

КОНТАМІНАЦІЯ ФЕКАЛІЙ ДРІБНИХ ДОМАШНІХ ТВАРИН *YERSINIA ENTEROCOLITICA* В МІСТАХ УКРАЇНИ

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

zon_g@ukr.net

Івановська Людмила Борисівна

кандидат ветеринарних наук, доцент

Сумський національний аграрний університет (м.Суми, Україна)

ORCID: 0000-0001-7406-0696

lusj0951@gmail.com

Труба Ольга Олексіївна

аспірантка

Сумський національний аграрний університет (м.Суми, Україна)

ORCID: 0000-0001-5544-5902

olga.tryba93@gmail.com

В роботі представлені матеріали щодо результатів дослідження фекалій собак і котів на контамінацію збудником кишкового ієрсиніозу. Лабораторні дослідження проводили за загальною методикою. Використані бактеріологічні, бактеріоскопічні, серологічні та біохімічні методи досліджень з метою ідентифікації ізолятів. Показано, що *Yersinia enterocolitica* ізолюється в межах від 10 до 26,6% з фекалій собак та від 6,7 до 14,3% з фекалій котів, які відібрані з прибудинкових територій міст України. Культури *Yersinia enterocolitica* були представлені кількома біоварами, серед яких домінував біовар 1. Підняті питання біобезпеки людини та дрібних домашніх тварин щодо розповсюдження збудника кишкового ієрсиніозу та формування локальних урбаністичних осередків інфекції. Домінуючим сероваріантом *Y. enterocolitica*, що контамінує собак і котів в Україні є O:9, менша частка припадає на O:6.30, і виявляються поодинокі випадки контамінації сероваром O:3.

Ключові слова: контамінація *Yersinia enterocolitica*, feces, дрібні домашні тварини.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2020.1.3>

Вступ. Джерелом кишкового ієрсиніозу, спричиненого *Y. enterocolitica*, можуть бути хворі та бактеріоносії сільськогосподарські, свійські і дикі тварини, в тому числі синантропні птахи та гризуни (Скрипник В.Г., 1999). Саме процес здійснення паразитичної фази існування ієрсинії пов'язаний з проникненням в організм теплокровної тварини і людини. Сапрофітна фаза існування ієрсинії здійснюється в зовнішньому середовищі. Вплив на ці дві фази різноманітних факторів за останні роки призводить до обмеження або поширення *Y. enterocolitica*. Багато в чому цьому процесу сприяє існування збудника за низьких температур (до -12°C), що навіть стимулює в подальшому його активність та розмноження. Тому накопичення *Y. enterocolitica* в фекаліях в зимовий період навесні дає поштовх до спалаху спонтанного кишкового ієрсиніозу (Каврук Л.С., 2006). Звичайно цей факт не може не турбувати з приводу того, що після зими (переважно на фоні глобальної зміни рівня негативних температур в бік потепління) в містах, де досі не впорядковано вигульні майданчики для дрібних домашніх тварин, а там, де вони існують, не проводиться регулярне прибирання фекалій та санація території. Проте ізоляція збудника кишкового ієрсиніозу з feces со-

бак і котів можлива в будь-яку пору року. Враховуючи ці факти, постає питання про утворення і підживлення урбаністичних осередків збудника кишкового ієрсиніозу та існування різновекторного механізму його передачі до людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сапрофіти – провідні представники численної частини екологічного об'єднання живих тварин – істот-деструкторів. Разом з тим, вони можуть бути нормальними мешканцями кишечника тварин. Існують сапрофіти, здатні розмножуватись у придатних системах чи локальних умовах всередині організму або в його некротизованих тканинах, зумовлюючи токсичними продуктами свого метаболізму специфічні хвороби – сапронози. Серед сапрофітів існує численна група патогенних бактерій (Зуев В.С., 2004).

Сапронози – загальне визначення для інфекцій і мікозів, що спричинюються сапрофітами, збудники яких не є паразитами і ведуть сапрофітний спосіб життя в ґрунтових та водних видах суспільства (Пушкарева В.И., 1994). У такому разі наслідки зараження обмежуються рівнем інфекційного процесу, тобто взаємодією збудник + сприйнятливий організм, естафетна передача збудника не відбувається і не утворюється паразитарна система з міждіючим рівнем

взаємодії (за винятком хвороб, що зумовлюють розвиток сепсису). У цьому випадку епізоотичний ланцюг для більшості сапронозів обмежується елементарною коміркою епізоотичного процесу (збудник – механізм передачі – сприйнятливий організм), і в такому разі прийнято говорити про біологічний тупик збудника. Тому, хоча для сапронозів захворюваність може бути високою, типовими будуть *спорадія, ензоотичність, природна вогнищевість*. Поряд із сапрофітними властивостями цей мікроорганізм проявляє і паразитичні. Ієрсинії є типовими сапрофітами, а захворювання, що вони спричиняють, називають сапронозами. Ієрсиніози розглядаються як типові представники сапронозних інфекцій і тому мають усі ланцюги епізоотичного процесу, що притаманні для цієї групи хвороб, які є також зоонозами (Макаров В.В., 2004).

Збудник може закономірно змінювати фазу паразитизму на фазу сапрофітизму. Джерелами збудника інфекції можуть бути як дикі і сільськогосподарські тварини, так і абіотичні фактори зовнішнього середовища (грунт, вода, рослини тощо) (Корнієнко Л.Є., Недосєков В.В., Бусол В.О. та ін., 2009). Зважаючи на це, дослідників кишкового ієрсиніозу все більше цікавлять екологічні аспекти циркуляції збудника хвороби (Кортняк Б.М., 2006), з'ясування екологічних закономірностей існування патогенних ієрсиній в екосистемах ґрунту (Бренева Н.В., Марамович А.С., Климов В.Т., 2005), біоценотичні основи природної вогнищевості сапронозів (Литвин В.Ю., Пушкарєва В.І., Емельяненко Е.Н., 2004), пристосування збудника до сучасних умов існування (Сомов Г.П., Бузалева Л.С., 2002, 2004).



Рис. 1. Контейнери та хладоген для транспортування зразків фекалій

Бактеріологічним дослідженням було піддано 351 пробу фекалій собак і котів. Ізоляцію ієрсиній проводили відповідно до методу «холодового збагачення» з попереднім накопиченням в фосфатно-буферному розчині (рН 7,2-7,4) в умовах холодильника при +4°C. Метод базується на здібності *Y. enterocolitica* добре розмножуватись і накопичуватись на середовищах за низької температури, в той час, коли інші мікроорганізми в цих умовах не здатні рости або ростуть дуже повільно. Крім того, використання як середовища накопичення, фосфатно-буферного розчину, створює деякі переваги росту ієрсиній порівняно з іншими видами бактерій, тому що *Y. enterocolitica* не примхлива до умов існування (Бабкін А.Ф., Івановська Л.Б., 2005).

Для дослідження по 1 г фекалій додавали в кожен з пробірок, що вміщували по 10 мл розчину, і які, розміщували в холодильнику та утримували впродовж тижня, періодично

Продовжується робота з удосконалення лабораторної діагностики кишкового ієрсиніозу (Зікін Л.Ф., Хапцев З.Ю., 2001; Каврук Л.С., 2006) та визначення впливу збудника на різні системи організму (Ленченко Е.М., 2003). Приділяється увага взаємодії збудника в змішаних культурах на щільних середовищах за різних температур (Кузнецов В.Г., Тимченко Н.Ф., 2002). Все це покращує сучасний стан вивчення шляхів розповсюдження ієрсиніозної інфекції (Frederiksson-Ahoma M., Korte T., & Korkeala H., 2001) та прояву хвороби у тварин (Шумилов К.В., Мельниченко Л.П., Селиверстов В.В, 1998) та людини (Mu, Y.J, Zhao, J.Y., & Guo, Q.S., et al., 2011) за спорадичного перебігу (Frederiksson-Ahoma M., Hallanvuori S., Korte T., Siitonen A., & Korkeala H., 2001).

Мета роботи. Метою наших досліджень було з'ясувати рівень контамінації фекалій собак/котів з місць їх вигулів в містах України. Робота виконувалася в рамках НДР 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 2018 по 2020 роки.

Матеріали і методи досліджень. Свіжі фекалії з місць вигулів дрібних домашніх тварин відбирали як самостійно, так і за допомогою лікарів ветеринарної медицини клінік ветеринарної медицини різних міст України, розміщували в стандартні пластикові контейнери і разом з хладогеном транспортували до лабораторії, де проводили бактеріологічні дослідження з метою ізоляції та ідентифікації ієрсиній.

проводячи висіви на середовище Ендо та «Ієрсиніозне середовище» (ТУ У 24.4 – 37219230-001:2011 виробництва ТОВ «Фармактив» м. Київ). Перед висівом, з метою деконтамінації від лугонестійких бактерій, матеріал обробляли 0,5% розчином гідроксиду калію на 0,5% розчині натрію хлориду в лунках полістеролових пластинок, попередньо оброблених 70° етанолом. В кожен лунку вносили 0,2 мл 0,5% розчину гідроксиду калію і додавали по 1 краплі досліджуваного матеріалу, використовуючи стерильні піпетки Пастера. Суміш витримували протягом 2-3 хвилин при температурі +18-20°C, після чого висівали за допомогою бактеріологічної петлі на диференційно-діагностичні середовища переривчастим штрихом. Інкубацію посівів проводили в термостаті за температури +25°C протягом двох діб. З поверхні середовища Ендо знімали від 3 до 5 лактозонегативних дрібних, прозорих з

ніжним блакитним відтінком колоній через 18-24 годин інкубування, а також колоній середніх розмірів з рожево-червоним центром і блакитно-сірою облямівкою через 36-48 годин. В якості контролю використовували референтний штам *Y. enterocolitica*, отриманий з Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П.Л.Шупіка МОЗ України.

З середовища Ендо підозрілі колонії пересівали на слаболужний агар (МПА або Хотінгера) в чашках Петрі, які інкубували впродовж 18-24 годин при +25°C. Вивчали морфологію бактерій в мазках, що забарвлювали за Грамом.

Біохімічні дослідження ізолятів були спрямовані на встановлення ферментації вуглеводів і спиртів з розщепленням сахарози, мальтози, глюкози, маніту та утворенням кислоти без газу, повної утилізації сечовини, за відсутності розщеплення рамнози і лактози. Для визначення біовару у культур *Y. enterocolitica* проводили комплекс біохімічних тестів – на трегалозу, ксилозу, індол, ескулін, саліцин, лецитіназу відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1. Диференціація біоварів *Y. enterocolitica* за біохімічними властивостями

Біовар	Трегалоза	d-ксилоза	Індол	лецитіназа	Саліцин або ескулін
1	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	-
3	+	+	-	-	-
4	+	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-

Для визначення сероваріанту виділених культур використовували в РА на склі стандартні ієрсиніозні О-сироватки (О:3, О:6.30, О:9), виготовлені лабораторією вивчення бруцельозу ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (м. Харків).

Результати досліджень. В результаті досліджень 180 проб фекалій собак було ізольовано 33 культури

(18,3%) *Y. enterocolitica*, з яких було віднесено до біовару 1 – 18 (54,6%) культур, до біовару 2 – 11 (33,4%) культур, до біовару 3 - 2 (6%) культури, до біовару 4 - 2 (6%) культур і ні жодної до біовару 5 (таблиця 2). Кількість ізолятів ієрсиній з проб фекалій, отриманих з різних міст коливалась в межах від 10 до 26.6 %.

Таблиця 2. Результати ізоляції ієрсиній з фецес собак

Місто	Кількість проб	Кількість позитивні / негативні	% позитивних	Ізоляти ієрсиній	
				серовар	Культура / № біовару
Суми	25	6/19	24,0	<i>Y. enterocolitica</i>	3/1;2/2;1/4
Харків	20	5/15	25,0	<i>Y. enterocolitica</i>	4/1;1/2
Чернігів	20	3/17	15,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/1;2/2
Полтава	12	3/9	25,0	<i>Y. enterocolitica</i>	2/1;1/3
Київ	15	4/11	26,6	<i>Y. enterocolitica</i>	2/1;1/2;1/4
Житомир	10	2/8	20,0	<i>Y. enterocolitica</i>	2/1
Одеса	16	3/13	18,7	<i>Y. enterocolitica</i>	2/1;1/3
Дніпро	10	1/9	10,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/2
Запоріжжя	10	1/9	10,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/1
Львів	12	2/8	16,6	<i>Y. enterocolitica</i>	2/2
Рівне	10	2/8	20,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/1;1/2
Луцьк	10	1/9	10,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/2

Результати скринінгових досліджень щодо ізоляції ієрсиній показали, що з 171-ї збірної проби фекалій котів вдалось ізольовати 15 культур *Y. enterocolitica* (8,8%), які було віднесено до кількох біоварів. Так, 8 ізолятів (53,3%) культур було віднесено до біовару 1, 5 (33,3%) культур - до біовару 2

і 2 культури (13,4%) до біовару 3 (таблиця 3). Кількість ізолятів ієрсиній з проб фекалій котів, отриманих з різних міст коливалась в межах від 6,7 до 14,3 %. Проте в двох випадках, з матеріалів отриманих з міст Дніпро та Рівне, не вдалось виділити жодної культури *Y. enterocolitica*.

Таблиця 3. Результати ізоляції ієрсиній з фецес котів

Місто	Кількість проб	Кількість позитивні / негативні	% позитивних	Ізоляти ієрсиній	
				вид	культура / № біовару
Суми	25	2/23	8,0	<i>Y. enterocolitica</i>	2/1
Харків	20	2/18	10,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/1;1/2
Чернігів	20	2/18	10,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/1;1/2
Полтава	15	1/14	6,7	<i>Y. enterocolitica</i>	1/1
Київ	15	2/13	13,3	<i>Y. enterocolitica</i>	2/1
Житомир	10	1/9	10,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/2
Одеса	14	2/12	14,3	<i>Y. enterocolitica</i>	1/2;1/3
Дніпро	10	-	-		
Запоріжжя	10	1/9	10,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/3
Львів	12	1/11	8,3	<i>Y. enterocolitica</i>	1/1
Рівне	10	-	-		
Луцьк	10	1/9	10,0	<i>Y. enterocolitica</i>	1/2

При визначенні сероваріанту ізолятів *Y. enterocolitica*

від собак в РА з різними ієрсиніозними сироватками було визначено наступне (табл.4). Самостійно з сироваткою O:9 виявили найбільше позитивних реакцій - 23 (69,8%), крім того в двох випадках позитивна реакція була виявлена одночасно з

сироватками O:9 та O:6.30 (6,0%), а також дві позитивні проби (6,0%) з сироваткою O:3 та 6 - з сироваткою O:6.30 (18,2 %).

Таблиця 4. Результати визначення сероваріанту виділених з фекалій собак ізолятів *Y.enterocolitica*

Місто	Кількість проб	Кількість ізолятів	Ізоляти ієрсинії	
			вид	кількість/ серовар
Суми	25	6	<i>Y.enterocolitica</i>	4-0:9; 2 - 0:6.30
Харків	20	5	<i>Y.enterocolitica</i>	4-0:9; 1- 0:6.30
Чернігів	20	3	<i>Y.enterocolitica</i>	3-0:9
Полтава	12	3	<i>Y.enterocolitica</i>	2-0:9; 1-0:6.30
Київ	15	4	<i>Y.enterocolitica</i>	4-0:9
Житомир	10	2	<i>Y.enterocolitica</i>	1 - 0:9; 1-0:9; +0:6.30
Одеса	16	3	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:3; 2 - 0:9
Дніпро	10	1	<i>Y.enterocolitica</i>	1- 0:9
Запоріжжя	10	1	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:9; +0:6.30
Львів	12	2	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:3; 1-0:9
Рівне	10	2	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:9; 1-0:6.30
Луцьк	10	1	<i>Y.enterocolitica</i>	1- 0:6.30

При визначенні сероваріанту *Y.enterocolitica* ізолюваних з фекалій котів (табл.5) з сироваткою O:9 також виявили найбільше позитивних реакцій - 9 (60,0%), крім того в одному випадку позитивна реакція була виявлена одночасно

до сироваток O:9 та O:6.30 (6,7%), а також дві позитивно реагуючі проби (13,3%) з сироваткою O:3 та 3 проби з сироваткою O:6.30 (20,0 %).

Таблиця 5. Результати визначення сероваріанту виділених з фекалій котів ізолятів *Y.enterocolitica*

Місто	Кількість проб	Кількість ізолятів	Ізоляти ієрсинії	
			вид	кількість/ серовар
Суми	25	2	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:9; 1-0:6.30
Харків	20	2	<i>Y.enterocolitica</i>	2-0:9
Чернігів	20	2	<i>Y.enterocolitica</i>	2-0:9
Полтава	15	1	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:9
Київ	15	2	<i>Y.enterocolitica</i>	2-0:9
Житомир	10	1	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:6.30
Одеса	14	2	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:3; 1- 0:9
Дніпро	10	-	-	-
Запоріжжя	10	1	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:9 +0:6.30
Львів	12	1	<i>Y.enterocolitica</i>	1-0:3
Рівне	10	-	-	-
Луцьк	10	1	<i>Y.enterocolitica</i>	1- 0:6.30

При дослідженні ізолятів встановлено, що в рідкому поживному середовищі культури росли утворюючи осад у вигляді пластівців або спричиняли рівномірне каламучення середовища. На слаболужному МПА в чашках Петрі ієрсинії росли у вигляді гладких, прозорих, помірно опуклих колоній з легким голубуватим відтінком 0,1-0,2 мм в діаметрі (рис.2а).

На середовищі Ендо ієрсинії мали вигляд лактозонегативних дрібних, прозорих з нижнім блакитним відтінком колоній (рис.2б). На «ієрсиніозному середовищі» підозра на ріст *Y.enterocolitica* була пов'язана з наявністю синьо-зелених колоній (рис.2в).

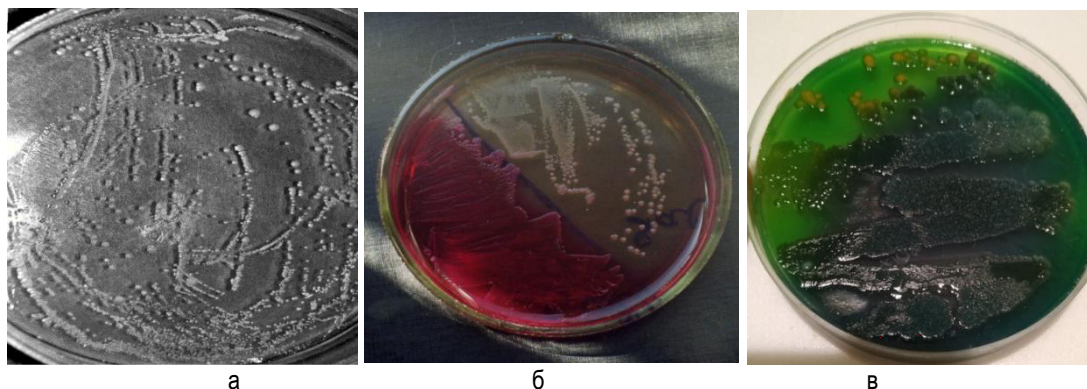


Рис. 2. Колонії *Yersinia enterocolitica* на МПА (а), середовищі Ендо (б) та «ієрсиніозному середовищі» (в)

При вивченні морфології бактерій в мазках, що забарвлювали за Грамом, ієрсинії мали переважно паличкоподібну форму, із заокругленими кінцями завдовжки 0,8–1,2 і заширшки 0,5–0,8 мкм. В окремих мазках спостерігали і більш великі палички, розміром від 1,0 до 2,7 мкм завдовжки та 0,4–1 мкм заширшки (рис.3).



Рис. 3. Забарвлена за Грамом культура ієрсиній, х400

При встановленні біохімічних властивостей у всіх культур ієрсиній виявляли ферментацію вуглеводів і спиртів з розщепленням сахарози, мальтози, глюкози, маніту та утворенням кислоти без газу, з повною утилізацією сечовини, за відсутності розщеплення рамнози і лактози, за виключенням деяких біоварів редукували нітрати, були каталазопозитивними та оксидазо негативними.

Визначення біохімічних властивостей ізолятів ієрсиній проводили шляхом висівів на середовища Гіса з цукрами. Для цього матеріал ізольованих бактерій бактеріологічною петлею вносили уколком в напіврідкі середовища з цукрами і інкубували протягом 1-2 діб за температури +25°C. На середовищах Гіса усі культури не утворювали сірководень, проте утворювали індол, ферментували сечовину (уреазопозитивні) і з утворенням кислоти без газу – сахарозу, мальтозу, глюкозу, сорбіт і маніт та не ферментували лактозу і рамнозу. Результати визначення ферментативних властивостей 12-ти ізолятів *Y. enterocolitica*, отриманих з біоматеріалів собак з міст Північно-Східної України представлені в таблиці 6.

Таблиця 6. Результати визначення ферментативних властивостей окремих ізолятів *Y. enterocolitica* з фекалій собак, n =12

№ з/п	Код культури	Показники									
		уреаза	індол	H ₂ S	сахароза	мальтоза	рамноза	сорбіт	лактоза	глюкоза	маніт
1	Y. e. S ₁	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
2	Y. e. S ₂	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
3	Y. e. S ₃	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
4	Y. e. Ch ₁	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
5	Y. e. Ch ₂	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
6	Y. e. K ₁	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
7	Y. e. L ₁	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
8	Y. e. Kh ₁	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
9	Y. e. Kh ₂	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
10	Y. e. Kh ₃	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
11	Y. e. Kr ₁	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
12	Y. e. Kr ₂	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+

Обговорення. Узагальнюючи результати скринінгових досліджень щодо ізоляції ієрсиній зі збірних проб фекалій собак, можна констатувати те що, з досліджених 180 проб було ізольовано 33 культури *Y. enterocolitica*, що становило 18,3%. Проте ці культури були представлені чотирма біоварами, з яких переважав бровар 1 (54,6% випадків). Дослідження щодо ізоляції ієрсиній з фекалій котів показали, що з 171-ї вдалось виділити та ідентифікувати 15 культур *Y. enterocolitica* (8,8%), які було віднесено до кількох біоварів, з яких 53,3% культур було віднесено до біовару 1. Проведена робота свідчить проте, що контамінація фекалій дрібних домашніх тварин в різних містах країни не однакова. Контакт між собаками та котами та їх власниками помітно змінився протягом останніх років в більшості постіндустріальних країн (Zheng, H., Sun, Y., Lin, S., Mao, Z., & Jiang, B. 2008; Boqvist, S, Pettersson, H, Svensson, A, & Andersson, Y., 2009; Wang, X., Cui, Z., Wang, H., Tang, L., & Yang, J. et al., 2010). Через на багато тисніші контакти людини з тваринами – компаньйонами полегшується передача мікроорганізмів між ними (Fenwick, S.G., Madie, P, & Wilks, C.R., 1994). Собаки здатні легко інфікуватися через їжу контаміновану *Y. enterocolitica*, контакти з іншими тваринами, можуть бути носіями збудника і виділяти його понад три тижні (Fredriksson-Ahomaa, M, Korte, T, & Korkeala, H., 2001; Stamm, I., Hailer, M., Depner, B., Kopp,

P.A., & Rau J., 2013). Зрозуміло, що при проведенні широкомасштабних досліджень кількісні показники щодо ізоляцій збудника кишкового ієрсиніозу можуть дещо змінитися. Але, навіть враховуючи певну статистичну похибку можна свідчити про достатньо високий рівень контамінації дрібних домашніх тварин *Y. enterocolitica*, що активно впливає на формування локальних урбаністичних осередків інфекції та створює небезпеку спалахів ієрсиніозних спорадій і навіть ензоотій (ендемії), тому що ієрсиніоз є типовими представниками сапронозних інфекцій і мають усі ланцюги епізоотичного(епідемічного) процесу.

Висновки.

1. Кількість ізолятів ієрсиній з проб фекалій собак, отриманих з різних міст коливалась в межах від 10 до 26.6 %, а з проб фекалій котів - в межах від 6,7 до 14,3 %.

2. За морфологічними, тінкторіальними та основними біохімічними властивостями більшість ізолятів *Y. enterocolitica* були схожі між собою.

3. Серед ізолятів *Y. enterocolitica* отриманих з фекалій собак і котів домінують біовари 1 та 2.

Напрямами подальших досліджень буде визначення патогенних властивостей ізолятів ієрсиній.

Подяка. Висловлюємо подяку за допомогу у відборі матеріалів для досліджень лікарям ветеринарної медицини з клінік ветеринарної медицини різних міст України.

References:

1. Babkin, A.F., Ivanovska, L.B. (2005). Metodichni rekomendatsii z yersiniozu tvaryn (diahnostyka, dyferentsiina diahnostyka nespetsyfichnykh reaktsii z brutseloznymy diahnostykumamy. Sumy: SNAU. 29 s. [in Ukrainian].
2. Breneva, N.V., Maramovych, A.S., & Klymov, V.T. (2005). Ekolohycheskye zakonornosti sushchestvovaniya patohennykh yersyniy v pochvennykh ekosystemakh. [Ecological regularities of the existence of pathogenic Yersinia in soil ecosystems]. *Journal of microbiol., Epidemiol. and Immunobiol.* 6. 82–88 [in Russian].
3. Dovbysh, V.S. (2003). Krytery dyfferentsyatsyy yersyniy ot taksonomychesky blyzkykh y skhodnykh vydiv bakteriy. [Criteria for the differentiation of Yersinia from taxonomically close and similar bacterial species]. *Veterinary pathology: Actual problems of diseases of young animals in modern conditions.* M.: *Veterinary Consultant.* Ch.2. 60–61 [in Russian].
4. Zuev, V.S. (2004). Saprophytyzm patohennykh bakteriy. [Saprophytism of pathogenic bacteria]. *Veterinary pathology.* 11–16 [in Russian].
5. Zykyun, L.F., & Khaptsev, Z.Iu. (2001). Uovershenstvovanye laboratornoi dyahnostyky kyshechnoho yersynioza y psevdotuberkuleza. [Improvement of laboratory diagnostics of intestinal yersiniosis and pseudotuberculosis]. *Veterinary medicine.* 5. 22 – 23 [in Russian].
6. Kavruk, L.S., Shumilov, K.V., & Melnichenko, L.P. et al. (2006). Metodicheskye ukazaniya po laboratornoi dyahnostyke yersynioza zhyvotnykh y obnaruzheniyu vzbudytelia bolezny v miasnom syre, moloke y rastytelnykh kormakh. [Methodological guidelines for laboratory diagnosis of animal yersiniosis and detection of the causative agent in raw meat, milk and plant feed]. *Veterynarnyi konsultant.* - 13 (128). 14 s. [in Russian].
7. Kavruk, L.S. (2006). Ekolohycheskye aspekty tsyrukulyatsyy vzbudytelia kyshechnoho yersynioza. [Ecological aspects of the circulation of the causative agent of intestinal yersiniosis]. *Veterinary of agricultural animals.* 11.10–11 [in Russian].
8. Kononenko, A.B., Svetlichkin, V.V., Svetlichkin, O. V., et al. (2006). Metodicheskye ukazaniya po yndykatsyy Yersinia enterocolitica metodom polymeraznoi tsepoi reaktsyy. *Veterynarnyi konsultant.* [Guidelines for the indication of Yersinia enterocolitica by polymerase chain reaction]. 23. 19–20 [in Russian].
9. Kuznetsov, V.H., & Tymchenko, N.F. (2002). Vzaymodeistviye vzbudyteli nekotorykh sapronozov v smeshannykh kulturakh na plotnoi srede pry raznykh temperaturakh. [Interaction of causative agents of some sapronoses in mixed cultures on a dense medium at different temperatures]. *Journal of Microbiology, Epidemiol. and Immunobiol.* 1. 11–16 [in Russian].
10. Lenchenko, E.M. (2003). Morfolohiya tonkoho otdela kyshechnykh pry eksperymentalnom yersynioze [Morphology of the small intestine in experimental yersiniosis]. *Veterinary pathology: Actual problems of diseases of young animals in modern conditions.* M., Ch. 2. 97–98 [in Russian].
11. Lytyyn, V.Iu., Pushkareva, V.Y., & Emelianenko, E.N. (2004). Byotsenoticheskye osnovy pryrodnoi ochahovosti sapronozov (ytoh 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].
12. Makarov, V.V. (2004). Zoonozy. *Veterynarnaia patolohiya.* 3 (10). 7–9 [in Russian].
13. Petrenko Y.D. (2004). Klynyko-epyzootolohycheskye y patoloho-anatomycheskye pokazaniya dlia provedeniya serolohycheskoi y bakteriolohycheskoi dyahnostyky na yersynioz 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].
14. Pushkareva V.Y. (1994). Patohennyye bakteryy v pochvennykh y vodnykh soobshchestvakh (eksperymentalno-ekolohycheskoe yssledovanye): dys. d-ra byl. nauk. [Pathogenic bacteria in soil and water communities (experimental ecological study): dis. Dr. Biol. sciences]. M., 34 s. [in Russian].
15. Svarval, A.V., Tseneva, H.Ia., & Shenderovych, O.A. (2006). Lypopolysakharyd yersyniy y eho byolohycheskaia aktyvnost [Lipopolysaccharide Yersinia and its biological activity]. *Journal of Microbiol., Epidemiol. and Immunobiol.* 3. 100–104 [in Russian].
16. Skrypnyk, V.H. (1999). Kyshechnyye yersyniozy zhyvotnykh [Intestinal yersiniosis of animals]. *Library of veterinary medicine.* – K.: 4. 48 s. [in Russian].
17. Somov, H.P., & Buzoleva, L.S. (2002) Nekotorye aspekty ekolohyy vzbudyteli sapronozov. [Some aspects of the ecology of causative agents of sapronosis]. *Epidemiol. infectious bol.* 1. 8 -11 [in Russian].
18. Somov, H.P., & Buzoleva, L.S. (2004). Adaptatsiya patohennykh bakteriy k abyotycheskym faktorom okruzhaiushchei srede. [Adaptation of pathogenic bacteria to abiotic environmental factors]. *Vladyvostok*, 127 s. [in Russian].
19. Shumylov, K.V., Melnychenko, L.P., & Selyverstov, V.V. (1998). Sovremennyye dannye ob yersynioze zhyvotnykh [Modern data on animal yersiniosis]. *Veterinary medicine.* 7–13 [in Russian].
20. Boqvist, S., Pettersson, H., Svensson, A., & Andersson, Y. (2009). Sources of sporadic Yersinia enterocolitica infection in children in Sweden, 2004: a case control study. *Epidemiol. Infect.* 137:897–905.
21. Fenwick, S.G., Madie, P., Wilks, C.R. 1994. Duration of carriage and transmission of Yersinia enterocolitica biotype 4, serotype O:3 in dogs. *Epidemiol. Infect.* 113:471–477.
22. Fredriksson-Ahomaa, M, Korte, T, & Korkeala, H. (2001). Transmission of Yersinia enterocolitica 4/O:3 to pets via contaminated pork. *Lett Appl Microbiol., Jun; 32(6): 375-8.* DOI: 10.1046/j.1472-765x.2001.00922.x. PMID: 11412346.
23. Fredriksson-Ahomaa, M., Hallanvuori, S., Korte, T, Siitonen, A., & Korkeala, H. (2001). Correspondence of genotypes of sporadic Yersinia enterocolitica bioserotype 4/O:3 strains from human and porcine sources. *Epidemiol. Infect., Aug; 127(1):3747.* DOI:

10.1017/s0950268801005611. PMID: 11561973; PMCID: PMC2869727

24. Mu, Y.J., Zhao, J.Y., Guo, Q.S., Guo, X.C., Jing, H.Q., & Xia, S.L. (2013). [Investigation on distribution of *Yersinia enterocolitica* in Henan province between 2005 and 2011]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. Jul;47(7):612-5. Chinese. PMID: 24304953.

25. Stamm, I., Hailer, M., Depner, B., Kopp, P.A., & Rau J. (2013). *Yersinia enterocolitica* in Diagnostic Fecal Samples from European Dogs and Cats: Identification by Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization–Time of Flight Mass Spectrometry. *J. Clin. Microbiol.* 2013 Vfr.51(3): 887-893. DOI: 10.1128/JCM.02506-12

26. Wang, X., Cui, Z., Wang, H., Tang, L., & Yang, J. 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.* 48:1604–1610.

27. Zheng, H., Sun, Y., Lin, S., Mao, Z., & Jiang, B. (2008). *Yersinia enterocolitica* infection in diarrheal patients. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 27:741–752.

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

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

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

Truba O.O., PhD student, Sumy National Agrarian University, (Sumy, Ukraine)

Contamination of feces of small domestic animals *Yersinia enterocolitica* in cities of Ukraine

The paper presents materials on the results of the study of canine and feline feces for contamination by the causative agent of intestinal yersiniosis *Yersinia enterocolitica*. *Yersinia* are considered typical saprophytes, and intestinal yersiniosis is a typical representative such infections, and therefore has all the stages of the epizootic process that are inherent in this group of diseases. In addition, intestinal yersiniosis is a zoonosis. From these positions, the paper considers the contamination of environmental objects with *Yersinia enterocolitica*. Laboratory tests were performed utilizing generally accepted methods. Bacteriological, bacterioscopic, serological and biochemical research methods were used to identify isolates. The study shows that *Yersinia enterocolitica* can be isolated from canine and feline feces sample 10 to 26.6% and 6.7 to 14.3% respectively, which were selected from territories, adjacent to Ukrainian cities. *Yersinia enterocolitica* cultures were represented by several biovars, among which the biovar 1 dominated. As a result of studies of 180 samples of dog feces, 33 cultures (18.3%) of *Y. enterocolitica* were isolated, of which 18 (54.6%) cultures were classified as biovar 1, 11 (33.4%) cultures as biovar 2, biovar 3 - 2 (6%) culture, to biovar 4 - 2 (6%) culture and none to biovar 5. From 171 collective feline samples, 15 cultures of *Y. enterocolitica* (8,8%) were isolated, which were attributed to several biovars. Thus, 8 isolates (53.3%) were assigned to biovar 1, 5 (33.3%) cultures to biovar 2 and 2 cultures (13.4%) to biovar 3. The dominant *Y. enterocolitica* serovar in cats and dogs in Ukraine are O: 9, a smaller share belongs to O: 6.30, and there are isolated cases of O:3 serovar contamination. Issues of human and small domestic animal biosafety regarding the spread of the causative agent of intestinal yersiniosis and the formation of local urban foci of infection have been raised.

Key words: *Yersinia enterocolitica* contamination, feces, small pets

Дата надходження до редакції: 27.01.2020 р.