

ДО ЕПІЗООТОЛОГІЇ КИШКОВОГО ІЕРСИНІОЗУ СОБАК

Зон Ілля Григорович

аспірант

Сумський національний аграрний університет (м.Суми, Україна)

ORCID: 0000-0001-9969-3465

zonillya@hotmail.com

Зон Григорій Анатолійович

кандидат ветеринарних наук, професор

Сумський національний аграрний університет (м.Суми, Україна)

ORCID: 0000-0001-8205-4149

hryhorii.zon@snau.edu.ua

Івановська Людмила Борисівна

кандидат ветеринарних наук, доцент

Сумський національний аграрний університет (м.Суми, Україна)

ORCID: 0000-0001-7406-0696

liudmyla.ivanovska@snau.edu.ua

В роботі представлені матеріали щодо скринінгових серологічних досліджень по з'ясуванню рівня контамінації *Y. enterocolitica* собак різних за статтю, віком, умовами утримання і годування. З діагностичною метою в реакції аглютинації використовували вітчизняний набір ієрсиніозних антигенів сероварів O:3, O:6.30, O:9, що є найбільш поширеними серед тварин. Найбільша кількість позитивних реакцій виявлена на ієрсиніозний антиген O:9 - 114 проб, що склало 46,9 %. До антигену O:6.30 було виявлено 49 позитивних сироваток - 20,2 %, а на антиген O:3 - 9,9 % від загальної кількості позитивних реакцій; у 23 % випадках встановлені змішані позитивні реакції. Встановлена неоднорідність контамінації сероварами збудника кишкового ієрсиніозу в різних регіонах України собак. Позитивно реагуючими на ієрсиніозні антигени є переважно тварини 1-3 років, у собак понад 4 років спостерігаються поодинокі випадки позитивних реакцій. Не виявлено достовірної статеві та порідної схильності цього виду тварин до захворювання на кишковий ієрсиніоз. Позитивні реакції на ієрсиніозні антигени виявляли незалежно від породи і статті. Показано, що у сироватці крові певних особин виявляються доволі високі титри антитіл на кишковий ієрсиніоз, які можуть свідчити про захворювання або активне бактеріоносійство збудника та потенційну можливість його виділення в оточуюче середовище. Середній титр в сироватках собак з антигеном O:3 становив 1:190,5, з ієрсиніозними антигенами O:6.30 - 1:291,4 та O:9 - 1:364. За різних умов утримання і годування собак контакт з ієрсиніями є неоднаковим і коливається від 40,7 до 85 %.

Ключові слова: *Y. enterocolitica*, кишковий ієрсиніоз, собаки, епізоотологія, ієрсиніозні антигени.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2020.3.4>

Вступ. Проблема ієрсиніозів набула особливої актуальності в зв'язку зі зростанням захворюваності серед людей. В Україні дослідженню ієрсиніозу тварин, зокрема собак, приділяється недостатньо уваги, не з'ясовано багато питань щодо епізоотології, діагностики, клінічного перебігу, лікування і профілактики хвороби. Досі не з'ясована роль собак як природного резервуара збудника ієрсиніозу та потенційних переносників його до людини. В офіційних формах ветеринарної звітності не приділяється уваги ієрсиніозам будь-яких тварин. В лабораторіях ветеринарної медицини відсутні специфічні діагностичні методи щодо виявлення ієрсиніозів тварин, і хворобу встановлюють переважно в разі диференційної діагностики за позитивних або сумнівних реакцій на бруцельоз. Зростання чисельності собак, особливо безпритульних, створення умови за яких можуть поширюватися різні інфекційні захворювання, в тому числі кишковий ієрсиніоз, що є зооантропоозом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій в яких започатковано розв'язання проблеми. За антигенною будовою збудник ієрсиніозу має O-антиген полісахаридної природи і джгутиковий термостабільний H-антиген, який руйнується при кип'ятінні. За O-антигеном розрізняють 34 серовари і 20 за H-антигеном (Identifier of Bergy's, 1997; Tseneva,

H.Ia., 2006; Orehova, G.A., 2015). Проте найважливішу роль в патології людини і тварин відіграють серовари O:3; O:5.27 (Haskell R.M., & Bennet M., 2000; Domashenko, O.M., et al, 2002; V'yalih, Zh.E. et al., 2009); O:6.30; O:7.8 (Lenchenko, E.M., & Kulykovskiy, A.V., 1998; Zon G.A., et al, 2015; Domashenko, O.N., et al, 2016); O:8; O:9 (Vokoun, P., 1985; Ivanovskaya, L., & Zon, M., 2001; Pollschuk, N.M., 2008; Malyi, V.P., 2016). В останні роки в світовій ветеринарній літературі все частіше з'являються повідомлення про позитивно реагуючих на ієрсиніозні антигени собак (Fukushima, H., et al, 1984; Nymand, Kh.H., & Suter, P.F., 2001; Greene, C.F., 2006; Wang, X., et al, 2010; Wojciechowska, B., et al, 2010; Byun, J.W., et al, 2011; Liang, J., et al, 2015). В зв'язку з тим, що в патології людини переважають сероваріанти *Y. enterocolitica* O:3, O:8, O:9 та O:5.27 (Holovchak, H.S., 2000; Domashenko, O.M. et al, 2002; Tseneva, H.Ia., 2006; Kavruk, L.S., 2006) собак розглядають як потенційних носіїв та джерел збудника ієрсиніозу людини (Lenchenko, E.M., & Kulykovskiy, A.V., 1998; Lenchenko, E.M. 2000; Panyn, A.N., & Kulykovskiy, A.V., 2012; Malyi, V.P., 2016). Тому визначення епізоотичного стану щодо ієрсиніозу собак має як епізоотологічне, так і епідеміологічне значення (Skrypnyk, V.H., 1997; Sobakyn, A.S., et al, 1998; Holovchak, H.S., 2000; Ushkalov, A.V., 2013;

Orehova, G.A., 2015; Nezghoda, I.I., & Naumenko, O.M., 2018).

Існують повідомлення про серопозитивність сироваток собак в реакції аглютинації як до ієрсиніозних антигенів *Y. enterocolitica* O:3, O:6, O:9 але і до 5A, 5B та ін. (Ivanovskaya, L.B., & Zon, M.G. 1999; Skrypnyk, V.H., 1999; Skibltkiy, V.G., & Kozlovskaya, G.V., 2012; Zon, G.A., et al, 2015), так і рідше до *Y. fredericsonii*, *Y. kristensenii* та *Y. pseudotuberculosis* (Vokoun, P. 1985; Trimnell, A., et al, 1988; Byun, J.W., 2011). Серопозитивність до ієрсиніозних антигенів виявляли як у клінічно хворих, так і у здорових собак. В Україні існують тільки окремі повідомлення про серопозитивність собак щодо *Y. enterocolitica*. (Ivanovskaya, L., & Zon, M., 1999; 2001; Zon, G.A., et al, 2015). За даними Івановської Л. Б. (Ivanovskaya, L., & Zon, M., 1999) серед м'ясоїдних позитивні титри встановлювали до антигенів O:3 та O:6.30. Відповідно у сук середній титр склав 1:344 та 1:356, в той час як у кобелів - 1:256 та 1:222. У кішок цей показник складав відповідно 1:383 та 1:295, а у котів 1:283 і 1:310. Причому у більшості з цих тварин не виявлено клінічних ознак захворювання. Відомо, що серологічні методи дослідження при захворюванні тварин відіграють роль первинного скринінгу і дозволяють припустити наявність циркуляції збудника, зокрема ієрсиніозу. За умов отримання позитивних результатів серологічних досліджень фахівець приймає рішення щодо подальшого проведення бактеріологічних досліджень з метою ізоляції збудника і встановлення остаточного діагнозу (Ivanovskaya, L., & Zon, M., 1999; Lytvyn, V.Iu., et al, 2004; V'yaliy, Zh.E., et al., 2009; Ushkalov, A.V., 2013; Zon, G.A., et al, 2015; Domashenko, O.N., et al, 2016).

Вже багато років для серологічних досліджень сироваток крові на ієрсиніоз використовують розгорнуту РА в пробірках або плексигласових пластинах. Реакцію проводять в чотирьох розведеннях сироватки в фенолізованому (0,5%) ізотонічному розчині (рН 7,0-7,2) в об'ємі 0,5 мл (1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:800). Дослідження сироваток різних сільськогосподарських тварин, проведені в РА з ієрсиніозними антигенами ННЦ «ІЕКВМ», показали, що у тварин з господарств більшості областей України рівень серопозитивності коливався в межах від 0,7 до 100 %. У багатьох випадках позитивні реакції встановлювали одночасно з трьома серо-варіантами (O:9, O:3 і O:6.30) (Ivanovskaya, L., & Zon, M., 1999). Необхідно зазначити, що на цей час фактично відсутні вітчизняні діагностичні засоби щодо виявлення сероварів O:5, O:8 та інших, хоч про важливе епізоотичне та епідемічне значення їх свідчать роботи закордонних дослідників (Wang, X., et al, 2010; Byun, J.W., et al, 2011; Liang, J., et al, 2015).

Крім того можна застосовувати і інші сучасні методи лабораторної діагностики (ІФА, ПЛР тощо). Є свідчення перспективності методу імуноблотінгу з використанням моноклональних антитіл для діагностики ієрсиніозу, викликаного *Y. enterocolitica* серовару O3 (Lenchenko, E.M., & Kulykovskiy, A.V., 1998; Lenchenko, E.M., 2000; Polischuk, N.M. 2008; Malyi, V.P., 2016). Цей метод, на думку авторів, знімає проблему перекреслених реакцій проти різних близькопоріднених серотипів і грамнегативних мікроорганізмів. Метод використання моноклональних антитіл можна також використовувати для прискореного аналізу *Y. enterocolitica* серовару O:3 в РА на склі і непрямому методі флуоресцюючих антитіл. Найбільш перспективним експрес-методом діагностики в сучасних умовах є метод MALDI-TOF (Matrix Assisted Laser Desorption Ionization –

Time of Flight), що дає можливість швидко та достовірно ідентифікувати видову приналежність мікроорганізмів, яка базується на роботі лазера, що пронизує культуру бактерій, підіймаючи у вакуумі специфічні білки і надаючи їм певного заряду. Як детектор використовується мас-спектрометр TOF, який аналізує спектр білків, для порівняння з базою даних мікроорганізмів. Результат отримують за 1-2 дні, а на 3 добу можна встановити і результати чутливості до антибактеріальних препаратів. Проте реакція аглютинації до цього часу залишається найпоширенішим діагностичним тестом, який допомагає швидко визначити не тільки серопозитивність, але й конкретний серо-варіант збудника кишкового ієрсиніозу, що має певне епізоотологічне значення. Дслідження відносно віку тварин, яких уражає збудник кишкового ієрсиніозу, свідчать про переважну сприйнятливості молодняка, як це відбувається і за інших ентеробактеріозів (Nymand, Kh.H., & Suter, P.F., 2001; Wojciechowska, B., et al, 2010). Дані щодо інфікування тварин за статтю мають суперечливі результати (Ivanovskaya, L., & Zon, M., 2001; Greene, C.F., 2006). Досліджень щодо рівня контамінації збудником кишкового ієрсиніозу у собак в залежності від умов існування та годування не знайдено, проте в окремих повідомленнях зазначають про виражену залежність виникнення захворювання від рівня санітарно-гігієнічних умов приміщень, де утримують тварин (Holovchak, H.S., 2000; Lytvyn, V.Iu., et al, 2004; Tsenevoi H.Ia., 2006; V'yaliy, Zh.E., et al, 2009; Wang, X., et al, 2010). Таким чином залишаються багато не з'ясованих питань щодо епізоотології кишкового ієрсиніозу собак, які потребують вирішення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась в рамках науково-дослідної роботи кафедри вірусології, патанатомії та хвороб птиці Сумського НАУ: «Удосконалення методів ранньої діагностики і лікувально-профілактичних заходів для запобігання емерджентних та економічно значущих хвороб тварин» (№ державної реєстрації №0118U100371) з 2016 по 2020 роки.

Метою нашої роботи було з'ясувати сучасний ступінь контамінації собак різних за статтю, віком, умовами утримання і годування найбільш розповсюдженими серо-варіантами збудника кишкового ієрсиніозу в Україні.

Матеріали і методи досліджень. Проби сироваток крові відбирали у 380 собак різних за породою, віком і статтю, що проходили обстеження з різного приводу в клініках ветеринарної медицини кількох міст України (Київ, Львів, Полтава, Одеса, Суми, Харків, Чернівці). Для виявлення ієрсиніозних антитіл використовували в РА стандартні ієрсиніозні антигени (O:3, O:6.30, O:9), виготовлені лабораторією вивчення бруцельозу ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (м. Харків). Постановку РА здійснювали макрометодом за класичною методикою і в разі отримання позитивної реакції визначали максимальний титр. Проводили аналіз амбулаторної документації клінік ветеринарної медицини дрібних тварин та серологічних відділів ветеринарних лабораторій. Розрахунки середньої квадратичної здійснювали відповідно до "Statistics notes: measurement error" (Bland, J.M. & Altman, D.G., 1996) з використанням програмного забезпечення Microsoft World 10.

Результати дослідження. Дослідженнями за період з 2016 по 2020 роки встановлено, що з 380 проб сироваток крові собак з різних міст країни позитивні реакції з трьома антигенами *Y. enterocolitica* виявлено у 243 тварин (64,6 %).

Кількість позитивних випадків коливалась в межах від 22 (м. Одеса) до 52 (м. Суми), відповідно від 44 % (м. Одеса) до 84 % (м. Чернігів). Відносно випадків позитивної реакції з ієрсиніозними антигенами встановлено наступне: монореакцію з антигеном О:3 виявили 24 позитивні реакції, що склало 9,9 % від загальної кількості позитивно реагуючих тварин. Одночасні позитивні реакції з антигенами О:3 та О:6.30 встановлено в п'ятьох випадках (9,6 %), антигенами О:3 та О:9 -

26 сироваток (10,6 %). Самостійно з антигеном О:6.30 встановили 49 позитивних реакції (20,2 %), разом з антигеном О:3, як згадувалося вище – 5 позитивних реакцій, а разом з антигеном О:9 – 22 випадки (9,1 %). Найчастіше зустрічалась позитивна реакція щодо антигену О:9 – 114 проб, що склало 46,9 %. Крім того, як згадувалось вище, були виявлені сироватки крові собак одночасно позитивні з антигенами О:9 та О:3 в 26 випадках, а з антигенами О:9 та О:6.30 – в 22 випадках (таблиця 1).

Таблиця 1.

Результати скринінгових серологічних досліджень сироваток крові собак з різних міст України з антигенами *Y. enterocolitica* (2016-2020 рр.)

Місто	Досліджених сироваток крові	Позитивних		Негативних		Позитивних до ієрсиніозного антигену:						Позитивно до кількох антигенів одночасно, проб /%р
		Кількість	%	Кількість	%	О:3 *		О:6.30 **		О:9 ***		
						п	%	п	%	п	%	
Суми	80	52	65,0	28	35,0	2	3,8	6	11,5	32	61,5	О:3+О:9/ 7/13,6**** О:3+О:6.30/5/9,6
Харків	50	36	72,0	14	28,0	2	5,6	9	25,0	17	47,2	О:3+О:9/5/13,9**** О:9+О:6.30/3/8,3****
Полтава	50	31	62,0	19	38,0	-	-	4	12,9	21	67,7	О:3+О:9/ 4/12,9**** О:9+О:6.30/2/6,5****
Чернігів	50	42	84,0	8	16,0	-	-	11	26,2	23	54,8	О:9+О:6.30/8/19,0****
Київ	50	27	54,0	23	46,0	6	22,2	8	29,6	4	14,8	О:3+О:9/ 3/11,1**** О:9+О:6.30/6/22,3****
Одеса	50	22	44,0	28	56,0	2	9,1	3	13,6	9	40,9	О:3+О:9/ 7/31,8**** О:9+О:6.30/1/4,6****
Львів	50	33	66,0	17	34,0	12	36,4	8	24,2	8	24,2	О:3+О:9/ 3/9,1**** О:9+О:6.30/2/6,1****

*p = 1,6; ** p = 1,069; *** p = 3,74; **** p = 0,78; ***** p = 0,81

Оцінюючи ступінь контамінації собак сероваріантами *Y. enterocolitica* в різних регіонах країни треба зауважити, що в м. Суми позитивні реакції переважно пов'язані з антигеном О:9 (61,5 %), менше тварин контаміновано сероваром *Y. enterocolitica* О:6.30 (11,5 %) і поодинокі випадки пов'язані з сероваріантом О:3 (3,8 %). Тварини з м. Харкова майже в половині кількості випадків (47,2 %) були контаміновані сероваріантом О:9, чверть позитивних випадків (25,0 %) пов'язана з контамінацією сероваром О:6.30, і в 5,6 % випадках контамінація тварин була пов'язана з сероваром О:3. Переважна більшість серопозитивних до збудника кишкового ієрсиніозу собак з м. Полтава була пов'язана з сероваром О:9 (67,7 %), частина (12,9 %) - з сероваром О:6.30 і в жодному випадку з сероваром О:3 *Y. enterocolitica*. В позитивних сироватках собак з м. Чернігів також не виявили реакцій до антигену серовару О:3, переважали контамінанти сероваром О:9 (54,8 %), менше серопозитивність тварин була пов'язана з сероваріантом О:6.30 (36,2 %). В той же час серопозитивність собак щодо збудника кишкового ієрсиніозу була насамперед пов'язана з сероваріантом О:6.30 (29,6 %), дещо менше з сероваріантами О:3 (22,2 %) і О:9 (14,8 %). Серед серопозитивних собак з м. Одеса виявили домінування серовару О:9 (40,9 %) рідше виявлялися сироватки, що позитивно реагували з ієрсиніозним антигеном О:6.30 (13,6 %) і ще менше з антигеном О:3 (9,1). Серопозитивність сироваток собак з м. Львова щодо збудника кишкового ієрсиніозу була розподілена наступним чином: до серовару О:3 - 36,4 %, до сероварів О:9 та О:6.30 по 24,2 % (рисунок 1).

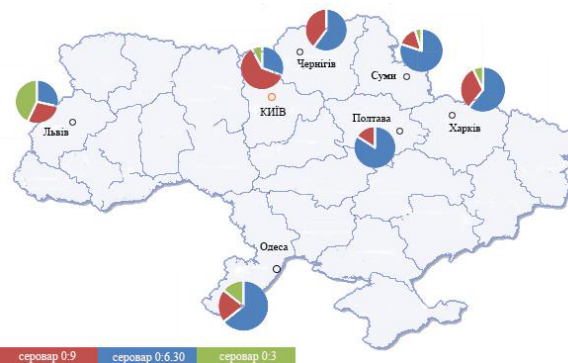


Рисунок 1. Картографічне відображення контамінації собак сероварами *Y. enterocolitica* у різних регіонах України.

Встановлено, що максимальне значення титрів антитіл щодо серовару О:3 майже не перевищували 1:200 (20 випадків/83,3%). В трьох випадках максимальні титри були в межах 1:400 (12,5 %) і тільки в одному випадку - 1:800 (4,2 %). Середній титр при цьому становив 1:190,5. Щодо позитивних реакцій з ієрсиніозним антигеном О:6.30 максимальні титри 1:200 виявили відповідно в 32 сироватках (65,3 %), 1:400 максимально позитивно реагували 12 сироваток (24,5 %) і в п'ятьох випадках (10,2 %) 1:800. Середній титр становив при цьому 1:291,4. Майже у половини позитивних реакцій (52/45,6%) максимальні титри до антигену О:9 не перевищували 1:200. В 45 випадках (39,5 %) позитивні реакції не перевищували 1:400, а максимальний титр 1:800 виявили у 17 серопозитивних сироваток (14,9%). Середній титр в цьому випадку становив 1:364,1 (таблиця 2).

Таблиця 2.

**Максимальні титри антитіл до моноантигенів *Y. enterocolitica*
в сироватці крові собак з різних міст України**

Місто	n	Антигени <i>Y. enterocolitica</i>											
		0:3			середній титр	0:6.30			середній титр	0:9			середній титр
		1:200	1:400	1:800		1:200	1:400	1:800		1:200	1:400	1:800	
Суми	40	2	-	-	1:200	4	2	-	1:266,7	14	13	5	1:375,0
Харків	28	2	-	-	1:200	6	2	1	1:311,1	10	4	3	1:352,9
Полтава	25	-	-	-	-	3	1	-	1:200	12	7	2	1:323,8
Чернігів	34	-	-	-	-	7	2	2	1:345,5	8	12	3	1:382,6
Київ	18	4	2	-	1:266,7	4	3	1	1:350	2	2	-	1:300
Одеса	14	2	-	-	1:200	2	1	-	1:266,7	2	5	2	1:444,4
Львів	28	10	1	1	1:266,7	6	1	1	1:300	4	2	2	1:400
n	187	20	3	1	1:190,5	32	12	5	1:291,4	52	45	17	1:364,1

Дані таблиці 3 свідчать, що позитивні реакції до антигенів ієрсиній найбільш часто спостерігались у тварин до 1 року - 47,6 %, дворічних - 19,8 %, трирічних - 13,9 %, суттєво

менше у чотирирічних та п'ятирічних, відповідно 4,3 % та 3,2 %. У тварин старше 5 років такі реакції виявлялися випадково в межах 0,53 - 1,07 %.

Таблиця 3.

Діагностичні титри до моноантигенів *Y. enterocolitica* у різних за віком собак

Місто	Вік тварин, роки													всього
	до року	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	старші 12 років	
Суми	13	7	8	3	4	-	-		1			1	3	40
Харків	12	6	4	2		1		1		1			1	28
Полтава	14	4	3		1		1		1				1	25
Чернігів	14	10	6	1			1					1	1	34
Київ	10	3	1		1							1	2	18
Одеса	7	2	3	1		1								14
Львів	19	5	1	1						1			1	28
Разом, n	89	37	26	8	6	2	2	1	2	2	-	3	9	187
%	47,6	19,8	13,9	4,3	3,2	1,07	1,07	0,53	1,07	1,07	-	1,6	4,8	100

Результати щодо контамінації збудником кишкового ієрсиніозу собак не виявили кількісних відмінностей залежно від статі тварин. Так, якщо в окремих містах виявляли більше

контамінованих *Y. enterocolitica* самців або самок то в цілому це співвідношення становило практично 1:1 (таблиця 4).

Таблиця 4.

Результати щодо контамінації збудником кишкового ієрсиніозу собак різних за статтю, голів

Стать	Міста України							Разом	
	Суми	Харків	Полтава	Чернігів	Київ	Одеса	Львів	голів	%
	40	28	25	34	18	14	28	187	100
♂	18	15	11	15	10	8	16	93	49,7
♀	22	13	14	19	8	6	12	94	50,3

Дослідження породної схильності собак до ієрсиніозу не дозволяють дійти достовірних висновків через відносно невелику кількість порід, що представлені у досліді та нерівномірну розповсюдженість різних порід собак в регіонах Ук-

раїни. В той же час заслуговує уваги те, що контамінація ієрсиніями відбувається серед порід собак які за звичай мають більш активний спосіб життя і здатні контактувати з різними об'єктами зовнішнього середовища (таблиця 5).

Таблиця 5.

Реакції сироваток собак різних порід з ієрсиніозними антигенами, n=187

№ з/п	Порода	Серопозитивні		№ з/п	Порода	Серопозитивні	
		к-ть	%			к-ть	%
1	Німецька вівчарка	23	12,3	13	Боксер	3	1,6
2	Метиси	35	18,7	14	Мастіно неаполітано	3	1,6
3	Англійський коккер-спаніель	14	7,5	15	Чорний російський тер'єр	3	1,6
4	Шарпей	5	2,7	16	Різеншнауцер	2	1,1
5	Пекінес	4	2,1	17	Американський стафордшир-тер'єр	11	5,9
6	Чау-чау	5	2,7	18	Американський питбультер'єр	5	2,7
7	Лабрадор-ретривер	18	9,6	19	Кане-корсо	4	2,1
8	Алабай	9	4,8	20	Доберман	4	2,1
9	Російська гонча	1	0,5	21	Такса	8	4,3
10	Міттельшнауцер	5	2,7	22	Хаскі	7	3,8
11	Йоркширський тер'єр	5	2,7	23	Басет-хаунд	1	0,5
12	Питбультер'єр	3	1,6	24	Лайка	9	4,8

Дослідження щодо виникнення позитивних реакцій у |

тварин в залежності від умов існування та годування показали наступне. Серед тварин, що переважно знаходяться в помешканнях власників 56,3% мали позитивні реакції до ієрсиніозних антигенів, серед тварин яких утримують на подвір'ї цей показник був набагато більшим і становив 81,2 %, що також перевищувало показник тварин яких утримували в притулку (70,0 %) проте дорівнювало показникам контамінації ієрсиніями безпритульних тварин (83,3 %). На фоні годівлі

тварин переважно промислово виготовленими кормами контамінація ієрсиніями була на рівні 40,7 %, при використанні індивідуальних раціонів та змішаною структурою раціону цей показник суттєво був збільшеним і становив відповідно 71,4 % та 73,7 %, а у тварин з невідомим складом раціону позитивні реакції до ієрсиніозних антигенів становили 85,0% (таблиця 6).

Таблиця 6.

Результати досліджень сироваток крові собак з ієрсиніозними антигенами, за різних умов їх утримання і годівлі (м. Суми)

Умови утримання	Кількість	Позитивно		Негативно		Умови годування	Кількість	Позитивно		Негативно	
		п	%	п	%			п	%	п	%
Утримання в помешканні господаря	48	27	56,3	21	43,7	Промислово виготовленими кормами	27	11	40,7	16	59,3
Утримання на подвір'ї господаря	16	13	81,2	3	18,8	Індивідуальні раціони	14	10	71,4	4	29,6
Утримання в умовах притулку	10	7	70,0	3	30,0	Змішана структура раціону	19	14	73,7	5	26,3
Безпритульні тварини (виняткові дослідження)	6	5	83,3	1	16,7	Не визначено	20	17	85,0	3	15,0
Разом	80	52		28			80	52		28	

Обговорення отриманих результатів. Як показали наші дослідження з 380 проб сироваток крові собак з різних міст країни позитивні реакції з трьома антигенами *Y. enterocolitica* виявлено у 243 тварин (64,6 %). Найчастіше позитивні реакції виявлено до ієрсиніозного антигену O:9 - 114 проб, що склало 46,9 %. Крім того були виявлені сироватки крові собак одночасно позитивні з антигенами O:9 та O:3 в 26 випадках, а з антигенами O:9 та O:6.30 – в 22 випадках. До антигену O:6.30 було виявлено 49 позитивних сироваток, що становило 20,2 % від загальної кількості позитивних реакцій тобто в 2,3 рази менше чим на до антигену O:9. Кількість позитивних реакцій на антиген O:3 була найменшою і становила 9,9 % від загально позитивної кількості. Також треба зазначити, що у 23 % випадків встановлені змішані позитивні реакції. Світовий досвід свідчить про певні локальні контамінації сероваріантами *Y. enterocolitica* в різних країнах і навіть регіонах країн (Vokoun, P., 1985; Trimmell, A., et al, 1988; V'yaliñ, Zh.E., et al, 2009; Rosner, B.M., et al, 2010; Byun, J.W., et al, 2011; Ushkalov, A.V., 2013; Liang, J., et al, 2015). В той же час сучасна глобалізація світу, природна та штучна міграція тварин може швидко змінювати спектр збудників в тій чи іншій місцевості, що вимагає розширення діагностичних можливостей (Petrenko, Y.D., 2004; Wang, X., et al, 2014; Domashenko, O.N., et al, 2016).

При оцінці рівня титрів до ієрсиніозних антигенів, виявлено, що з антигеном O:3 середній титр становив 1:190,5, а з ієрсиніозним антигеном O:6.30 - 1:291,4. В той же час якщо майже у половини позитивних реакцій (52/45,6 %) максимальні титри до антигену O:9 не перевищували 1:200, в 45 випадках (39,5 %) ці реакції не перевищували 1:400, а максимальний титр 1:800 виявили у 17 серопозитивних сироваток (14,9 %). Середній титр в цьому випадку становив 1:364. Встановлено, що серовар O:3 має більшу ентеротоксичність, а O:9 більшу інвазивність (Domashenko, O.M., et al, 2002; Skiblt'skiy, V.G., & Kozlov'ska, G.V., 2012; Malyi, V.P., 2016), що звичайно може впливати на інфекційну активність сероваріантів збудника розвиток септицемічного процесу.

Проведені дослідження показали, позитивні реакції до

антигенів ієрсинії найбільш часто спостерігались у тварин до 1 року - 47,6 %, дворічних - 19,8 %, трирічних - 13,9 %, суттєво менше у чотирирічних та п'ятирічних, відповідно 4,3 % та 3,2 %. У тварин старше 5 років такі реакції виявлялися випадково в межах 0,53 - 1,07%. Закордонні дослідники також іноді реєструють гострий перебіг кишкового ієрсиніозу переважно у собак раннього віку (Fukushima, H., 1984; Trimmell, A., et al, 1988; Greene, S.F., 2006). Результати щодо контамінації збудником кишкового ієрсиніозу собак не виявили кількісних відмінностей залежно від статі тварин. Так, якщо в окремих містах виявляли більше контамінованих *Y. enterocolitica* самців або самок, то в цілому це співвідношення становило практично 1:1. З цього приводу літературних джерел не знайдено.

Дослідження породної схильності собак до ієрсиніозу не дозволяють дійти достовірних висновків через відносно невелику кількість порід, що представлені у досліді та нерівномірну розповсюдженість різних порід собак в регіонах України. В той же час заслуговує уваги те, що контамінація ієрсиніями відбувається серед порід собак які за звичай мають більш активний спосіб життя і здатні контактувати з різними об'єктами зовнішнього середовища

Дослідження щодо виникнення позитивних реакцій у тварин в залежності від умов існування та годування показали, що серед тварин, які переважно знаходяться в помешканнях власників, більше половини мали позитивні реакції до ієрсиніозних антигенів, серед тварин, яких утримують на подвір'ї, цей показник був набагато більшим і становив 81,2 %, що також перевищувало показник тварин, яких утримували в притулку (70,0 %), проте дорівнювало показникам контамінації ієрсиніями безпритульних тварин (83,3 %). Годівля тварин переважно промислово виготовленими кормами обмежувала контамінацію ієрсиніями, при використанні індивідуальних раціонів та зі змішаною структурою раціону цей показник суттєво був збільшеним, а у тварин з невідомим складом раціону позитивні реакції до ієрсиніозних антигенів становили 85,0 %. Ці дослідження свідчать про те, що за різних умов утримання і годування собак контакт з ієр-

синіями, як представниками потенційної сапронозної інфекції, є неоднаковим. Це також дає уяву про різний рівень існування *Y. enterocolitica* в шлунково-кишковому тракті як коменсала.

Висновки.

1. Встановлено, що з 380 проб сироваток крові собак з різних міст країни, позитивні реакції з трьома антигенами *Y. enterocolitica* виявлено у 243 тварин (64,6 %).

2. Найчастіше позитивні реакції виявлено до ієрсиніозного антигену O:9 - 114 проб, що склало 46,9 %. Крім того були виявлені сироватки крові собак одночасно позитивні з антигенами O:9 та O:3 в 26 випадках, а з антигенами O:9 та O:6.30 – в 22 випадках.

3. Середній титр в сироватках собак з антигеном O:3 становив 1:190,5, ієрсиніозними антигенами O:6.30 - 1:291,4

та O:9 - 1:364.

4. Позитивно реагуючими на ієрсиніозні антигени є переважно тварини 1-3 років, у собак понад 4 років спостерігаються у вигляді поодиноких випадків.

5. Залежності частоти виявлення позитивних реакцій до ієрсиніозних антигенів від породи і статі не виявлено.

6. За різних умов утримання і годування контакт з ієрсиніями, як представниками потенційної сапронозної інфекції, є неоднаковим і коливається від 40,7 до 85 %.

Напрямки подальших досліджень пов'язані з визначенням ролі собак в сучасному епідеміологічному процесі за кишкового ієрсиніозу людини.

Подяка. Автори статті висловлюють щире подяку колегам, лікарям ветеринарної медицини різних міст України хто долучився до відбору біологічного матеріалу від собак.

References:

1. Babkin, A.F., & Nikolaenko, M.N. (2005). Serologicheskie issledovaniya sluzhebnykh sobak na brutsellez, iersinioz i hlamidioz v pitomnikakh s uchetom kliniko-epizootologicheskikh danih [Serological studies of service dogs for brucellosis, yersiniosis and chlamydia in kennels, taking into account clinical and epizootological data]. *Veterinarna meditsina: mlzhvdomchiy tematchniy naukoviy zblrnik, Harklv: "NNTs" IEKVM. T.1. 72-76* [in Russian].
2. V'yali, Zh.E., Yakovenko, T.B., Drobot, O.V., Sorochan, O.S., Gubar, O.V., & Levitska, S.L. (2009). Serologichna nalezhnlost shtamlv *Yersinia enterocolitica*, vidlilenih z rlnih ob'Ektlv na teritoriyi Ukraini [Serological affiliation of *Yersinia enterocolitica* strains isolated from different objects on the territory of Ukraine]. *Proflaktichna meditsina*, 4 (8). 36-39 [in Ukrainian].
3. Haskell, R.M., & Bennet, M. (2000). Rukovodstvo po ynfektsyonnym bolezniam sobak y koshek [A guide to infectious diseases in dogs and cats]. M.: Akvaryum LTD, 224 s. [in Russian].
4. Holovchak, H.S. (2000). Epidemiologichna kharakterystyka iiersynioziv v umovakh urbanistychnykh terytorii ta udoskonalennia systemy epidemiologichnoho nahliadu: avtoref. dys. ... kand. med. nauk: 14.02.02. – Epidemiologhiia [Epidemiological characteristics of yersiniosis in urban areas and improving the system of epidemiological surveillance: author. dis. ... cand. of medical. science: 14.02.02. - Epidemiology]. K., 19 s. [in Ukrainian].
5. Domashenko, O.M., Samoilenko, T.S., Soshenko, I.I., & Vereshchahina, V.Ia. (2002). Kharakterystyka vodnoho spalakhv iiersyniozu v Donetskii oblasti. [Characteristics of water outbreak of yersiniosis in the Donetsk region]. *Vestnyk hyhyeny y epydemiohohyy*, 6, 2, 223-226 [in Ukrainian].
6. Domashenko, O.N., Cherkasova, T.Y., Kolesnykova, T.Y., & Nebesnaia, L.V. (2016). Sovremennye metody dyahnostyky yersynioza [Modern methods of diagnosing yersiniosis]. *Arkhyv klynicheskoi y eksperymentalnoi medytsyny*, 25, 2, 103-106 [in Russian].
7. Ivanovskaya, L.B., & Zon, M.G. K izucheniyu roli *Y. enterocolitica* v patologii plotoyadnykh. [To study the role of *Y. enterocolitica* in the pathology of carnivores]. *Mater.VII Mezhd. konf. na probl. vet. med. melk. dom. zhivotnykh (3-5 marta 1999 g.)*. M., 262-263 [in Russian].
8. Zon, H.A., Ivanovskaya L.B., Kuznetsov, M.Iu., & Kuznetsova, E.Iu. (2015). Rezultaty serologicheskoho monytorynha kyshechnoho yersynioza sobak s klynicheskymy pryznakamy gastroenteryta [Results of serological monitoring of intestinal yersiniosis in dogs with clinical signs of gastroenteritis]. *Uchenye zapysky UO VHAVM. Vytebsk*, 51(1), 201-205 [in Russian].
9. Yersyny y yersyniozy [Yersinia and Yersiniosis]: pod red. Tsenevoi H.Ia. (2006). S.-Peterburh, 168 s. [in Russian].
10. Kavruk, L.S. (2006). Ekologicheskyye aspekty tsyrkulyatsyy vozbyudytelia kyshechnoho yersynioza [Ecological aspects of the circulation of the causative agent of intestinal yersiniosis]. *Veterinary of agricultural animals*, 11.10–11 [in Russian].
11. Lenchenko, E.M., & Kulykovskiy, A.V.(1998).Yersynioz. Etyologhiya, epyzootologhiya, dyahnostyka, mery borby y profylaktyky [Yersiniosis. Etiology, epizootology, diagnostics, control and prevention measures]. M., 126 s. [in Russian].
12. Lenchenko, E.M. (2000). Byologhiya y ekologhiya yersyniy – vozbyudyteli pyshchevykh toksykoynfektsiy: avtoref. dys....dokt. vet. nauk 16.00.03. – veterynarnaia mykrobiologhiya, vyrusologhiya, epyzootologhiya, mykologhiya y ummunologhiya [Biology and ecology of Yersinia - causative agents of foodborne toxicoinfections: author. dis doct. vet. sciences 16.00.03. - veterinary microbiology, virology, epizootology, mycology and immunology]. M., 44 s. [in Russian].
13. Lytvyn, V.Iu., Pushkareva, V.Y., & Emelianenko, E.N. (2004). Byotsenotycheskye osnovy pryrodnoi ochahovosty sapronozov (ytogy 15 – letnykh nabliudenyi) [Biocenotic foundations of natural foci of sapronoses (results of 15–year observations)]. *Journal of Microbiology, Epidemiol. and Immunobiol.* 4, 102–108 [in Russian].
14. Malyi, V.P. (2016). Yersynioz [Yersiniosis]. *Klinichna imunologhiia. Alerhologhiia. Infektologhiia [Clinical immunology, allergology, infectology]*, №5(94). S.14-22 [in Russian].
15. Nezghoda, I.I., & Naumenko, O.M. (2018). Uvaha: kyshkoviy iiersynioz! [Attention: intestinal yersiniosis!]. *Aktualna infektologhiia [Modern infectology]*, 6, 3, 161-167 [in Ukrainian]. http://nbuv.gov.ua/UJRN/akinf_2018_6_3_9.
16. Nymand, Kh.H., & Suter, P.F. (2001). Bolezny sobak [Diseases of dogs]. M.: Akvaryum LTD, 816 s. [in Russian].
17. Dzh. Khoul, N.Kryha, P.Snyta, Dzh.Steily, S.Uylliamsa(1997). Identifier of Bergy's bacteria, 2 vol, 432 s.
18. Orehova, G.A. Kishkoviy iersinioz tvarin (aktualnlost, eplzootologiya, dlagnostika) (2015). [Intestinal yersiniosis of animals

(relevance, epizootology, diagnosis). *NNTs «IEKVM», N. sb. «Veterinarna meditsina», [Veterinary medicine]. 101. 125-129 [in Ukrainian].*

19. Pany, A.N., & Kulykovskiy, A.V. (2012). Rasprostraneniye y ystochnyky vzbudytelei zoonozov y pyshchevykh toksykoynfektsiy v stranakh ES [Distribution and sources of pathogens of zoonoses and foodborne diseases in the EU]. *Veterynaryia. № 8. S. 3–6 [in Russian].*

20. Petrenko, Y.D. (2004). Klynyko-epyzootolohycheskye y patoloho-anatomycheskye pokazaniya dlia provedeniya serolohycheskoi y bakteriolohycheskoi dyahnostyky na yersynoz y kamylobakteryoz zhyvotnykh [Clinical and epizootic and pathological and anatomical indications for serological and bacteriological diagnostics for yersiniosis and campylobacteriosis in animals]. *Veterinary medicine: interdepartmental topic. science. collection. 84. 565–567 [in Russian].*

21. Polischuk, N.M. (2008). Epidemiologichni ta epizootologichni aspekti Iersinioziv [Epidemiological and epizootological aspects of yersiniosis]. *Annals of Michnicov institute, 4. 5-8 [in Ukrainian]. www.imiamn.org/journal.htm*

22. Revoliutsiia v diahnostytsi-metodom MALDI-TOF MS [A revolution in diagnostics-method MALDI-TOF MS]. *Mat. XV Mizhnarod. konf. «Ptakhivnytstvo -2019». 2019. S.139-140 [in Ukrainian].*

23. Skibitskiy, V.G., & Kozlovska, G.V. (2012). Zbudnik kishkovogo Iersinlozu - Yersinia enterocolitica ta pov'yazanl z nim problem [The causative agent of intestinal yersiniosis is Yersinia enterocolitica and related problems]. *Gumanitarni ta resursni problemi natsionalnoyi bezpeki Ukraini. Kyiv, kn.2. 19-31 [in Ukrainian].*

24. Skrypnik, V.H. (1997). Epizootolohiia iersynioziv [Epizootology of yersiniosis]. *Rozvytok veterynarnoi nauky v Ukraini, zdobutky ta problemy. Kharkiv, S.107 -108 [in Ukrainian].*

25. Skrypnik, V.H. (1999). Kyshechnye yersyniozy zhyvotnykh [Intestinal yersiniosis of animals]. *Library of veterinary medicine. – K., 4. 48 s. [in Russian].*

26. Sobakyn A.S., Zykyn L.F., Khaptsev Z.lu., & Orkyn V.F. (1998). Vyiavlenniye kyshechnoho yersynioza y psevdotuberkuleza u zhyvotnykh [Identification of intestinal yersiniosis and pseudotuberculosis in animals]. *Veterynaryia. [Veterinary medicine]. №8. S.15 - 16 [in Russian].*

27. Ushkalov, A.V. (2013). Epizootichna ta epidemologichna charakteristika Iersinlozlv. [Epizootic and epidemiological characteristics of yersiniosis]. *Veterinarna meditsina Ukrayini [Veterinary medicine of Ukraine]. 11(213). 15-18; 12 (214). 11-14 [in Ukrainian].*

28. Byun, J.W., Yoon, S.S., Lim, S.K., Lee, O.S., & Jung, B.Y. (2011). Hepatic yersiniosis caused by Yersinia enterocolitica 4:O3 in an adult dog. *J Vet Diagn Invest. Mar;23(2):376-8. <https://doi.org/10.1177/104063871102300233>.*

29. Fukushima, H., Nakamura, R., Iitsuka, S. et al. (1984). Prospective systematic study of Yersinia spp. in dogs. *J. Clin. Microbiol. v. 19. P.616-622.*

30. Greene, C., F. (2006). Yersiniosis in diseases of the dog and cat. W.B. Saunders Company, London, st. Louis M.O., 3 rd, p.361-362.

31. Ivanovskaya, L., & Zon, M. (2001). The role of Y. enterocolitica in the pathology of animals. *The Materials of Sixth International Veterinary Immunology Symposium (July 15-20, 2001). Swedish university of Agricultural Sciences. Uppsala, Sweden. P. 164.*

32. Liang, J., Duan, R., Xia, S., et al. (2015). Ecology and geographic distribution of Yersinia enterocolitica among livestock and wildlife in China. *Vet Microbiol. Jul 9;178(1-2):125-131. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.05.006>.*

33. Rosner, B.M., Stark, K., & Weber, D. (2010). Epidemiology of reported Yersinia enterocolitica infections in Germany, 2001-2008. *BMC Public Health 10:337 <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-337>.*

34. Trimnell, A., Trimnell, A. & Adesiyun, A. (1988). Characteristics of the first isolate of Yersinia enterocolitica serogroup O:8 from a dog in Nigeria. *Israel J. Vet. Med. v.44. №4. P.244-247.*

36. Wang, X., Cui, Z., Wang, H., Tang, L. et al. (2010). Pathogenic strains of Yersinia enterocolitica isolated from domestic dogs (Canis familiaris) belonging to farmers are of the same subtype as pathogenic Y. enterocolitica strains isolated from humans and may be a source of human infection in Jiangsu province, China. *J. Clin. Microbiol. 48(5):1604–1610 <https://doi.org/10.1128/JCM.01789-09>.*

37. Wang, X., Liang, J., Xi, J., Yang, J. et al. (2014). Canis lupus familiaris involved in the transmission of pathogenic Yersinia spp. in China. *Vet Microbiol. Aug 6; 172(1-2):339-44. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.04.015>.*

38. Wojciechowska, B., Mikulska, E., Skupien, A., Platt-Samoraj, A. et al. (2010). Occurrence of Yersinia enterocolitica in canine excrement contaminating urban lawns. *Bull, vet. Inst Pulawy, 54. P.153-155.*

39. Bland, J.M. & Altman, D.G., 1996. *BMJ. 312 (7047):1654. <https://doi.org/10.1136/bmj.312.7047.1654>.*

Zon I.G., PhD student, Sumy National Agrarian University, (Sumy, Ukraine)

Zon G.A., PhD of Vet. Science, Professor, Sumy National Agrarian University, (Sumy, Ukraine)

Ivanovskaya L.B., PhD of Vet. Science, assistant professor, Sumy National Agrarian University, (Sumy, Ukraine)

To the epizootology of intestinal yersiniosis in dogs

The paper presents materials on serological screening tests to determine the level of Y. enterocolitica contamination in dogs of different gender, ages, housing and feeding conditions. The diagnostic was based on agglutination reaction using locally produced yersiniose antigens of serovars O: 3, O: 6.30, O: 9, which are the most common among animals. The largest number of positive reactions were detected to Yersinia antigen O: 9 -114 samples, which amounted to 46.9%. 49 positive serum samples were detected for antigen O: 6.30 - 20.2%, and 9.9% for antigen O: 3. In 23% of cases mixed serovar positive reactions are established. Heterogeneity of serovars contamination of the causative agent of intestinal yersiniosis in different regions of Ukraine has been established. Positively responding animals are mainly 1-3 years. There are isolated cases of positive serological reactions in dogs over 4 years. There is no significant

sexual and breed predisposition of this species to intestinal yersiniosis.. It has been shown that the serum of certain individuals contained noteworthy titers of antibodies to intestinal yersiniosis, which may indicate a disease or active bacterial carrier and the potential for environment contamination. The average titer in canine serum were: O: 3 1: 190.5, O: 6.30 - 1: 291.4 and O: 9 - 1: 364. In different housing and feeding conditions for dogs, the spread of the microorganism throughout the population varies from 40.7 to 85%.

Key words: *Y. enterocolitica, intestinal yersiniosis, dogs, epizootology, yersiniosis antigens*

Дата надходження до редакції: 29.10.2020 р.