛюкс» (м. Київ) та лабораторії паразитології Полтавського державного аграрного університету (м. Полтава).

З метою встановлення ефективності способу підготовки та фарбування мазків фекалій собак для мікроскопічного виявлення збудника гіардіозу було відібрано проби фекалій від собак (n=27) із характерними клінічними ознаками та підтвердженим діагнозом на гіардіоз. Кожну пробу ретельно гомогенізували й досліджували трьома способами:

1) спосіб виготовлення вологих мазків із використанням фізіологічного розчину [22];

2) спосіб із застосуванням йод-гліцеринового розчину [23];

3) запропонований спосіб підготовки та фарбування мазків фекалій із консервуванням у 10 % розчині формаліну, двоетапною гомогенізацією з розчином Люголя та дофарбовуванням безпосередньо на предметному склі.

Ефективність способів лабораторної діагностики гіардіозу в собак оцінювали за такими показниками: інтенсивність інвазії, % позитивних проб, якість візуалізації цист гіардій.

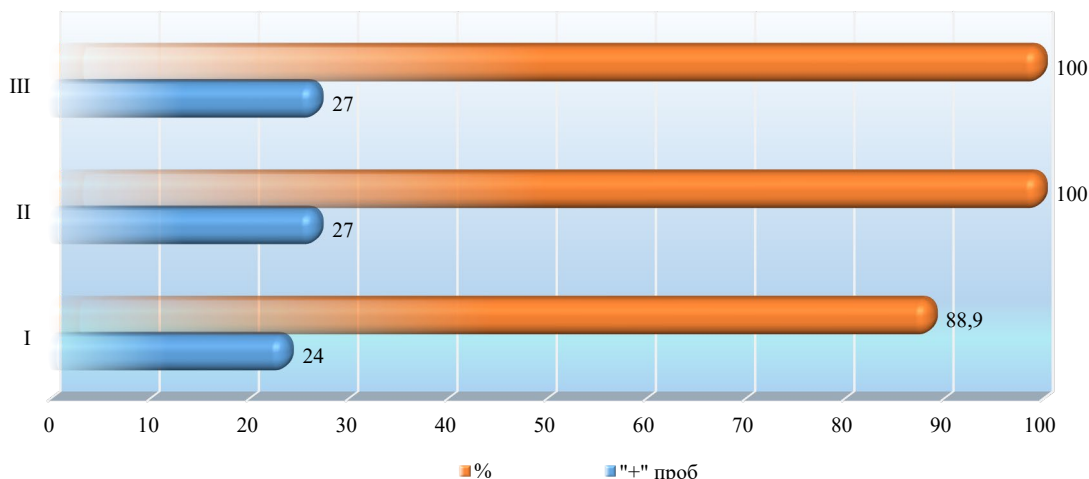
Математичний аналіз отриманих даних проводили з використанням пакета прикладних програм Microsoft «EXCEL» шляхом визначення середнього арифметичного (M), стандартного відхилення (SD) та рівня вірогідності (P) з використанням методики

однофакторного дисперсійного аналізу, використовуючи критерій Фішера.

### Результати та їх обговорення

Проведеними дослідженнями встановлено, що запропонований спосіб підготовки та фарбування

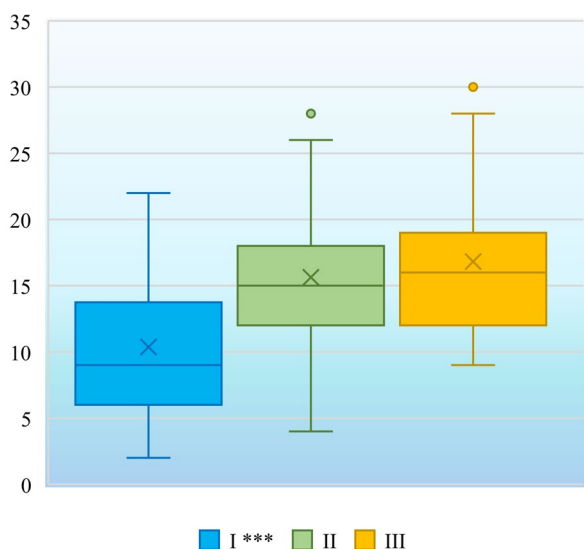
мазків фекалій собак для мікроскопічного виявлення збудника гірдіозу, а також спосіб із застосуванням йод-гліцеринового розчину показали 100,0 %-ву чутливість. Водночас чутливість способу із застосуванням фізіологічного розчину виявилася нижчою та становила 88,9 % (рис. 1).



**Рис. 1.** Чутливість копроскопічних методів дослідження за гірдіозу собак:

I – спосіб виготовлення мазків із використанням фізіологічного розчину; II – спосіб із застосуванням йод-гліцеринового розчину; III – запропонований спосіб

У процесі встановлення кількості виявлених цист у мазку визначено, що найвищі значення отримано за використання запропонованого способу –  $16,8 \pm 5,4$  екз., що більше на 7,2 % – порівняно зі способом із застосуванням йод-гліцеринового розчину ( $15,6 \pm 5,7$  екз.) та у 1,6 раза – порівняно зі способом із використанням фізіологічного розчину ( $15,6 \pm 5,7$  екз.,  $P < 0,001$ ) (рис. 2).



**Рис. 2.** Ефективність копроскопічних методів дослідження за гірдіозу собак:

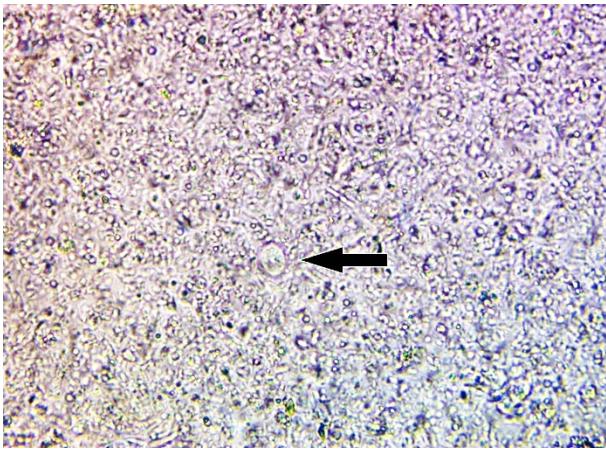
I – спосіб виготовлення мазків із використанням фізіологічного розчину; II – спосіб із застосуванням йод-гліцеринового розчину; III – запропонований спосіб; \*\*\* –  $P < 0,001$  – порівняно з показником запропонованого способу

За якісною оцінкою виготовлених мазків доведено технічну перевагу запропонованого способу, оскільки він забезпечує високу контрастність оболонок та внутрішніх структур цист гірдій (рис. 3) порівняно зі способом з використанням фізіологічного розчину (рис. 4) та способом із застосуванням йод-гліцеринового розчину (рис. 5), що суттєво полегшує диференціацію збудника від сторонніх решток, що наявні у фекаліях собак.

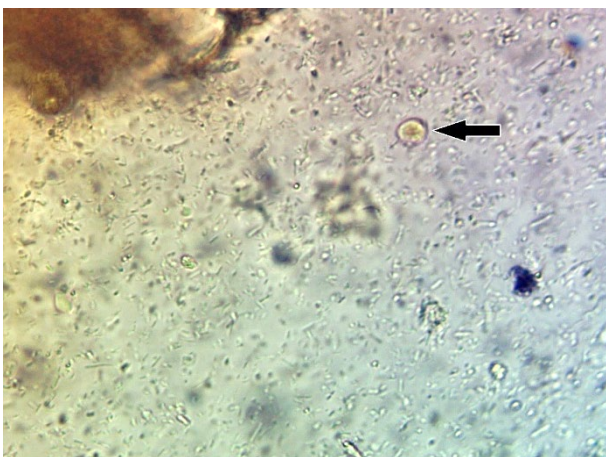
Визначено, що перевагою запропонованого способу підготовки та фарбування мазків фекалій собак під час лабораторної діагностики гірдіозу є можливість їх тривалого зберігання та транспортування. Це дозволяє отримувати достовірні результати навіть за відтермінованого дослідження, зберігаючи стабільну морфологію збудника та високу якість забарвлення мазка.



**Рис. 3.** Цисти гірдій, виявлені з використанням запропонованого способу ( $\times 400$ )



**Рис. 4.** Циста гіардії, виявлена з використанням способу із застосуванням фізіологічного розчину (× 400)



**Рис. 5.** Циста гіардії, виявлена з використанням способу із застосуванням йод-гліцеринового розчину (× 400)

Світова література свідчить про актуальність гіардіозу як зоонозного патогену для широкого кола господарів, включаючи людей та домашніх тварин [1–5]. У зв'язку з цим важливим є проведення моніторингових досліджень поширення цієї інвазії серед собак, достовірність результатів яких безпосередньо залежить від ефективності обраного методу виявлення збудника [6–9]. Тому метою наших досліджень було удосконалити спосіб підготовки та фарбування мазків фекалій для мікроскопічного виявлення збудника гіардіозу у собак та визначити його ефективність у порівняльному аспекті із загально-відомими способами.

Встановлено високу діагностичну чутливість запропонованого способу, що забезпечило 100 % виявлення збудника у зразках, відібраних від собак. За показником інтенсивності інвазії запропонований спосіб перевищував результативність способу із застосуванням йод-гліцеринового розчину – на 7,2 % та способу виготовлення вологих мазків із використанням фізіологічного розчину – у 1,6 раза ( $P < 0,001$ ).

Про актуальність та вищу ефективність нових, удосконалених, більш сучасних методів виявлення гіардії у собак свідчать автори, які поєднали метод прямої імуофлуоресценції та використання флуорохрому акридинового оранжевого, що покращило візуалізацію гіардій, шляхом появи сяючого блиску у цист та трофозоїтів [21].

Отримані результати досліджень дозволяють рекомендувати запропонований спосіб фарбування мазків фекалій собак для підвищення ефективності виявлення гіардій.

## Висновки

Доведено високу чутливість та ефективність запропонованого способу підготовки й фарбування мазків фекалій для мікроскопічного виявлення збудника гіардіозу у собак. Його чутливість сягає 100,0 %, а діагностична ефективність перевищує результативність загальновідомого способу із застосуванням йод-гліцеринового розчину (на 7,2 %) та способу виготовлення вологих мазків із використанням фізіологічного розчину (у 1,6 раза,  $P < 0,001$ ). Позитивний ефект запропонованого способу полягає у досягненні високої контрастності візуалізації, підвищенні точності виявлення гіардій у собак, технологічній простоті та безпеці процедури проведення дослідження.

## ДЕКЛАРАЦІЇ

### Етична заява

Автор заявляє, що всі етапи дослідження повністю відповідають загальноприйнятим нормам гуманного ставлення до тварин та принципам біоетики. Маніпуляції виконувалися з дотриманням вимог Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» та Директиви 2010/63/EU Європейського Парламенту та Ради від 22 вересня 2010 року про захист тварин, що використовуються для наукових цілей.

Збір біологічного матеріалу (проб фекалій) здійснювався виключно природним шляхом (неінвазивно), що повністю виключало ризик травмування, болю чи стресу для тварин. Усі діагностичні процедури проводилися на базі ветеринарної клініки за офіційною інформованою згодою власників собак. Під час клінічного огляду тваринам забезпечували належні умови та гуманне поводження.

### Фінансування

Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

### Конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів.

### Подяки

Немає.

## Декларація щодо використання ШІ та технологій на основі ШІ

Автор заявляє, що не використовував штучний інтелект або технології на основі ШІ під час підготовки цього рукопису.

### References

1. Volotão, A. C., Costa-Macedo, L. M., Haddad, F. S. M., Brandão, A., Peralta, J. M., & Fernandes, O. (2007). Genotyping of *Giardia duodenalis* from human and animal samples from Brazil using  $\beta$ -giardin gene: A phylogenetic analysis. *Acta Tropica*, 102 (1), 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2007.02.010>
2. Feng, Y., & Xiao, L. (2011). Zoonotic Potential and Molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis. *Clinical Microbiology Reviews*, 24 (1), 110–140. <https://doi.org/10.1128/cmr.00033-10>
3. Heyworth, M. F. (2016). *Giardia duodenalis* genetic assemblages and hosts. *Parasite*, 23, 13. <https://doi.org/10.1051/parasite/2016013>
4. Ballweber, L. R., Xiao, L., Bowman, D. D., Kahn, G., & Cama, V. A. (2010). Giardiasis in dogs and cats: update on epidemiology and public health significance. *Trends in Parasitology*, 26 (4), 180–189. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2010.02.005>
5. Rishniw, M., Liotta, J., Bellosa, M., Bowman, D., & Simpson, K. W. (2010). Comparison of 4 *Giardia* diagnostic tests in diagnosis of naturally acquired canine chronic subclinical giardiasis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24 (2), 293–297. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0475.x>
6. Thompson, R. C. A., Palmer, C. S., & O'Handley, R. (2008). The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. *The Veterinary Journal*, 177 (1), 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.09.022>
7. Zajac, A. M., Conboy, G. A., Little, E. E., & Reichard, M. V. (2021). *Veterinary clinical parasitology* (9th ed.). Wiley-Blackwell.
8. Bowman, D. D. (2014). *Georgis' parasitology for veterinarians* (10th ed.). Elsevier.
9. Paul, S., Chandra, D., Tewari, A. K., Banerjee, P. S., Ray, D. D., Boral, R., & Rao, J. R. (2009). Comparative evaluation and economic assessment of coprological diagnostic methods and PCR for detection of *Cryptosporidium* spp. in bovines. *Veterinary Parasitology*, 164 (2-4), 291–295. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.06.015>
10. de Lucio, A., Bailo, B., Aguilera, M., Cardona, G. A., Fernández-Crespo, J. C., & Carmena, D. (2017). No molecular epidemiological evidence supporting household transmission of zoonotic *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. from pet dogs and cats in the province of Álava, Northern Spain. *Acta Tropica*, 170, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.02.024>
11. Gil, H., Cano, L., de Lucio, A., Bailo, B., de Mingo, M. H., Cardona, G. A., Fernández-Basterra, J. A., Aramburu-Aguirre, J., López-Molina, N., & Carmena, D. (2017). Detection and molecular diversity of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. in sheltered dogs and cats in Northern Spain. *Infection, Genetics and Evolution*, 50, 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2017.02.013>
12. Drake, J., Sweet, S., Baxendale, K., Hegarty, E., Horr, S., Friis, H., Goddu, T., Ryan, W. G., & von Samson-Himmelstjerna, G. (2022). Detection of *Giardia* and helminths in Western Europe at local K9 (canine) sites (DOGWALKS Study). *Parasites & Vectors*, 15 (1), 311. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05440-2>
13. Mateo, M., Montoya, A., Bailo, B., Köster, P. C., Dashti, A., Hernández-Castro, C., Saugar, J. M., Matas, P., Xiao, L., & Carmena, D. (2023). Prevalence and public health relevance of enteric parasites in domestic dogs and cats in the region of Madrid (Spain) with an emphasis on *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* sp. *Veterinary Medicine and Science*, 9 (6), 2542–2558. <https://doi.org/10.1002/vms3.1270>
14. Sanchez-Thevenet, P., Carmena, D., Adell-Aledón, M., Dacal, E., Arias, E., Saugar, J. M., Rodríguez, E., & Dea-Ayuela, M. A. (2019). High prevalence and diversity of zoonotic and other intestinal parasites in dogs from Eastern Spain. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 19 (12), 915–922. <https://doi.org/10.1089/vbz.2019.2468>
15. Dado, D., Montoya, A., Blanco, M. A., Miró, G., Saugar, J. M., Bailo, B., & Fuentes, I. (2012). Prevalence and genotypes of *Giardia duodenalis* from dogs in Spain: possible zoonotic transmission and public health importance. *Parasitology Research*, 111 (6), 2419–2422. <https://doi.org/10.1007/s00436-012-3100-x>
16. Zimmer, J. F., & Burrington, D. B. (1986). Comparison of four protocols for the treatment of canine giardiasis. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 22, 168–172.
17. Kirkpatrick, C. E., & Farrell, J. P. (1984). Feline giardiasis: Observations on natural and induced infections. *American Journal of Veterinary Research*, 45 (10), 2182–2188. <https://doi.org/10.2460/ajvr.1984.45.10.2182>
18. Barr, S. C., & Bowman, D. D. (1994). Giardiasis in dogs and cats. *The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 16, 603–609.
19. Gabrielli, S., Milardi, G. L., Scarinci, L., Fani, C., & Trotta, M. (2024). Comparative performance evaluation of four different methods for diagnosing *Giardia* infection in dogs and zoonotic assemblages' identification. *Veterinary Parasitology*, 329, 110192. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2024.110192>
20. Geurden, T., Berkvens, D., Casaert, S., Vercruyse, J., & Claerebout, E. (2008). A Bayesian evaluation of three diagnostic assays for the detection of *Giardia duodenalis* in symptomatic and asymptomatic dogs. *Veterinary Parasitology*, 157 (1-2), 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.07.002>
21. Sultan, S. R., & Al-Mola, E. D. H. (2022). Laboratory techniques for diagnosing *Giardia* parasite in dogs in Mosul City, Iraq. *International Journal of Health Sciences*, 10467–10473. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns3.9495>
22. Anjali, A., Kakru, D. K., Bhatt, R., & Sharma, S. K. (2025). Comparative analysis of wet mount and concentration methods for detecting intestinal parasites in fecal specimens. *South Asian Journal of Parasitology*, 8 (3), 279–288. <https://doi.org/10.9734/sajp/2025/v8i3234>
23. Afroz, H., Alam, G. M. R., Hossain, M. M., Fakruddin, M., Rahman, M. H., Khan, Z. U. M., & Datta, S. (2013). Evaluation of iodine-glycerol for wet-mount preparation of feces for detection of intestinal parasites. *International Journal of Biological & Medical Research*, 4 (4), 3615–3618.

ORCID

R. Protyven 

<https://orcid.org/0009-0001-2243-7372>



2026 by the author(s). 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.