

# Leptospirosi nel *Rattus norvegicus* Berk. della città di Trieste

Autor(en): **Monte, T. de / Iacono, S. / Sabbadini, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **113 (1971)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-590313>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Leptosirosi nel *Rattus norvegicus* Berk. della città di Trieste

T. De Monte, S. Iacono e A. Sabbadini

Continuando a distanza di tempo le ricerche parassitologiche sulla varietà grigia selvatica del *Rattus norvegicus* Berk. della città di Trieste [5], esponiamo nella presente nota i risultati dell'indagine sui ratti portatori di Leptospira.

Contemporaneamente a questa vennero ricercati ratti affetti da *Toxoplasma* e vennero controllati ed ampliati i precedenti reperti sulle infestioni epatiche di *Capillaria* e *Taenia* e sulla presenza in circolo di *Trypanosoma* e di schizonti di *Hepatozoon*: i risultati di quest'ultime indagini verranno esposti in note di prossima pubblicazione.

### Sistematica

L'individuazione nosografica della leptosirosi umana era stata fatta nel 1886 da Adolfo Weil [19] e nel 1915 Inada ed il suo assistente Ido avevano individuato e descritto l'agente patogeno [9].

Dal tempo in cui Noguchi iniziò a descrivere le caratteristiche morfologiche della leptospira [12] si sviluppò un intenso studio sulla sistematica del genere sia mediante caratteri morfologici che usando le proprietà sierologiche. Mediante quest'ultimo metodo si giunse ad avere, fra le leptospire patogene, 16 serogruppi con 50 serotipi e 16 subserotipi.

La «semplificazione» tassonomica approvata nel 1962 a Montreal propone la divisione del Gen. *Leptospira* in due specie: *Leptospira interrogans* Stimson 1907 (prototipo della specie patogena) e *Leptospira biflexa* Wolbach e Binger 1914 (prototipo della specie saprofita).

Questa proposta si accorda con la concezione nosografica recente per cui non esistono le leptosirosi ma manifestazioni cliniche diverse di una sola leptosirosi. La concezione unitaria lascia però scoperto il lato immunitario, non dando un perchè dell'assenza di immunità crociata fra i vari serotipi patogeni nè spiegando la stretta serotipo-specificità dell'immunità acquisita.

Anche sull'opportunità di mettere in sinonimia la specie *ictero-haemorrhagiae* con la *L. interrogans* si potrebbe dissertare a lungo, ma poichè la legge della priorità prevale sempre su tutte le altre possibili considerazioni, nel presente lavoro noi parleremo di *Leptospira interrogans*, serotipo *ictero-haemorrhagiae*.

### Epidemiologia

La leptosirosi si trasmette essenzialmente dall'animale portatore all'uomo, sia direttamente, sia mediante acqua o terra inquinati da urina del portatore. Il *Rattus norvegicus* BERK. è stato riconosciuto già dal 1917 [8] come il più importante e diffuso disseminatore di leptospira: fu proprio questa scoperta di Ido e coll. a dare inizio allo studio della leptosirosi.

Nel ratto, a diffusione mondiale, la leptosirosi è endemica: la malattia ha inizio setticemico e ben presto le leptospire vengono a tappezzare le pareti dei tubuli renali di 2° ordine continuando a moltiplicarsi in cultura pura e venendo continuamente emesse in grandi quantità con le urine.

La leptospiruria murina continua per tutta la vita del ratto guarito dalla fase setticemica: Zuelzer [21] e Schüffner [15] osservarono continua leptospiruria in ratti rispettivamente per due anni e per due anni e sei mesi.

In tutti i paesi dove sono state condotte le ricerche epidemiologiche, il *Rattus norvegicus* è stato trovato portatore in percentuali variabili: il valore medio però è di circa il 24%.

Resta accertato che il veicolo esclusivo di contagio è rappresentato dall'urina dei portatori [16, 17]: il morso del ratto può trasmettere occasionalmente la *Spirochaeta morsus muris* ma non la *Leptospira*. In linea di pura ipotesi il ratto potrebbe trasmetterla col morso solo avendo gli incisivi imbrattati di recente da urina di portatore.

Sempre mediante l'urina avviene anche il contagio del cane, sia per spruzzi di urina del ratto sul muso del cane durante le eventuali lotte, sia per inquinamento del terreno o dell'acqua. A questo proposito è noto che la maggior incidenza di infezione canine si ha nelle stagioni intermedie (primavera ed autunno) particolarmente umide, nelle quali la sopravvivenza delle leptospire nell'ambiente esterno è prolungata, di modo che la capacità infettante del terreno viene moltiplicata.

Molti altri animali, oltre al ratto, sono oggi noti quali portatori di leptospira, non solo fra i mammiferi, ma anche fra gli uccelli e gli artropodi ematofagi: per questi ultimi l'importanza nel trasmettere la leptospirosi è comunque riconosciuta come trascurabile [11, 18].

Nella nostra regione il portatore di gran lunga il più importante, specialmente negli agglomerati urbani, è il *Rattus norvegicus*, che per le sue abitudini (emissione frequente d'urina durante le lotte fra animali sia in gabbia che in libertà) e per le sue esigenze fisiologiche (ricambio idrico particolarmente accelerato ed esigente può diventare, se infetto, un formidabile disseminatore di leptospira.

Pur non essendo noto da noi alcun caso di leptospirosi umana, è da tener ben presente il potenziale pericolo rappresentato da questo roditore, forse più sentito oggi, in quanto i cani domestici, soggetti più dell'uomo all'infezione per ragioni d'ambiente, possono veicolare l'agente patogeno direttamente nell'ambito familiare [10, 13].

### Metodica

Per la presente ricerca ci siamo serviti di 200 ratti (104 ♂♂ e 96 ♀♀) di vario peso catturati a gruppi in diversi rioni cittadini durante tutto un anno (dal luglio 1962 al luglio 1963) dal servizio di derattizzazione del Comune di Trieste mediante trappole<sup>1</sup>.

Prelevando il sangue con puntura cardiaca, previa anestesia eterea o mediante Nembutal intraperitoneale, venno separato il siero mediante centrifugazione e, previo infalettamento e numerazione, usato per la sierodiagnosi secondo Martin e Pettit<sup>2</sup>.

I singoli lotti di ratti vennero mantenuti in stabulario a dieta mista sino al giorno in cui pervennero i risultati dell'indagine sierologica. I ratti identificati quali portatori vennero sacrificati: ad alcuni venne praticata mezz'ora prima la legatura dell'uretra in modo da poter ottenere una quantità suffi-

<sup>1</sup> Ringraziamo sentitamente il Dott. Aldo Fabiani, Direttore dell'Ufficio di Igiene del Comune di Trieste ed i Dott. Mario Lovenati ed Aristide Binetti per aver messo a nostra disposizione gli animali necessari alle nostre ricerche.

<sup>2</sup> La sierodiagnosi venne eseguita al Centro veterinario per lo studio delle leptospirosi, presso la Clinica Medica Veterinaria dell'Università di Pisa, diretto dal Prof. Renato Farina, al quale esprimiamo i nostri più vivi ringraziamenti.

cente di urina in vescica. Venne effettuata l'inoculazione in cavia sia di frustoli renali ottenuti con puntura, sia dell'urina raccolta in vescica per controllare biologicamente i ratti accertati portatori di leptospira col metodo sierologico.

Furono allestiti strisci con sezioni di rene, con raschiatura degli incisivi e con tampone della cavità orale per la ricerca diretta di *Spirochaetales*. Gli strisci vennero colorati secondo Fontana-Tribondeau.

### Risultati

Nelle seguenti tabelle sono raccolti i dati derivati dall'indagine sierologica; la ricerca biologica e diretta della leptospira ha dato risultati del tutto sovrapponibili, per quanto in parecchi casi di accertata positività della sierodiagnosi e di positiva inoculazione in cavia, la ricerca diretta abbia dato esito negativo.

Dei 200 sieri esaminati (tab. 1) il 30% dimostrarono capacità di agglutinare la *Leptospira interrogans* serotipo *ictero-haemorrhagiae* Inada-Ido da un titolo minimo 1:100 ad un titolo massimo 1:10 000. Non venne accertata positività verso altri serotipi di *Leptospira interrogans*.

Sesso	Esemplari	Positivi	Negativi	% del totale		% relativo al sesso	
				Positivi	Negativi	Positivi	Negativi
♂♂	104	35	69	17,5	34,5	33,65	66,35
♀♀	96	25	71	12,5	35,5	26,14	73,86
Totale	200	60	140	30	70		

Tab. 1 Percentuali d'infezione da *Leptospira interrogans* serotipo *ictero-haemorrhagiae* riferite sia al totale dei ratti esaminati, sia separatamente ai due gruppi di sesso diverso.

L'inoculazione in cavia di urina prelevata con puntura vescicale o di frustoli ottenuti con puntura renale da ratti portatori ha determinato nel tempo di 5-7 giorni leptospirosi setticemica conclamata con manifestazioni itteriche ed emorragiche imponenti. Il siero delle cavie infette, ottenuto poco prima dell'exitus, dimostrò capacità agglutinanti verso il serotipo *ictero-haemorrhagiae* ad un titolo medio di 1:200.

Considerando il sesso<sup>1</sup>, si rileva che i maschi hanno una percentuale maggiore di portatori che non le femmine (tab. 1), sia in totale (17,5% di portatori ♂♂, 12,5% di portatori ♀♀), sia rispetto alla divisione in gruppi di sesso diverso (il 33,65% di tutti i ratti ♂♂ sono portatori, mentre solo il 26,14% di tutte le ♀♀ risultano portatrici).

Questa constatazione è certamente da correlare alle notizie sulla biologia del ratto per cui i maschi nelle loro scorribande per procurarsi il cibo ed

<sup>1</sup> Per la valutazione del sesso, età e stagione di cattura sulla percentuale dei ratti portatori, ci siamo valsi dei 150 esemplari catturati in un anno esatto: gli altri 50 esemplari valutati nelle tabelle vennero catturati nel luglio 1963.

ancor più nelle lotte per la femmina o nelle battaglie di clan possono venir più facilmente a contatto con sorgenti di infezione che non le femmine più legate alla prole e perciò meno esposte alle lotte comuni.

Per valutare l'influenza dell'età sulla percentuale dei portatori, non potendo dividere con esattezza i ratti selvatici in gruppi di età, siamo ricorsi al raggruppamento secondo il peso: restano valide a questo proposito le considerazioni già pubblicate [5]. È da notare come la maggior percentuale di portatori si trovi fra i ratti con peso tra i 210 ed i 300 grammi (45,7%), mentre nel gruppo successivo tale percentuale appare ridotta (tab. 2). Bisogna però tener presente che la maggior parte delle catture è costituita da esemplari di peso fra i 110-200 grammi: per i gruppi di peso inferiore e superiore le catture sono meno frequenti, per diventare addirittura rare oltre i 400 grammi. La quantità degli esemplari di ogni singolo gruppo gioca certamente un ruolo nel rilevamento della percentuale di portatori che, almeno teoricamente, dovrebbe aumentare col procedere dell'età. Riteniamo pertanto poco attendibili le percentuali riscontrate nei due ultimi gruppi (310-400 grammi ed oltre i 400 grammi) data la scarsità di esemplari esaminati.

Peso g	< 100	110-200	210-300	310-400	410-500
N° esemplari	33	69	35	12	1
Infetti	4	27	16	4	0
% Infetti	12,1	39,1	45,7	33,3	0

Tab. 2 Percentuali d'infezione da *Leptospira interrogans* serotipo *ictero-haemorrhagiae* nelle diverse classi di peso dei ratti esaminati.

Il fattore stagionale non incide in maniera molto sensibile sull'aumento percentuale dei portatori (tab. 3): si reperta un modesto incremento (2,9%) nel periodo autunno-inverno rispetto al periodo primavera-estate, dovuto forse ad un più stretto contatto fra portatori e non portatori ed a condizioni climatiche che favoriscono una maggiore sopravvivenza della leptospira sul terreno.

Stagioni	N° esemplari	Infetti	% Infetti
Primavera-estate	65	21	32,3
Autunno-inverno	85	30	35,2

Tab. 3 Incidenza stagionale sulla percentuale di ratti infetti da *Leptospira interrogans* serotipo *ictero-haemorrhagiae*.

Mentre per il cane si riscontra un netto aumento di morbilità nelle stagioni intermedie (primavera ed autunno), nelle nostre ricerche, protratte in continuità per tutto un anno, non rilevammo variazioni apprezzabili nella percentuale di ratti portatori in questi periodi. L'ipotesi che in questi mesi esistano delle condizioni più favorevoli per la sopravvivenza delle leptospire emesse con l'urina dei portatori sembra essere la più attendibile.

Abbiamo voluto indagare sulla variazione di morbilità stagionale nelle singole stazioni di cattura dei ratti, tutte comprese nell'area urbana di Trieste: la relativa scarsità di esemplari catturati in molte stazioni non permette un confronto significativo, ed anche il confronto fra due zone ricche di catture (via D. Rossetti, Ginnastica, F. Crispi e via Udine, Scala Belvedere, via Boccaccio, v. le Miramare) ha dato risultati del tutto contrastanti (tab. 4).

Zone della città di Trieste	Stagioni	N° esemplari	Infetti	% Infetti
1 <sup>a</sup> zona Via Rossetti- Ginnastica-Crispi	Primavera-estate	22	1	4,5
	Autunno-inverno	28	12	38,8
2 <sup>a</sup> zona Via Udine-Scala- Belvedere-Via Boccaccio-Viale Miramare	Primavera-estate	15	10	66,6
	Autunno-inverno	20	3	15,0

Tab. 4 Variazione della morbilità stagionale in due zone distinte, con caratteri urbanistici simili.

Nella prima delle zone citate vennero catturati nel corso di un anno 50 esemplari, 22 nel periodo primavera-estate e 28 nell'autunno-inverno; nella seconda zona vennero catturati in totale 35 ratti, 15 in primavera-estate e 20 in autunno-inverno. La percentuale di infetti nella prima zona risultò del 4,5% nel periodo primavera-estate mentre in autunno-inverno tale percentuale salì al 38,8%; nella seconda zona; nel periodo primavera-estate la percentuale dei ratti infetti fu del 66,6% e scese nel periodo autunno-inverno al 15%.

Poichè le due zone confrontate, pur ben distanti fra loro, non presentano differenze essenziali (sono infatti zone di abitazioni con incluse scarse aree alberate) nè a livello stradale, nè nel sistema di smaltimento delle acque, non si riesce ad ipotizzare una spiegazione qualsiasi per questa inversione stagionale dell'aumento percentuale di ratti infetti.

### Conclusioni

Il pericolo potenziale della leptospirosi, ampiamente dimostrato dalle presenti ricerche, ci sembra sempre attuale e degno della maggior attenzione.

Nel mentre ci proponiamo di proseguire nelle ricerche su esemplari molto più numerosi di ratti in modo da ottenere dei dati completi soprattutto sulla percentuale dei ratti infetti nelle singole zone cittadine e possibilmente del circondario, anche nelle diverse stagioni, è da tener presente la costante minaccia rappresentata dal cane quale veicolo d'infezione: la leptospiruria del cane ammalato porta l'agente patogeno direttamente negli ambienti domestici.

Ecco un'altra delle ragioni, e non la meno importante, per proseguire ed intensificare una costante opera di derattizzazione sistematica della nostra città, opera iniziata su vasta scala dal Prof. Giuseppe Müller nel 1947 e proseguita in modo saltario oggi da un distaccamento del reparto disinfezione dell'Ufficio Igiene e Profilassi del Comune di Trieste.

Una derattizzazione massiccia e protratta nel tempo con i moderni mezzi di lotta potrebbe sicuramente far diminuire la percentuale di ratti portatori di *Leptospira* e di *Toxoplasma*; nè beneficerebbe così la profilassi di pericolose malattie ed anche l'economia della regione, in quanto non bisogna dimenticare i notevoli e costanti danni portati dai ratti alle derrate, alle colture ed agli allevamenti.

#### Riassunto

Si espongono i risultati della ricerca di infezione da *Leptospira* effettuata su 200 esemplari di *Rattus norvegicus* della città di Trieste. L'indagine fu protratta per un anno (luglio 1962-luglio 1963) in modo da poter precisare eventuali variazioni nella percentuale di ratti infetti nelle varie stagioni.

La sierodiagnosi ha dato una positività per la *Leptospira interrogans* serotipo *ictero-haemorrhagiae* nel 30% dei ratti esaminati, con una prevalenza di infezione nel sesso maschile ed in esemplari fra i 110-200 grammi di peso.

Il fattore stagionale non incide in modo sensibile sull'aumento percentuale dei portatori a differenza dell'aumento di morbilità repertato per i cani nel periodo autunno-inverno.

Il confronto fra le variazioni stagionali della percentuale di portatori in due distinte zone della città ha messo in evidenza un incremento dei portatori nel periodo autunno-inverno negli esemplari della 1<sup>a</sup> zona, nel mentre si nota un decremento per lo stesso periodo nella 2<sup>a</sup> zona.

#### Résumé

Le travail expose les résultats concernant une recherche d'infection à *Leptospires* chez 200 rats (espèce *Rattus norvegicus*) dépistés dans les canaux de la ville de Trieste. Afin de saisir d'éventuelles variations saisonnières quant au pourcentage de rats infectés, les recherches ont porté sur la durée d'une année complète (de juillet 1962 à juillet 1963). Un sero-diagnostic positif pour *Leptospira interrogans* de type sérologique *ictero-haemorrhagiae* fut mis en évidence chez le 30% des rats soumis à l'examen; et dans cette population animale l'incidence se révéla plus élevée chez les individus mâles d'un poids corporel de 110 à 200 grammes que chez les individus femelles. Tandis qu'il apparaît chez les chiens une augmentation de la morbidité à l'égard de la leptospirose en automne et en hiver, aucune telle modalité saisonnière n'apparut de façon notable chez les rats. Le travail a également tenté de préciser s'il existait une incidence de l'infection liée à des conditions locales et, dans ce but, il a été procédé à un dénombrement des animaux atteints dans deux différentes zones de la ville: et, alors que dans le premier district on assista à un accroissement des animaux malades durant la période de l'automne-hiver, simultanément le second district en manifestait une diminution, dans le même laps de temps.

#### Zusammenfassung

Es werden die Resultate einer Untersuchung der *Leptospira*-Infektion an 200 Wanderratten (*Rattus norvegicus*) der Stadt Triest mitgeteilt. Um die prozentuale Variabilität infizierter Ratten in den verschiedenen Jahreszeiten festzustellen, wurden die Untersuchungen über ein ganzes Jahr (Juli 1962 bis Juli 1963) durchgeführt. Die

serologische Diagnose für *Leptospira interrogans* serotypus *ictero-haemorrhagiae* war in 30% der untersuchten Ratten positiv. Männliche Ratten von 110 bis 200 g Körpergewicht waren häufiger befallen als weibliche Tiere. Während bei den Hunden eine Zunahme der Morbidität im Herbst-Winter besteht, fanden sich bei den Ratten keine nennenswerten jahreszeitlichen Unterschiede. Es wurde ferner die Anzahl befallener Tiere in zwei verschiedenen Bezirken der Stadt bestimmt. In der Zone I fand sich eine Zunahme kranker Tiere in der Herbst-Winter-Periode, in der Zone II eine Abnahme in der gleichen Jahreszeit.

### Summary

The results are given of an investigation of a *Leptospira*-infection among 200 brown rats (*rattus norvegicus*) in the city of Trieste. In order to determine the percentage of variation in the infected rats at different seasons the observations were carried out during the course of a whole year (July 1962 to July 1963). The serological diagnosis for *Leptospira interrogans* serotype *ictero-haemorrhagiae* was positive in 30% of the rats examined. Male rats weighing 110 to 200 g were more frequently affected than females. Among dogs there is a morbidity increase in autumn and winter, but the rats showed no particular seasonal differences. The number of animals affected was also determined in two different districts of the city. Zone I showed an increase of diseased animals during the autumn and winter period, zone 2 a decrease during the same period.

### Letteratura citata

- [1] Austoni M.: Le leptosirosi. Ed. tip. del Seminario, Padova 1953. — [2] Babudieri B.: Leptosirosi. In «Trattato di malattie infettive», Vol. III, 745. Ed. E.S.T., Napoli 1952. — [3] Blanchard M., Léfron G. e Laigret J.: Spirochétoze ictérogène épidémique observée sur des indigènes à Brazzaville. Bull. Soc. Path. Exot. 16, 184 (1923). — [4] Cantieri C.: Leptosirosi. Ed. Minerva Medica, Torino 1943. — [5] De Monte T. e Pilleri G.: Ricerche sull'*Epimys norvegicus* ERX. (razza grigia selvatica) della città di Trieste. Rev. Iberica de Parasitologia 12, 345 (1952). — [6] Garnier M. e Reilly J.: L'élimination des Spirochètes par l'urine dans la spirochétoze ictérogène chez l'homme. Pr. Med. 26, 505 (1918). — [7] Gsell O.: Leptosirosen. Ed. Huber, Bern 1952. — [8] Ido Y., Hoki R., Ito H. & Wani H.: The Rat as a Carrier of Spirochaeta i.h., the causative Agent of Weil's disease. J. Exp. Med. 26, 341 (1917). — [9] Inada R. e Ido Y.: Eine zusammenfassende Mitteilung über die Entdeckung des Erregers (eine neue Species *Spirochaeta*) der Weilschen Krankheit. Tokyo Iji Schinschi vom 13.2.1915; Corr.-Blatt Schweiz. Ärzte 46, 993 (1916). — [10] Jerace F.: Le malattie trasmesse dal cane all'uomo. Difesa Sociale 1, 117 (1952). — [11] Liem S.D. e van Thiel P.H.: Het gedrag van *Spirochaeta duttoni* en *Leptospira i.e.* in *Triatoma infestans*. Acta Leid. Schol. Med. Trop. 15-16, 248 (1940/41). — [12] Noguchi H.: Morphological Characteristic and Nomenclature of *Leptospira i.e.* J. Exp. Med. 27, 575 (1918). — [13] Perrini F.: Pericolo e danni sociali della cinofilia. Difesa Sociale 3, 123 (1954). — [14] Reiter H. e Ramme W.: Beiträge zur Ätiologie der Weilschen Krankheit. Dtsch. Med. Wschr. 42, 1282 (1916). — [15] Schüffner W.: Die Feldmaus als Träger des Schlammfiebers. Zbl. Bakt., I. Abt., Orig. 148, 264 (1942). — [16] Schüffner W. e Bohlander H.: Een nieuwe haard van de epizootie onder veldmuizen. Ned. Tsch. v. Gen. 86, 2413 (1942). — [17] Schüffner W. e Bohlander H.: Schlammfieber in Holland: die Feldmaus als Träger. Zbl. Bakt., I. Abt., Orig. 149, 359 (1942). — [18] Uhlenhuth P. e Kuhn P.: Experimentelle Übertragung der Weilschen Krankheit durch die Stallfliege. Zschr. Hyg. 84, 517 (1917). — [19] Weil A.: Über eine eigenthümliche mit Milztumor, Icterus und Nephritis einhergehende acute Infectiouskrankheit. Deutsch. Arch. Klin. Med. 39, 209 (1886). — [20] Wolff J.W.: The laboratory diagnosis of Leptosiroses. Ed. C.C. Thomas, Springfield 1953. — [21] Zuelzer M.: Über Tierhaltung von *Mus decumanus* bei Infektionsversuchen mit Wasserspirochäten. Congr. Int. de Microbiol., Paris 1950.