

АНОТАЦІЯ

Горб К. О. Ктеноцефальоз собак (поширення, діагностика та лікування).
– Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 – Ветеринарна медицина. – Полтавський державний аграрний університет, Полтава, 2021.

У дисертації узагальнено результати проведених досліджень та отримано нові дані щодо поширення, видового складу бліх, їх впливу на організм інвазованих собак, а також діагностики, диференційної діагностики та заходів боротьби за ктеноцефальозу собак на території міста Полтава (Україна).

Встановлено, що ктеноцефальоз собак є поширеною інвазією у місті Полтава. Середня екстенсивність інвазії домашніх собак ектопаразитами *Stenocephalides* spp. становила 49,48 %, інтенсивність інвазії – $19,30 \pm 0,31$ екз./гол., індекс рясності – 9,55 екз./гол.

Отримано нові дані щодо видового складу збудників ктеноцефальозу, що паразитують у собак, на території міста Полтава. Встановлено, що видовий склад бліх роду *Stenocephalides* представлений двома збудниками – *Stenocephalides felis* Bouche, 1835 та *Stenocephalides canis* Curtis, 1826. Домінуючим виявився вид *St. felis*, де екстенсивність інвазії собак сягала 36,05 %, інтенсивність інвазії – $15,87 \pm 0,34$ екз./гол., індекс рясності – 5,74 екз./гол. Рідше діагностували вид *St. canis*, де екстенсивність інвазії становила 23,98 %, інтенсивність інвазії – $13,63 \pm 0,35$ екз./гол., індекс рясності – 3,81 екз./гол.

Проведеними дослідженнями встановлено, що ступінь ураження собак блохами роду *Stenocephalides* залежить від способу їх утримання. Більш інвазованими виявилися тварини, що утримувалися в приватному секторі

(EI – 76,21 %, II – 22,71±0,64 екз./гол.), ніж тварини, які утримувалися в квартирах (EI – 26,47 %, II – 10,82±0,29 екз./гол.).

Отримано нові дані щодо особливостей перебігу ктеноцефальозу в складі асоціативних інвазій собак. Виявлено, що блохи роду *Stenocephalides* паразитують, переважно, разом зі збудниками нематодозів, цестодозів, протозоозів та ентомозів (EI становила 31,18 %, частка від інвазованих блохами собак – до 63,03 %). Рідше діагностували моноінвазії, де EI становила 14,79 %, а відсоток від інвазованих блохами собак дорівнював 29,89 %.

Причому,

EI собак *Ct. felis* становила 9,71 % (19,63 % – від інвазованих блохами собак), *Ct. canis* – 5,07 % (10,26 % – від інвазованих блохами собак). Екстенсивність інвазії собак одночасно двома видами бліх становила 3,50 % (7,07 % – від інвазованих блохами собак). За результатами паразитологічних досліджень собак виявлено 33 різновиди асоціативних інвазій, де співчленами бліх роду *Stenocephalides* були цестоци виду *Dipylidium caninum* Linnaeus, 1758, нематоди видів *Toxocara canis* Werner, 1782, *Trichuris vulpis* Frölich, 1789, *Uncinaria stenocephala* Railliet, 1884, кокцидії виду *Cystoisospora canis* Nemeséri, 1959, волосоїди виду *Trichodectes canis* de Geer, 1778. Всього виявлено 9 різновидів двокомпонентних, 10 трикомпонентних, 7 чотирьохкомпонентних,

3 п'ятикомпонентних, 2 шестикомпонентних та 2 семикомпонентних інвазій.

Паразитування *Stenocephalides* spp. у домашніх собак частіше реєстрували у комбінації з двома видами паразитів (EI – 14,60 %). Рідше виявляли одночасне паразитування трьох (EI – 8,01 %), чотирьох (EI – 6,09 %), п'яти (EI – 1,07 %), шести (EI – 0,69 %) та семи (EI – 0,73 %) видів збудників. Основними співчленами бліх виду *Ct. felis* у асоціативних інвазіях були цестоци виду *D. caninum* (EI – 13,47 %) та нематоди видів *T. vulpis* (EI – 7,76 %), *T. canis* (EI – 7,44 %). Асоціативні інвазії *Ct. felis* з *U. stenocephala*, *C. canis*, *Tr. canis* встановлено у 1,17–3,88 % обстежених собак. Основним співчленами бліх

виду *Ct. canis* були, також, цестоди виду *D. caninum* (EI – 11,23 %) та нематоди видів *T. vulpis* (EI – 8,29 %), *T. canis* (EI – 7,16 %).

Визначені особливості вікової, сезонної динаміки за ктеноцефальозу собак, а також їх породної сприйнятливості до бліх *Ctenocephalides* spp. З'ясовано, що найбільші показники інвазованості собак блохами за квартирного їх утримання виявлено у тварин віком від одного до шести років (EI – 37,10–45,45 %, II – від 10,45±0,43 до 15,91±0,47 екз./гол.). Менш ураженими були молоді тварини віком від 6 до 12 місяців (EI – 27,30 %, II – від 5,43±0,70 до 7,02±0,40 екз./гол.) та собаки старші 6-річного віку (EI – 16,28 %, II – 8,54±0,59 екз./гол.). Найменш інвазованими були цуценята до 6-місячного віку (EI – 11,26 %, II – 5,43±0,70 екз./гол.). За вольєрного утримання собак найбільш ураженим блохами виявився молодняк до 12-місячного віку (EI – 84,03–90,36 %, II – від 22,78±0,62 до 32,56±0,72 екз./гол.). Найменш інвазованими виявилися тварини віком від 3 до 6 років (EI – 53,54 %, II – 11,63±0,40 екз./гол.).

Сезонна динаміка за ктеноцефальозу собак характеризується піком інвазії у літній період року, де EI становила 63,04 %. Мінімальні показники інвазованості собак блохами встановлювали у зимовий період року (EI – 25,66 %).

Породна сприйнятливість тварин до бліх роду *Ctenocephalides* характеризується найбільшим інвазуванням безпородних собак (EI – 81,45 %, II – 27,54±0,80 екз./гол.) та метисів (EI – 84,45 %, II – 21,37±0,88 екз./гол.). Менш ураженими були собаки службових (EI – 51,66 %, II – 18,40±0,53 екз./гол.) та мисливських порід (EI – 41,41 %, II – 16,23±0,66 екз./гол.). Рідше діагностували ктеноцефальоз у собак декоративних порід (EI – 35,58 %, II – 14,57±0,44 екз./гол.). Також визначено, що більш сприйнятливими до ктеноцефальозної інвазії є довгошерсті собаки (EI – 70,60 %, II – 20,24±1,65 екз./гол.), ніж короткошерсті (EI – 35,65 %, II – 13,00±1,24 екз./гол.).

Дослідженнями встановлено, що зміни гематологічних показників у собак інвазованих *Stenocephalides* spp. залежать від показників інтенсивності інвазії. Так у крові собак за II до 15 екз./гол. встановлено збільшення кількості лейкоцитів (на 12,3 %, $p < 0,05$) та еозинофілів (у 1,6 раза, $p < 0,05$). У сироватці крові виявляли зниження вмісту альбумінів (на 22,37 %, $p < 0,05$).

У крові собак за II від 16 до 47 екз./гол. виявляли зменшення кількості еритроцитів (на 17,5 %, $p < 0,01$), вмісту гемоглобіну (на 19,8 %, $p < 0,01$), збільшення кількості лейкоцитів (на 19,8 %, $p < 0,001$), еозинофілів (у 2,4 раза, $p < 0,01$) та паличкоядерних нейтрофілів (у 1,5 раза, $p < 0,05$). У сироватці крові встановлювали зниження вмісту альбумінів (на 29,28 %, $p < 0,01$), глюкози (на 25,29 %, $p < 0,05$), холестеролу (на 35,59 %, $p < 0,05$), збільшення вмісту загального білірубину (на 15,73 %, $p < 0,05$) та зростання активності ферментів АсАт (у 1,4 раза, $p < 0,05$), АлАт (у 1,4 раза, $p < 0,05$) та лужної фосфатази (у 2 раза, $p < 0,05$).

Отримано нові дані щодо особливостей локалізації бліх видів *Stenocephalides felis* та *Stenocephalides canis* на тілі собак. Встановлено, що паразитичні комахи виду *St. felis* локалізуються, переважно, в області серединної дорсальної лінії спини тварини ($4,06 \pm 0,93$ екз./гол., $p < 0,001$), лівої бічної частини тулуба ($1,43 \pm 0,75$ екз./гол., $p < 0,05$) та пахвинної ділянки ($4,56 \pm 1,04$ екз./гол., $p < 0,001$). Водночас, блохи виду *St. canis* домінують над *St. felis* в області сідничного горба ($2,55 \pm 0,93$ екз./гол., $p < 0,001$).

Вперше в Україні проаналізовано морфометричні показники самців і самок імаго бліх видів *St. felis* і *St. canis*, виділених від домашніх собак, що дозволить підвищити ефективність видової ідентифікації паразитичних комах даних видів. Так у самців *St. felis* і *St. canis* запропоновано використовувати 23 морфометричні показники, з яких 17 мають менші значення у бліх виду *St. canis* ($p < 0,05 \dots p < 0,001$), ніж у *St. felis*. До них відносять: загальну довжину тіла та його відділів (голови, грудей, середньо- та задньогрудей), довжину та ширину зубців головного ктенидію і ктенидію передньогрудей. У самок

Ct. felis і *Ct. canis* запропоновано використовувати 24 морфометричні показники, з яких 20, також, мають менші значення у *Ct. canis* ($p < 0,01 \dots p < 0,001$). До них відносять: загальну довжину тіла та його відділів (голови, грудей, переню-, середньо-, задньогрудей, черевця), а також довжину та ширину зубців ктенидій (головного та передньогрудей).

Удосконалено, запропоновано й експериментально обґрунтовано ефективність та доцільність застосування способу приготування постійних препаратів бліх роду *Stenocephalides in toto*. Удосконалений спосіб включає збір бліх, їх фіксацію у 70 % розчині етилового спирту, подальшій витримці у 3 % розчині перекисню водню впродовж 12 годин; промиванні водою та зневодненні паразитичних комах шляхом проведення через спирти зростаючої концентрації (70,0 %, 80,0 % та 96,0 %), в кожному з яких бліх витримують впродовж 60 хвилин; їх перенесенні на предметне скельце з лункою, в яку попередньо вносять комбіновану суміш ялівцевої та гвоздичної олій у співвідношенні 1 : 1 впродовж 4–5 годин; подальшому перенесенні на предметне скельце та додаванні кількох крапель ксилолу з метою видалення залишки олії; нанесенні канадського бальзаму та накриванні підготовлених комах чистим покривним склом. Встановлено, що удосконалений спосіб виявилось ефективнішим ($p < 0,001$) порівняно з загальновідомим методом, запропонованим В. Є. Тифловим (1977), при просвітленні хітинових покривів бліх роду *Stenocephalides* в ділянці: голови – на 20,16–40,32 %; грудей – на 15,2–21,6 %, черевця – на 31,41–44,63 %.

Наукову новизну виконаної роботи підтверджено деклараційним патентом України на корисну модель: «Спосіб приготування постійних препаратів бліх роду *Stenocephalides in toto*» (№ 135968, G01N 1/00).

Вперше в Україні проведено порівняння ефективності інсектицидних засобів: пероральних таблеток «Сімпарика» (ДР – сароланер; «Zoetis Inc», США), крапель «Інсектостоп» (ДР – фіпроніл; ТОВ «Нова Плюс», Україна), нашійнику «Інсектостоп» (ДР – фіпроніл; ТОВ «НВП «Сузір'я», Україна) та крапель «Фіпрен» (ДР – фіпроніл, S-метопрен; ТОВ «Бровафарма», Україна)

відносно бліх роду *Stenoccephalides*, що паразитують у собак. Визначено, що найефективнішими інсектицидними засобами у боротьбі з ктеноцефальозом собак, викликаним паразитуванням бліх видів *Ct. felis* та *Ct. canis*, є пероральні таблетки «Сімпарика» та краплі «Фіпрен». Їх екстенс- та інтенсефективність на 30 добу експерименту сягала 100 %. Водночас, використання нашійнику «Інсектостоп» і крапель «Інсектостоп» призводило до зниження показників інвазованості собак блохами. Відносно паразитичних комах виду *Ct. felis* екстенс- та інтенсефективність нашійнику «Інсектостоп» відповідно становила 16,67 та 36,74%, а відносно *Ct. canis* – 66,67 та 43,27 %. Екстенс- та інтенсефективність крапель «Інсектостоп» відносно бліх виду *Ct. felis* відповідно становила 16,67 та 48,09%, відносно *Ct. canis* – 83,33 та 51,38 %.

Ключові слова: ктеноцефальоз, собаки, ектопаразити, блохи, *Stenoccephalides*, поширення, діагностика, ідентифікація, інсектицидні засоби.

ANNOTATION

Horb K. O. Dog ctenocephalosis (spreading, diagnostics, and treatment). – Manuscript.

Thesis for the scientific of Doctor of Philosophy (PhD) in specialty 211 «Veterinary Medicine». – Poltava State Agrarian University, Poltava, 2021.

The results of conducted studies were generalized in the dissertation and new data as to fleas' spreading, their species composition and effect on infected dog organism were obtained as well as diagnostics, differential diagnostics and measures of fighting dog ctenocephalosis on the territory of Poltava city (Ukraine).

It has been established that dog ctenocephalosis is a widespread invasion in Poltava. The average prevalence in domestic dogs with *Ctenocephalides* spp. external parasites made 49.48 %, infection intensity – 19.30 ± 0.31 specimens per host, abundance index – 9.55 specimens per host.

New data concerning species composition of ctenocephalosis causative agents parasitizing on dogs in Poltava city were received. It has been determined that species composition of *Ctenocephalides* genus fleas is represented by two causative agents – *Ctenocephalides felis* Bouche, 1835 and *Ctenocephalides canis* Curtis, 1826. *Ct. felis* turned out to be the dominating species, in which the prevalence reached 36.05 %, the infection intensity – 15.87 ± 0.34 specimens per host, and abundance – 5.74 specimens per host. *Ct. canis* genus was diagnosed less often, under which the prevalence made 23.98%, infection intensity – 13.63 ± 0.35 specimens per host, and abundance – 3.81 specimens per host.

As a result of conducted studies, it has been established that the degree of dogs' infestation with fleas of *Ctenocephalides* genus depends on the method of animals' handling. Animals kept in private sector turned out to be more infected (P – 76.21 %, II – 22.71 ± 0.64 specimens per host), than animals kept in flats (P – 26.47 %, II – 10.82 ± 0.29 specimens per host).

New data about the peculiarities of ctenocephalosis development in dog association invasions were obtained. It has been revealed that fleas of *Ctenocephalides* genus parasitize on dogs, mainly, together with causative agents of nematodoses, cestodoses, protozoases, and myioses (Prevalence made 31.18 %, and the part of dogs infected with fleas – up to 63.03 %). Mono-invasions were diagnosed more seldom, under which P made 14.79 %, and 29.89 % of dogs were infected with fleas.

Moreover, EI in dogs under *Ct. felis* made 9.71 % (19.63% of dogs infected with fleas) and under *Ct. canis* – 5.07 % (10.26 % of dogs infected with fleas). Prevalence of dogs infected with two species of fleas simultaneously made 3.50 % (7.07 % of dogs infected with fleas). According to the results of dogs' parasitological studies, 33 varieties of association invasions were found, in which cestodes of *Dipylidium caninum* Linnaeus, 1758, nematodes of *Toxocara canis* Werner, 1782, *Trichuris vulpis* Frölich, 1789, *Uncinaria stenocephala* Railliet, 1884, coccidia of *Cystoisospora canis* Nemeséri, 1959, dog-biting lice of *Trichodectes canis* de Geer, 1778 were co-members of *Ctenocephalides* flea species. In all, 9 varieties of two-component, 10 three-component, 7 four-component, 3 five-component, 2 six-component, and 2 seven-component invasions were revealed. The parasitizing of *Ctenocephalides spp.* on domestic dogs was registered more often in combination with two species of parasites (P – 14.60 %). Less often, simultaneous parasitizing of three (P – 8.01 %), four (P – 6.09 %), five (P – 1.07 %), six (P – 0.69 %), and seven (P – 0.73 %) species of causative agents was revealed. Cestodes of *D. caninum* species (P – 13.47 %) and nematodes of *T. vulpis* (P – 7.76 %), *T. canis* species (P – 7.44 %) were the main co-members of *Ct. felis* flea species in association invasions. Association invasions of *Ct. felis* with *U. stenocephala*, *C. canis*, *Tr. canis* were revealed in 1.17–3.88 % of examined dogs. At the same time, cestodes of *D. caninum* species (P – 11.23 %) and nematodes of *T. vulpis* (P – 8.29 %), *T. canis* species (P – 7.16 %) were the main co-members of *Ct. canis* flea species.

The peculiarities of age, seasonal dynamics at dog ctenocephalosis and also their breed susceptibility to *Ctenocephalides* spp. fleas were determined. It has been elucidated that the highest indices of dog flea infestation in case of flat handling was detected in animals from one to six years of age (P – 37.10-45.45 %, II – from 10.45±0.43 to 15.91±0.47 specimens per host). Young animals aged from 6 to 12 months (P – 27.30 %, II – from 5.43±0.70 to 7.02±0.40 specimens per host) and dogs older than 6 years (P – 16.28%, II – 8.54±0.59 specimens per host) were less infected. Puppies up to 6 months of age were the least infected (P – 11.26 %, II – 5.43±0.70 specimens per host). Under fenced keeping, young animals up to 12 months were infected most of all (P – 84.03–90.36 %, II – from 22.78±0.62 to 32.56±0.72 specimens per host). Animals aged from 3 to 6 years turned out to be the least infected (P – 53.54 %, II – 11.63±0.40 specimens per host).

Seasonal dynamics of dog ctenocephalosis is characterized by the peak of invasion in the summer period, when prevalence made 63.04 %. The minimum indices of dog flea infestation were detected in the winter period (P – 25.66 %).

Breed susceptibility to *Ctenocephalides* genus fleas is characterized by the largest infestation of non-pedigree dogs (P – 81.45 %, II – 27.54±0.80 specimens per host) and mongrels (P – 84.45 %, II – 21.37±0.88 specimens per host). Dogs of utility breeds (P – 51.66 %, II – 18.40±0.53 specimens per host) and hunting dog breeds (P – 41.41 %, II – 16.23±0.66 specimens per host) were less infected. Dog ctenocephalosis was diagnosed less often in dogs of decorative breeds (P – 35.58 %, II – 14.57±0.44 specimens per host). It has also been determined that long-wool dogs are more susceptible to ctenocephalosis invasion (P – 70.60%, II – 20.24±1.65 specimens per host), than short-wool dogs (P – 35.65 %, II – 13.00±1.24 specimens per host).

It has been detected by the studies that changes in hematological indicators of dogs infected with *Ctenocephalides* spp. depends on the indices of infection intensity.

At II up to 15 specimens per host, the increase in the amount of leukocytes (by 12.3 %, $p<0.05$) and eosinophiles (by 1.6 times, $p<0.05$) was detected in dog blood. The decrease in albumins' content was revealed in the blood serum (by 22.37 %, $p<0.05$).

At II from 16 to 47 specimens per host, the decrease in the amount of erythrocytes (by 17.5 %, $p<0.01$), and hemoglobin content (by 19.8 %, $p<0.01$) was detected, while the amount of leukocytes (by 19.8 %, $p<0.001$), eosinophiles (by 2.4 times, $p<0.01$), and rod neutrophils (by 1.5 times, $p<0.05$) increased. In the blood serum, the decrease in the content of albumins (by 29.28 %, $p<0.01$), glucose (by 25.29 %, $p<0.05$), cholesterol (by 35.59 %, $p<0.05$) was registered. The content of total bilirubin (by 15.73 %, $p<0.05$) increased, as well as the activity of AcAT (by 1.4 times, $p<0.05$), AlAT (by 1.4 times, $p<0.05$), and alkaline phosphatase (by 2 times, $p<0.05$).

New data about the peculiarities of *Ctenocephalides felis* and *Ctenocephalides canis* flea species localization on the dog body were obtained. It has been revealed that parasitic insects of *Ct. felis* species are mainly localized in the region of the animal's median dorsal back line (4.06 ± 0.93 specimens per host, $p<0.001$), left lateral body part (1.43 ± 0.75 specimens per host, $p<0.05$), and inguinal area (4.56 ± 1.04 specimens per host, $p<0.001$). At the same time, fleas of *Ct. canis* species dominate over *Ct. felis* in the region of tuber ishii (2.55 ± 0.93 specimens per host, $p<0.001$).

For the first time in Ukraine, morphometric indices of imago fleas' males and females of *Ct. felis* and *Ct. canis* species, isolated from domestic dogs, have been analyzed, which will allow to increase the effectiveness of species identification of these parasitic insects. It has been proposed to use 23 morphometric indicators of *Ct. felis* and *Ct. canis* males, 17 of which have lower values in fleas of *Ct. canis* species ($p<0.05\dots p<0.001$), than those of *Ct. felis*. Such indicators include: overall length of the body and its regions (head, thorax, mesothorax, and metathorax), the length and width of head and prothorax ctenidia. 24 morphometric indicators were proposed to use in *Ct. felis* and *Ct. canis* females, 20 of which also have lower values

in *Ct. canis* ($p < 0.01 \dots p < 0.001$). They are: the overall length of the body and its regions (head, thorax, prothorax, mesothorax, metathorax, and abdomen), as well as the length and width of ctenidia (head and prothorax).

The method of making permanent preparations of *Ctenocephalides* genus fleas in toto was improved, proposed, and experimentally substantiated. The improved method includes fleas collecting, their fixing in 70 % solution of ethanol, further keeping in 3% of hydrogen peroxide for 12 hours, washing with water, and dehydrating parasitic insects by taking them through alcohol of increasing concentration (70.0 %, 80.0 % and 96.0 %), keeping fleas in each solution for 60 minutes, putting them on a slide with cavity, in which the combined mixture of juniper and caryophyllus oils, one part to one, is put before, then keeping them for 4-5 hours; after that transferring them on a slide and adding some drops of xylol with the aim of removing oil remains, putting Canadian balsam and covering the prepared insects with clean coverslip. It has been shown that the improved method turned out to be more effective ($p < 0.001$) in comparison with the method proposed by V. Ye. Tyflov (1977) while clarifying chitinous covers of *Ctenocephalides* genus fleas in the area of head – by 20.16–40.32 %; thorax – by 15.2–21.6 %, and abdomen – by 31.41–44.63 %.

The scientific novelty of the conducted work was confirmed by the declaration patent of Ukraine on useful model: “The method of preparing permanent preparations of fleas of *Ctenocephalides* genus in toto” (No 135968, G01N 1/00).

For the first time in Ukraine, the comparison was conducted of the following insecticidal preparations: “Simparica” oral tablets (active substance – sarolaner; produced by “Zoetis Inc.”, the USA), “Insectostop” drops (active substance – fipronil; produced by “Nova Plus” LLC, Ukraine), “Insectostop” neck strap (active substance – fipronil; produced by the scientific-production enterprise “Suziria”, Ukraine), and “Fipren” drops (active substance – fipronil, S-methoprene; produced by “Brovapharma” LLC, Ukraine) in the treatment of dogs for parasitizing fleas of *Ctenocephalides* genus. It has been determined that the most effective insecticidal preparations in fighting dog ctenocephalosis, caused by parasitizing fleas of *Ct. felis*

and *Ct. canis* species, are “Simparica” oral tablets and “Fipren” drops. Their extent and intense efficacy reached 100 % on the 30th day of the experiment. At the same time, using “Insectostop” neck strap and “Insectostop” drops resulted in decreasing the indices of dogs’ infestation with fleas. Concerning parasitizing insects of *Ct. felis* species, the extent and intense efficacy of “Insectostop” neck strap made 16.67 and 36.74 %, respectively, and in case of *Ct. canis* – 66.67 and 43.27 %. The extent and intense efficacy of “Insectostop” drops at the treatment of dogs for fleas of *Ct. felis* species was 16.67 and 48.09 %, respectively, and concerning fleas of *Ct. canis* species – 83.33 and 51.38 %.

Keywords: ctenocephalosis, dogs, ectoparasites, fleas, *Ctenocephalides*, spreading, diagnostics, identification, insecticidal means.

