



original article | UDC 633.17:631.53.01:631.8 | doi: 10.31210/visnyk2021.04.29

COMPARATIVE EFFICACY OF MORTAL AND VITAL METHODS OF CATTLE CHORIOPTOSIS LABORATORY DIAGNOSTICS

S. Kovalenko

ORCID  [0000-0002-5755-9724](https://orcid.org/0000-0002-5755-9724)

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

E-mail: kovalenko97@ukr.net

How to Cite

Kovalenko, S. (2021). Comparative efficacy of mortal and vital methods of cattle chorioptosis laboratory diagnostics. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (4), 221–226. doi: 10.31210/visnyk2021.04.29

One of the most important conditions for the successful and efficient development of dairy and meat cattle breeding, as well as improving the quality of products is the fight against bovine parasitoses. Among animal ectoparasitoses, one of the most common acaroses is cattle chorioptosis caused by parasitizing Chorioptes bovis skin mites. Mites have a mechanical and toxic effect on the skin, creating conditions for the development of secondary micro-flora. They also cause irritation of nerve terminals and atrophy of the skin sebaceous glands. Epizootological well-being is possible under the conditions of monitoring studies using effective, highly sensitive methods for detecting chorioptosis pathogens. The aim of the research was to establish the effectiveness of existing vital and mortal methods of Chorioptes bovis Gerlach, 1857 laboratory diagnostics in the comparative aspect. Experimental studies were conducted in the Laboratory of the Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expert Examination of Poltava State Agrarian University and also at the LLC “Komyshuvata Dairy Complex” of Krasnohrad district, Kharkiv region. Three vital methods (of A. V. Alfimova using vegetable oil; using bischofite and glycerin) and three mortal methods (scraping maceration, compressor, and flotation) of cattle chorioptosis laboratory diagnostics were tested. The main indicator of the diagnostic methods' efficacy was the value of the invasion intensity. According to the results of acarological studies, it was found that the most sensitive vital method of cattle chorioptosis laboratory diagnostics was the method of scraping maceration. This method exceeded the effectiveness of the compressor method by 59.85 % and the flotation method by 67.01%. The most sensitive vital method for cattle chorioptosis laboratory diagnostics was the method of using bischofite and glycerin. This method exceeded the efficacy of the method with the use of vegetable oil by 7.97 % and the method of A. V. Alfimova – by 59.05 %. Its high diagnostic effectiveness in case of chorioptosis has been established in comparison with the mortal method of scraping maceration (by 35.05 %). The obtained data enable to recommend the vital method with the use of bischofite and glycerin for the effective diagnostics of cattle chorioptosis.

Key words: *cattle, chorioptosis, Chorioptes bovis, laboratory diagnostics, effectiveness.*

ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МОРТАЛЬНИХ ТА ВІТАЛЬНИХ МЕТОДІВ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ ХОРІОПТОЗУ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

С. О. Коваленко

Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна

Однією з найважливіших умов успішного та ефективного розвитку молочного та м'ясного скотарства, а також підвищення якості продукції є боротьба з паразитозами великої рогатої худоби. Серед ектопаразитозів тварин одним із найбільш поширених акарозів є хоріоптоз великої рогатої худоби, викликаний паразитуванням нашкірних кліщів Chorioptes bovis. Кліщі чинять механічний і токсичний вплив на шкіру, створюючи умови для розвитку секундарної мікрофлори. Також викликають подразнення нервових закінчень та атрофію сальних залоз шкіри.

Епізоотологічне благополуччя можливе за умов проведення моніторингових досліджень з використанням ефективних, високочутливих методів виявлення збудників хоріоптозу. Метою досліджень було встановити у порівняльному аспекті ефективність існуючих вітальних та мортальних методів лабораторної діагностики *Chorioptes bovis* Gerlach, 1857. Експериментальні дослідження проводили на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавського державного аграрного університету, а також в умовах ТОВ «Комишуватський молочний комплекс» Красноградського району Харківської області. Проведено випробування трьох вітальних способів (А. В. Алфімової; з використанням рослинної олії; із застосуванням бішофіту та гліцерину) та трьох мортальних способів (мацерації зіскрібків; компресорний; флотаційний) лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби. Основним показником діагностичної ефективності використаних способів було значення інтенсивності інвазії. За результатами проведених акарологічних досліджень встановлено, що найбільш чутливим вітальним методом лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби виявився спосіб мацерації зіскрібків. Цей метод перевищував ефективність компресорного способу на 59,85 % та флотаційний спосіб – на 67,01 %. Найбільш чутливим вітальним методом лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби виявився спосіб із застосуванням бішофіту та гліцерину. Цей метод перевищував ефективність способу із застосуванням рослинної олії на 7,97 % та способу А. В. Алфімової – на 59,05 %. Встановлено його високу діагностичну ефективність за наявності хоріоптозу порівняно із мортальним способом мацерації зіскрібків (на 35,05 %). Отримані дані дозволяють рекомендувати вітальний спосіб із застосуванням бішофіту та гліцерину для ефективної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби.

Ключові слова: велика рогата худоба, хоріоптоз, *Chorioptes bovis*, лабораторна діагностика, ефективність.

Вступ

Збереження генетичної продуктивності великої рогатої худоби та збільшення економічних показників виробництва неможливе без епізоотичного благополуччя щодо паразитарних хвороб. Відомо, що захворювання великої рогатої худоби, викликані ектопаразитами, у господарствах різних форм власності в різних країнах світу мають значне поширення [1–4].

До цієї групи відносять збудників акарозів, зокрема нашкірних кліщів роду *Chorioptes*, які у великої рогатої худоби призводять до захворювання на хоріоптоз. Інвазія спричиняє виникнення запальних процесів у шкірі, супроводжується занепокоєнням, свербіжем, випадінням волосся і, як наслідок, втратою м'ясної та молочної продуктивності у великої рогатої худоби [5–10].

Згідно з науковими даними, хоріоптоз є сезонним захворюванням, яке частіше проявляється в холодну пору року, особливо взимку, коли велика рогата худоба перебуває на стійловому утриманні. Влітку встановлюють згасання клінічного прояву хоріоптозу через зменшення популяції кліщів на тілі тварини. Дослідники пов'язують це зі створенням несприятливих умов для їх розвитку. У такому разі метою виживання популяції кліщів є не розмноження, а їх розселення. Цю функцію виконують жіночі телеонімфи, що розповзаються по тілу великої рогатої худоби, навіть переповзають з тварини на тварину, збільшуючи зараженість стада. У літній період, коли значно знижується вологість повітря, такі телеонімфи впадають у діапаузу, яка триває до 5–6 місяців. Телеонімфи, що залишились живими впродовж літнього періоду в поодиноких екземплярах, зумовлюють рецидиви хвороби в осінньо-зимовий період року [11–14].

Тому дуже важливим є своєчасне і точне діагностування хвороби, за якого незалежно від форми перебігу хвороби та інтенсивності інвазії застосування певного методу забезпечить його високу чутливість та ефективність. Відомо, що остаточний діагноз на хоріоптоз встановлюють на підставі лабораторних досліджень, а саме мікроскопії біологічного матеріалу (зіскрібків шкіри, кірочок) на наявність кліщів, личинок, яєць, які поділяються на мортальні (виявлення мертвих паразитів) та вітальні (виявлення живих паразитів). Причому ці методи переважно застосовуються для виявлення більшості акарозів, що спричинені акарiformними кліщами в різних видів тварин та людини [15, 16].

Зокрема, науковці доводять, що метод центрифугування-флотації з розчином сахарози є більш ефективним, ніж метод простої мікроскопії зіскобів зі шкіри собак при діагностуванні саркоптозу. Його чутливість сягала 85,6 % [17]. Інші науковці пропонують для ефективної діагностики *Chorioptes bovis* використовувати 10 % розчин КОН, який забезпечує значне просвітлення матеріалу і кліщі стають добре помітними [18]. Такі ж дані отримали автори, які застосовували гідроксид калію для обробки зіскрібків шкіри з метою виявлення кліщів *Demodex*. Цей метод виявився ефективним, економічним і практичним [19].

Отже, з метою проведення моніторингових досліджень щодо поширення хоріоптозу великої рогатої худоби необхідно застосовувати ефективні, високочутливі, ергономічні методи лабораторної діагностики. Тому *метою* досліджень було встановити у порівняльному аспекті ефективність наявних вітальних та мортальних методів лабораторної діагностики *Chorioptes bovis*. Для досягнення мети вирішували такі *задачі*: провести порівняльний аналіз ефективності відомих трьох вітальних та трьох мортальних методів лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби; встановити найбільш чутливий метод виявлення нашкірних кліщів виду *Ch. bovis*.

Матеріали і методи досліджень

Роботу виконували впродовж 2021 року на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавського державного аграрного університету. Відбір матеріалу від великої рогатої худоби проводили в умовах ТОВ «Комишуватський молочний комплекс» Красноградського району Харківської області.

З метою порівняння ефективності мортальних методів лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби порівнювали такі три способи:

1. Спосіб мацерації зіскрібків: відібраний матеріал поміщають у лабораторну чашку, додають подвійну за об'ємом кількість 10 % розчину КОН, змішують, залишають на 25 хв. для розм'якшування й розчинення кірок і в такому вигляді досліджують під мікроскопом [20].

2. Спосіб компресорного дослідження: відібраний матеріал поміщають на предметне скло, додають 1–2 краплі 10 % розчину КОН, накривають іншим предметним склом і досліджують під мікроскопом [21].

3. Флотацийний спосіб із застосуванням розчину Котельникова-Хренова [19].

Для порівняння ефективності вітальних методів лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби порівнювали такі три способи:

1. Спосіб А. В. Алфімової: відібраний матеріал поміщають у лабораторну чашку, накривають її кришкою, поміщають у термостат на 5–10 хв. за температури 35–40 °С, після чого проводять мікроскопію [20].

2. Спосіб дослідження зіскрібків з додаванням рослинної олії (Євстаф'єва В. О., Галат В. Ф., 2001): відібраний матеріал поміщають у лабораторну чашку і додають подвійну за об'ємом кількість рослинної олії. Кірки ретельно розщеплюють скальпелем і залишають на 10–15 хв., а потім досліджують під мікроскопом [20].

3. Спосіб діагностики зіскрібків з додаванням бішофіту та гліцерину (Євстаф'єва В. О. та ін., 2015): відібраний матеріал поміщають у лабораторну чашку або на предметне скло, додають краплю розведеної суміші – бішофіт та гліцерин у співвідношенні 1 : 1, кірки подрібнюють, залишають на 1–2 хв., після чого проводять мікроскопію [22].

Визначали показники інтенсивності інвазії (II, екз. кліщів). Всього проведено 156 лабораторних досліджень.

Математичний аналіз отриманих даних проводили з використанням пакета прикладних програм Microsoft «EXCEL». Розраховували стандартне відхилення (SD) і середнє арифметичне (M). Достовірність відхилень середніх величин визначали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу, використовуючи критерій Фішера. Значення P<0,05 вважали достовірним.

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами проведених акарологічних досліджень встановлено, що найбільш чутливим вітальним методом лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби виявився спосіб із застосуванням бішофіту та гліцерину (табл. 1).

**1. Діагностична ефективність вітальних способів
діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби, n=26**

Спосіб дослідження	Позитивних проб		Виявлено кліщів у пробі		
	екз.	%	min	max	M±SD
1. Дослідження зіскрібків з додаванням бішофіту та гліцерину (Євстаф'єва В. О. та ін., 2015)	26	100	2	27	12,04±7,62
2. Дослідження зіскрібків з додаванням рослинної олії (Євстаф'єва В. О., Галат В. Ф., 2001)	26	100	2	23	11,08±6,66
3. Алфімової А. В.	14	53,85	1	15	4,93±3,95**

Примітки: ** – P<0,01 – порівняно з показниками способу дослідження зіскрібків з додаванням бішофіту та гліцерину (Євстаф'єва В. О. та ін., 2015).

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Так, застосування способів з використанням бішофіту та гліцерину, а також рослинної олії було дозволяло виявляти 100 % позитивних проб. За використання способу А. В. Алфімової виявлено лише 53,85 % позитивних проб. Водночас за показниками інтенсивності хоріоптозної інвазії спосіб дослідження зіскрібків з додаванням бішофіту та гліцерину ($\Pi = 12,04 \pm 7,62$ екз. кліщів) перевищував ефективність способу із застосуванням рослинної олії на 7,97 % ($\Pi = 11,08 \pm 6,66$ екз. кліщів) та способу А. В. Алфімової – на 59,05 % ($P < 0,01$, $\Pi = 4,93 \pm 3,95$ екз. кліщів).

За результатами проведених акарологічних досліджень встановлено, що найбільш чутливим вітальним методом лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби виявився спосіб мацерації зіскрібків (табл. 2).

2. Діагностична ефективність мортальних способів діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби, $n=26$

Спосіб дослідження	Позитивних проб		Виявлено кліщів у пробі		
	екз.	%	min	max	$M \pm SD$
1. Мацерація зіскрібків	17	65,38	1	16	$7,82 \pm 4,03$
2. Компресорне дослідження	14	53,85	1	9	$3,14 \pm 2,14^{***}$
3. Флотажне дослідження	12	46,15	1	8	$2,58 \pm 1,98^{***}$

Примітки: *** – $P < 0,001$ – порівняно показниками способу мацерації зіскрібків.

Зокрема, у разі використання способу мацерації зіскрібків було виявлено 65,38 % позитивних проб, у разі використання способу компресорного дослідження – 53,85 %. Спосіб флотації показав найнижчий результат при діагностиці хоріоптозу. За цією методикою було виявлено лише 46,15 % проб. За показниками хоріоптозної інвазії спосіб мацерації зіскрібків ($\Pi = 7,82 \pm 4,03$ екз. кліщів) перевищував ефективність компресорного способу на 59,85 %, $P < 0,001$ ($\Pi = 3,14 \pm 2,14$ екз. кліщів) та флотажний спосіб – на 67,01 %, $P < 0,001$ ($\Pi = 2,58 \pm 1,98$ екз. кліщів).

При порівнянні найбільш ефективних методів вітальної та мортальної лабораторної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби, а саме: способу мацерації зіскрібків, а також способу дослідження зіскрібків з додаванням бішофіту та гліцерину, встановлено, що останній мав високу діагностичну ефективність порівняно із мортальним способом мацерації зіскрібків (на 35,05 %, $P < 0,05$) (рис.).

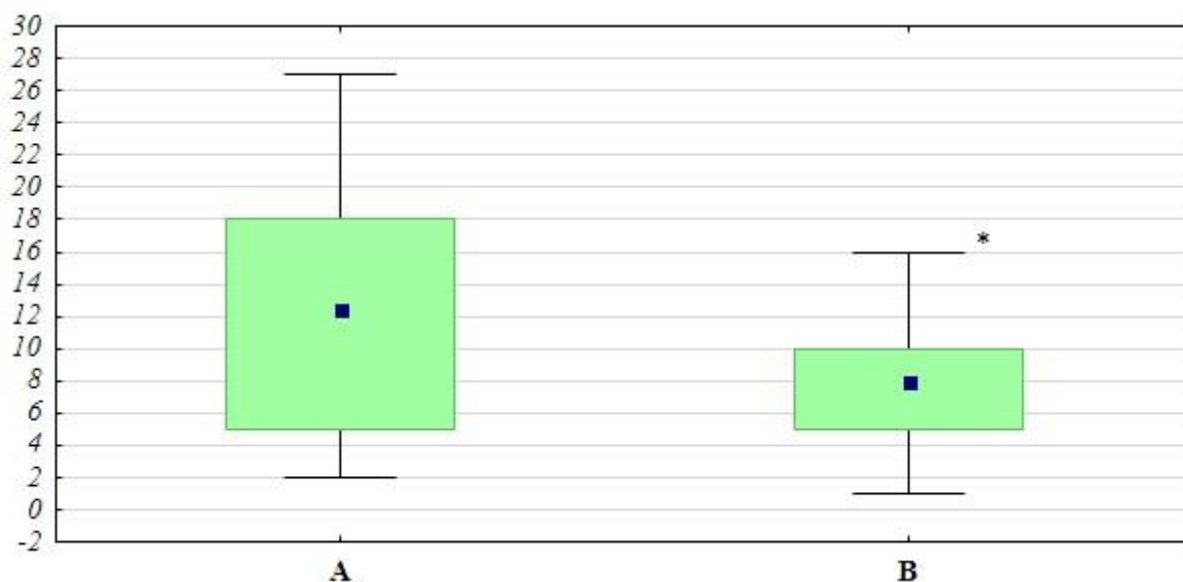


Рис. Діагностична ефективність мортального та вітального способів діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби, $n=26$: А – спосіб дослідження зіскрібків з додаванням бішофіту та гліцерину; В – спосіб мацерації зіскрібків; * – $P < 0,05$.

Узагальнюючи отримані дані, можна зазначити, що хоріоптоз великої рогатої худоби, – це акарозна інвазія, яка реєструється у тварин багатьох країн світу, особливо у стійловий період упродовж осінньо-зимового сезону. Причому внаслідок паразитування кліщів *Chorioptes bovis* знижується м'ясна та молочна продуктивність у великої рогатої худоби [9, 10, 13]. Тому своєчасне виявлення хвороби потребує застосування високочутливих методів лабораторної діагностики

хоріоптозу і обумовлює актуальність досліджень щодо визначення ефективності наявних вітальних та мортальних методів діагностики цієї інвазії у великої рогатої худоби. Результати проведених досліджень свідчать, що з мортальних методів лабораторної діагностики більш ефективним є дослідження зіскрібків шкіри способом маceraції із застосуванням 10 % розчину КОН. Цей метод перевищував ефективність на 59,85 % компресорний спосіб та на 67,01 % флотаційний спосіб. Таку високу ефективність застосування 10 % розчину КОН для розм'якшення та просвітлення матеріалу підтверджують і результати закордонних авторів [18, 19].

З вітальних методів лабораторної діагностики більш ефективним виявився спосіб дослідження зіскрібків шкіри з додаванням бішофіту та гліцерину. Причому за цим способом було виявлено 100 % позитивних проб. Також цей метод перевищував ефективність на 7,97 % способу із застосуванням рослинної олії та на 59,05 % способу А. В. Алфімової. Таке порівняння сучасних та загальноприйнятих вітальних методів при лабораторній діагностиці хоріоптозу великої рогатої худоби ми провели вперше.

Отримані дані дозволяють рекомендувати вітальний спосіб із застосуванням бішофіту та гліцерину для ефективної діагностики хоріоптозу великої рогатої худоби.

Висновки

Доведено високу діагностичну ефективність та чутливість вітального способу виявлення кліщів *Chorioptes bovis* у великої рогатої худоби із використанням бішофіту та гліцерину як просвітлювача матеріалу. Його чутливість становила 100 %. Показники інтенсивності хоріоптозної інвазії у разі використання цього способу є вищими на 7,97 % та 59,05 % ($P < 0,01$) порівняно зі способами дослідження зіскрібків шкіри за умови використання рослинної олії та способу А. В. Алфімової. Найбільш чутливим мортальним методом при діагностиці хоріоптозу виявився спосіб маceraції. Його чутливість становила 65,38 %, а показники інтенсивності хоріоптозної інвазії є вищими на 59,85 % ($P < 0,001$) та 67,01 % ($P < 0,001$) порівняно з компресорним та флотаційним способами.

Перспективи подальших досліджень. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні терапевтичної ефективності сучасних інсектоакарицидних препаратів за наявності хоріоптозу у великої рогатої худоби та удосконалення способу виготовлення мікропрепаратів із кліщів *Chorioptes bovis* для підвищення ефективності проведення їх ідентифікації.

References

1. Pérez de León, A. A., Mitchell, R. D., & Watson, D. W. (2020). Ectoparasites of Cattle. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 36(1), 173–185. doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.12.004
2. Heath, A. (2002). Ectoparasites of livestock and companion animals in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 50(sup3), 48–48. doi: 10.1080/00480169.2002.36266
3. Tamerat, N., Korso, L., Mengistu, S., Muktar, Y., & Keffale, M. (2016). Prevalence and identification of ectoparasites fauna in small ruminants in and around Adami Tulu, East Shawa zone of Oromia, Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*, 28 (11), 203.
4. Stendel, W. (1988). Synthetic pyrethroids to control ectoparasites of cattle. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*, 6 (4-6), 425–431.
5. Nematollahi, A., Moghaddam, G. A., Golezardy, H. (2007). An outbreak of *Chorioptes bovis* mange on a dairy farm in Tabriz, Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 8 (4), 351–354.
6. Vieira, M. I. B., Bordin, T., Agnol, B. D., Zanchin, F., Motta, A. C. D., & Noro, M. (2014). Re-emergence of *Chorioptes bovis* (Acari: Psoroptidae) in cattle in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23 (4), 530–533. doi: 10.1590/s1984-29612014090
7. Yeruham, I., Hadani, A., & Rosen, S. (1985). Psoroptic ear mange (*Psoroptes cuniculi*, Delafond, 1859) in domestic and wild ruminants in Israel. *Veterinary Parasitology*, 17 (4), 349–353. doi: 10.1016/0304-4017(85)90026-3
8. Rehbein, S., Winter, R., Visser, M., Maciel, A. E., & Marley, S. E. (2005). Chorioptic mange in dairy cattle: treatment with eprinomectin pour-on. *Parasitology Research*, 98 (1), 21–25. doi: 10.1007/s00436-005-0005-y
9. Nong, X., Li, S.-H., Wang, J.-H., Xie, Y., Chen, F.-Z., Liu, T.-F., He, R., Gu, X.-B., Peng, X.-R., & Yang, G.-Y. (2014). Acaricidal activity of petroleum ether extracts from *Eupatorium adenophorum* against the ectoparasitic cattle mite, *Chorioptes texanus*. *Parasitology Research*, 113 (3), 1201–1207. doi: 10.1007/s00436-014-3758-3

10. Villarroel, A., & Halliburton, M. K. (2013). Control of extensive chorioptic mange natural infection in lactating dairy cattle without milk withdrawal. *The Veterinary Journal*, 197 (2), 233–237. doi: 10.1016/j.tvjl.2013.01.003
11. Marcondes, C. B., & Dantas-Torres, F. (2016). Diseases Caused by Acari (Ticks and Mites). *Arthropod Borne Diseases*, 537–548. doi: 10.1007/978-3-319-13884-8_34
12. Shibata, A., Yachimori, S., Morita, T., Kanda, E., Ike, K., & Imai, S. (2003). Chorioptic mange in a wild Japanese serow. *Journal Of Wildlife Diseases*, 39 (2), 437–440. doi: 10.7589/0090-3558-39.2.437
13. Yeruham, I., Rosen, S., & Hadani, A. (1999). Chorioptic mange (Acarina: Psoroptidae) in domestic and wild ruminants in Israel. *Experimental & applied acarology*, 23(11), 861–869. doi: 10.1023/a:1006217016688
14. Beck, W., Pfister, K., & Weiland, G. (2005). Epidemiological investigations of bovine Chorioptes mange in Germany. *Berliner Und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*, 118 (3-4), 128–133.
15. Bochkov, A. V., Klimov, P. B., Hestvik, G., & Saveljev, A. P. (2014). Integrated Bayesian species delimitation and morphological diagnostics of chorioptic mange mites (Acariformes: Psoroptidae: Chorioptes). *Parasitology Research*, 113(7), 2603–2627. doi: 10.1007/s00436-014-3914-9
16. Kandi V. (2017). Laboratory diagnosis of scabies using a simple saline mount: a clinical microbiologist's report. *Cureus*, 9 (3), e1102. doi: 10.7759/cureus.1102
17. Alvares, F., Meireles, V., da Silva, J. T., Ferreira, L. C., Rodrigues, J. A., Bezerra, R. A., Lima, B. A., Feitosa, T. F., & Vilela, V. (2021). Laboratory diagnosis of mange-causing mites in dogs using a modified centrifugation-flotation technique in sucrose solution. *Experimental & Applied Acarology*, 85 (1), 41–48. doi: 10.1007/s10493-021-00659-7
17. Hilton, D. F. J. (1970). A technique for collecting ectoparasites from small birds and mammals. *Canadian Journal of Zoology*, 48 (6), 1445–1446. doi: 10.1139/z70-246
19. Bunyaratavej, S., Rujitharanawong, C., Kasemsarn, P., Boonchai, W., Muanprasert, C., Matthapan, L., & Leeyaphan, C. (2016). Skin scrapings versus standardized skin surface biopsy to detect Demodex mites in patients with facial erythema of uncertain cause - a comparative study. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 82 (5), 519–522. doi: 10.4103/0378-6323.174423
20. Yevstafieva, V. O., Havryk, K. A., & Havryk, B. A. (2015). *Rekomendatsii shchodo diahnostryky ta zakhodiv borotby z akarozamy sobak*. Poltava [In Ukrainian].
21. Yuskiv, I. D. (1998). *Akarolohichni doslidzhennia tvaryn ta akarytsydy*. Lviv: Kameniar [In Ukrainian].
22. Yevstafieva, V. O., & Havryk, K. A. (2014). Udoskonalennia metodiv zazhyttievoi diahnostryky sarkoptozu, otodektozu ta demodekozu sobak. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 4, 62–64. doi: 10.31210/visnyk2014.04.11 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 18.10.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Коваленко С. О. Порівняльна ефективність мортальних та вітальних методів лабораторної діагностики хоріоптозу у великої рогатої худоби. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 221–226.

© Коваленко Станіслав Олегович, 2021