

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE**

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 595.421(478)(043.2)

MOROZOV ALEXANDR

**FAUNA ȘI SEMNIFICAȚIA EPIDEMIOLOGICĂ A CĂPUȘELOR
IXODIDE (ACARI, IXODIDAE) LA PĂSĂRILE PASERIFORME DE PE
TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA**

165.05 – PARAZITOLOGIE

Rezumatul tezei de doctor în științe biologice

CHIȘINĂU, 2022

Teza a fost elaborată în cadrul Centrul de Cercetare a Invaziilor Biologice / Laboratorul Sistemă și Filogenie Moleculară al Institutului de Zoologie

Conducător:

Alexandru Movilă, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător;

Consultant științific:

Ion Toderaș, Academician, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar.

Referenți oficiali:

Miron Liviu, doctor în științe biologice, profesor universitar (România)

RUSU Stefan, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

Componența consiliului științific specializat:

COZARI Tudor, d. hab. în științe biologice, profesor universitar, - **președinte**

GHERASIM Elena, doctor în științe biologice - **secretar științific**

ERHAN Dumitru, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător

STARCIUC Nicolae, d. hab. în științe medical-veterinare, profesor universitar

RUSU Vadim, doctor în științe biologice, conferențiar universitar

Susținerea tezei va avea loc la „15” Decembrie 2022, ora 10.00 în ședința Consiliului științific specializat D 165.05-22-26 din cadrul Institutului de Zoologie, pe adresa: str. Academiei 1, et.3, sala 352, MD 2028, mun. Chișinău, Republica Moldova; Tel.:(+373 22) 73-75-11, Fax: (+373 22) 73-98-09, E-mail: izoolasm@mail.md.

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la Biblioteca Centrală „Andrei Lupan” a AȘM (Chișinău, str. Academiei 5) și pe pagina web a C.N.A.A. (www.cnaa.md).

Secretar științific al Consiliului științific specializat,

Gherasim Elena, doctor în științe biologice _____

Conducător/consultant științific,

Alexandru Movilă, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător _____

Consultant științific,

Ion Toderaș, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, Academician _____

Autor (©Alexandr Morozov 2022)

Alexandr Morozov _____

CUPRINS

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII	3
CONȚINUTUL LUCRĂRII DE DISERTAȚIE INTRODUCERE.....	7
1. STUDIUL ROLULUI EPIZOOTOLOGIC AL PĂSĂRILOR ȘI INFECȚIILOR BACTERIENE ALE CĂPUȘELOR.....	7
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	7
3. CARACTERISTICA NATURAL-CLIMATICĂ, ECOLOGICĂ ȘI GEOGRAFICĂ.....	10
4. CARACTERISTICILE ORNITOFAUNEI ZONEI STUDIATE.....	11
4.1 Dinamica și numărul păsărilor	11
4.2 Activitatea zilnică a păsărilor	14
5. CARACTERISTICA EPIDEMIOLOGICĂ A CĂPUȘELOR IXODIDE COLECTATE DE LA PĂSĂRI	17
5.1 Componenta genetică și ecologia căpușelor de la păsări.....	17
5.2. Microorganismele patogene în căpușele colectate de la păsări	20
5.3. Co-infecțiile și nivelul de sarcină bacteriană a căpușelor colectate de la păsări	21
CONCLUZII GENERALE.....	23
RECOMANDĂRI PRACTICE	25
BIBLIOGRAFIE	26
PUBLICAȚII LA TEMA TEZEI DE DOCTORAT	29
АННОТАЦИЯ	31
ADNOTARE	32
SUMMARY	33

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea și obiectivele cercetării. Studiul și identificarea agenților patogeni care populează căpușele ixodide sunt importante atât pentru prognozarea riscului de boli zoonotice deja cunoscute, cât și pentru detectarea microorganismelor încă neidentificate ce

prezintă interes în studiul bolilor mai puțin cunoscute transmise de Ixodide la om, precum și la animalele domestice. Căpușele din familia Ixodidae sunt vectori ai diversilor agenți patogeni din diferite grupuri sistematice ale regnului animal: viruși, bacterii și protozoare [2]. Căpușele Ixodide sunt ectoparaziți multihomi ai diverselor vertebrate și păsări migratoare, care își consumă gazda o lungă perioadă de timp, ceea ce provoacă menținerea și răspândirea microorganismelor patogene pe teritorii vaste.

Aproape toate bolile umane asociate cu păsările sunt, într-un fel sau altul, zoonoze în natura lor parazitară, iar agenții patogeni nu se transmit de la o persoană la alta [1]. În același timp, focarele de infecții, legate de păsări, includ în sine, de regulă, cu titlu de componenți necesari, artropode nevertebrate hematofage, prin care agenții patogeni sunt transmiși foarte des la om. Păsările migratoare sunt adesea implicate în transportarea căpușelor și a agenților patogeni asociați. Căpușele propriu-zise au o mobilitate relativ redusă, atunci însă când parazitează corpul păsărilor migratoare, se pot transporta peste bariere, cum ar fi râuri, deșerturi și munți, oceane și continente. Această metodă de dispersie este considerată a fi una principală pentru căpușe. Sub aspect evolutiv, păsările reprezintă unul dintre cele mai vechi rezervoare de viruși. În locurile de cuibărit și pe traseele de zbor, în perioada iernatului se realizează contacte între diverse specii de păsări, izolate ecologic și geografic [4]. În plus, păsările sălbatice și cele domestice contactează între ele în bazinele acvatice, în locurile de odihnă. Este cunoscut faptul că păsările sunt purtătoare de căpușe care, la rândul lor, sunt vectori de *Borrelia* [10;17], virusul encefalitei purtate de căpușe [23], paraziți intracelulari ai genurilor *Anaplasma*, *Rickettsia* și *Babesia* [11] în multe regiuni ale Europei. De asemenea, păsările transmit specii invazive de căpușe, necaracteristice unor teritorii infectate cu virusul febrei hemoragice din Crimeea (CCHF).

Aceste fenomene prezintă interes practic considerabil, deoarece implică posibilitatea transmiterii de noi agenți patogeni la om, capabili de a provoca boli care nu sunt luate în seamă în practica locală de diagnostic diferențial. Iar în caz de contaminare cu infecții mixte, tactica de tratament ar trebui rectificată.

Scopul cercetării: Studiarea faunei căpușelor Ixodide care parazitează suprafața corpului păsărilor de pe teritoriul Republicii Republica Moldova, identificarea relațiilor parazit-gazdă, a particularităților zoogeografice, precum și a importanței epidemiologice.

În vederea atingerii acestui scop au fost trasate următoarele **obiective de cercetare:**

1. a determina compoziția speciilor de căpușe Ixodide care parazitează păsările din familia vrăbiilor din Republica Republica Moldova, pentru a afla dinamica sezonieră a apariției căpușelor la păsări în diferite perioade ale anului.
2. a preciza compoziția speciilor de păsări, care sunt principalele gazde ale căpușelor ixodide pe teritoriul Republicii Republica Moldova, pentru a identifica factorii ce a determină.

3. a identifica lista microorganismelor patogene purtate de căpușele ixodide colectate de la păsări, utilizând metode moderne ale biologiei moleculare.

4. a efectua analiza importanței epidemiologic potențial a căpușelor.

Ipoteza științifică

Ipoteza științifică se bazează pe faptul că agenții patogeni ai căpușelor colectate de la păsări vor fi diferiți de cei din căpușele adunate din vegetație sau de la vite. Această ipoteză stă la baza faptului că păsările, care efectuează zboruri migratorii, aduc noi agenți patogeni care nu sunt tipici pentru o anumită regiune. Datele obținute în cursul testării acestei ipoteze vor contribui la o identificarea unei viziuni noi privind gradul de pericol al agenților patogeni transmiși prin căpușă și vor releva noi riscuri potențiale pentru populație și pentru ramura creșterii animalelor.

Metodologia studiului științific este bazată pe date fundamentale expuse în lucrările cercetătorilor Pavlovsky E.N. (1936, 1954, 1964), Shapoval A. N. (1961, 1980, 1990), E.W. Baker (1978), G.W. Wharton (1963), Șublazde A.K. (1954, 1974), Levkovich E.N. (1967), Chumakov A. P. (1975), Smorodintev A.A. (1986), Lvov D.K. (1990), Ierusalimschy A.P. (2001), FX. Heinz (1980, 1991), Leonov G.N. (1997), S. Randolph (2004).

Noutatea științifică și originalitatea cercetării.

- Pentru prima dată în Republica Moldova a fost aplicată în timp real RLP pentru determinarea cantitativă a agenților patogeni din căpușe.
- Ca urmare a studiilor faunistice, a fost identificată compoziția speciilor de căpușe ixodide care parazitează păsările.
- A fost testată valoarea de diagnostic a markerilor genetici moleculari, elaborați de către M. Assous, A. Courtney, Massung și Slater, S. Casati, C. Silaghi pentru identificarea bacteriilor din *genul Anaplasma, Babesia, Borrelia* (grupul RF).
- Pentru prima dată pe teritoriul Republicii Republica Moldova, în căpușele ixodide au fost identificați agenții patogeni ai boreliozei, periculoși pentru om, *Borrelia miyamotoi* (Fukunaga 1995), *Rickettsia slovacca* (Sekeyová 1998).

Semnificația teoretică a rezultatelor cercetării. Rezultatele obținute vor extinde semnificativ ipotezele existente despre fauna și importanța epidemiologică a căpușelor ixodide în regiunea studiată. Datele cercetării pot fi utilizate la cursurile de zoologie, ecologie și genetică animală, în desfășurarea practicii educaționale a studenților, la efectuarea lucrărilor de curs și a tezelor de licență.

Valoarea aplicativă. Materialele lucrării pot fi utilizate la elaborarea planurilor de acțiune pentru monitorizarea și controlul numărului de căpușe în serviciile sanitare-epidemiologice. Rezultatele studiului pot contribui la implementarea unor prognoze epidemiologice pe termen lung și pe termen scurt din focarele de boli transmisibile; la identificarea genetică exactă a speciilor

importante de bacterii patogene pentru om și pentru animalele cu relevanță economică. Datele privind componența speciilor și distribuția de agenți patogeni pot fi luate în considerare de către Ministerul Sănătății la prognozarea riscurilor.

Tezele principale propuse pentru susținere

1. În timpul colectării ixodidelor de la păsări pe teritoriul Republicii Republica Moldova au fost înregistrate cinci specii de căpușe din familia Ixodidae (Murray, 1877): *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758); *Dermacentor marginatus* (Sulzer, 1776); *Haemaphysalis punctata* (Canestrini et Fanzago, 1877); *Ixodes frontalis* (Panzer, 1798); *Hyalomma marginatum* (Koch, 1844). În colecții au predominat speciile *Ixodes ricinus*.
2. În căpușele ixodide prelevate de la păsări au fost depistați: agenții patogeni ai Borreliozei - boala Lyme (trei specii de *B. burgdorferi* sl: *B. garinii*, *B. lusitaniae*, *B. valaisiana*); agenții cauzali ai infecțiilor de Rickettsia (două specii de *Rickettsia helvetica*, *R. monacensis*); agenții cauzali ai anaplasmozei granulocitice - GAC (*Anaplasma phagocytophilum*); agenții cauzali ai babesiozei (*Babesia microti*) etc.
3. *Borrelia miyamotoi* a fost depistată pentru prima dată în Republica Republica Moldova. Acest microorganism, fiind patogen pentru oameni, a fost descris anterior cu referire la diverse căpușe colectate de la gazde diferite, inclusiv păsări din Eurasia și America de Nord.
4. Rezultatele obținute confirmă participarea păsărilor la circulația agenților patogeni ai bolilor umane transmisibile, ai căror vectori sunt căpușele. Datele obținute confirmă faptul că păsările sunt rezervoare de microorganisme patogene.

Implementarea rezultatelor cercetării. Rezultatele studiului pot fi utilizate în procesul didactic la facultățile de biologie, datele obținute fiind de folos la întocmirea rapoartelor europene privind incidența și numărul căpușelor, precum și a întreținătorilor lor.

Rezultatele acestei lucrări pot fi implementate la cursurile la Facultatea de Biologie și Pedologie a Universității de Stat din Republica Republica Moldova, precum și în activitatea Centrului de Analize Medicale «MedExpert», în cadrul Laboratorului de Biologie Moleculară pentru testarea căpușelor ixodide.

Aprobarea rezultatelor științifice. Materialele lucrării au fost raportate și discutate la:

XIV Congress of Russian Entomological Society, Russia, Saint-Petersbourg, 2013; International Conference of Young Researchers 2013, Xth edition; Weimar 2013 XII International Jena Symposium on Tick-borne Diseases ;International Conference "Fundamental and applied aspects of the study of parasitic arthropods in the XXI century" in memory of Corresponding Member of the RAS Yu.S. Balashov. Russia, St. Petersburg, October 21–25, 2013; Germany, Berlin, 2nd workshop on Tick-Borne Diseases, 2014. Keln ; VIII-th international conference of zoologists “actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity” 2015

;Xth International Congress of Geneticists and Breeders of the Republic of Republica Moldova 2015 ; Annual Zoological Congress of “Grigore Antipa” Museum 17-20 November 2015. Bucharest, Romania. ; 9th International Conference of Zoologists”Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change” Octombrie 2016. Chisinau ; International Zoological Congress of “Grigore Antipa” Museum. Noiembrie 2017 ; Fourth Conference on Neglected Vectors and Vector-Borne Diseases (EurNegVec): with MC and WG Meeting of the COST Action TD1303 Location: Chaina, Crete, Grece. 9-13 Septembrie

Publicații la tema lucrării de doctorat

Principalele teze și rezultate la tema acestei disertații au fost publicate în 14 lucrări științifice (inclusiv 2 - fără coautori), articole în reviste naționale din categoria B - 3, publicații în culegeri internaționale (naționale) - 2 (1), rezumate ale rapoartelor științifice internaționale - 10.

Volumul și structura lucrării

Lucrarea de față conține introducere, cinci capitoli, concluzii generale și recomandări practice, 111 de pagini text de bază, care include: 16 tabele, 28 de figuri, 4 anexe. Bibliografia este constituită din 307 de surse, incl. 225 străine.

Cuvinte cheie: căpușe ixodide, păsări, agenți patogeni de căpușă, semnificație epizootologică și epidemică.

CONȚINUTUL LUCRĂRII DE DISERTAȚIE INTRODUCERE

În introducere este fundamentată relevanța temei lucrării de disertație, se propune atenției cititorului o scurtă descriere a domeniului de cercetare analizat, se determină scopul și obiectivele studiului, noutatea științifică, valoarea teoretică și semnificația practică a rezultatelor obținute.

1. STUDIUL ROLULUI EPIZOOTOLOGIC AL PĂSĂRILOR ȘI INFECȚIILOR BACTERIENE ALE CĂPUȘELOR

Capitolul prezent conține un rezumat bibliografic, în care este descrisă istoria studierii rolului păsărilor în răspândirea agenților patogeni transportați de căpușe. De asemenea, include informații despre istoria studiului faunei acarienilor pe teritoriul Republicii Moldova și prezintă caracteristicile microorganismelor patogene ale căpușelor ixodide.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

La efectuarea lucrării de față a fost utilizat materialul colectat, în condiții de câmp, de la 640 de păsări ce fac parte din 9 ordine și 40 de specii. Au fost colectate 1146 de ixodide din vegetație și 262 de căpușe de la păsări, aparținând speciilor *Ixodes*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*; *Hyalomma*.

Colectarea materialului și supravegherea păsărilor au fost efectuate pe parcursul a trei sezoane de migrație (2013-2015) în rezervația naturală Iagorlâk și în Grădina Botanică Națională din Chișinău. De asemenea, a fost adunat material de studiu în rezervațiile Prutul de Jos, Pădurea Domnească, Codrii, Plaiul fagului în lunile de primăvară. În pădurea din orașel Durești și în satul Bălțata, colectarea s-a realizat pe parcursul a două sezoane de primăvară. În plus, capturarea păsărilor s-a efectuat în satul Bădragii Vechi în anii 2013 și 2014. Colectarea s-a desfășurat în zonele de silvostepă și în cele de pădure. Lungimea totală a traseului de evidență a păsărilor a fost de 72 km. Informații privind numărul și densitatea speciilor de păsări au fost obținute în timpul evaluării standard a traseelor. Evidența păsărilor în pădurea rezervației a fost efectuată conform metodei lui Ravkin, 1967 [5]. În timpul studiilor de teren, păsările au fost capturate cu plase speciale din sfoară de nylon. Pentru capturarea păsărilor au fost utilizate în total nouă plase de nylon negru. Plasele au fost confecționate prin decuparea și redimensionarea a patru plase Ecotone Inc., Polonia (Ecotone Mist Net 716/12) (convertite din 5 până la 3 bûzunare cu lungimea de la 6 la 12 m, înălțimea de la 1,5 la 2,5 m). Colectarea căpușelor din vegetație a fost realizată paralel cu colectarea căpușelor de la păsări în teritoriile respective, precum și în teritoriile de cuibărire în masă a păsărilor.

Studiul materialului colectat prin metode genetice moleculare a fost realizat parțial în Germania (Institutul Bernhard Nocht, Hamburg) și parțial în Laboratorul de sistematică și filogenie moleculară de la Institutul de Zoologie din Chișinău. Înainte de a începe studiul în laborator, căpușele colectate de la păsări au fost spălate individual în apă distilată, secționare în mai multe părți, utilizând un bisturiu jetabil și introduse în eprubete de 1,5 ml ce conțin 100 ml de PBS (soluție salină). Probele au fost omogenizate în omogenizatorul SpeedMill (Germania) folosind perle ceramice innuSPEED tip P (2,4-2,8 mm) (Hanovra, Germania). ADN-ul a fost extras din fiecare căpușă individual, folosind setul QIAGEN DNAEasyBlood & Tissue (QIAGEN, Hilden, Germania), conform instrucțiunilor producătorului, cu excepția faptului că probele au fost incubate în amortizorul ATL (30 mM TrisCl; 8 mM EDTA, 0,5 % SDS) [14] ce conține 1,25 µg/ml proteinază K în decursul nopții, la 50 ° C și cu agitare continuă. Cantitatea și calitatea ADN-ului extras au fost evaluate, utilizând un spectrofotometru NanoDrop® 2000 (NanoDrop Technologies, Wilmington, DE, SUA). În acest scop au fost utilizate protocoalele de imprimare a RLP descrise anterior (Tabelul 2.1).

Evaluarea autenticității rezultatelor procesării statistice a materialelor de studiu a fost efectuată prin determinarea erorii medii. Indicele de coinfectie Ginsberg (Ic) a fost utilizat

pentru a testa diferențele dintre valorile observate și cele așteptate. Ic este pozitiv atunci când numărul de valori este mai mare decât se aștepta. Valoarea indexului a fost calculată folosind testul χ^2 [9]. Coeficientul de corelație de rang Kendall a fost aplicat pentru a evalua corelația dintre numărul total de căpușe testate și numărul total de căpușe infectate. Biodiversitatea microorganismelor purtate de căpușe a fost evaluată prin calcularea indicelui Shannon (H) [12]. Numărul căpușelor pozitive și negative pentru fiecare agent patogen a fost introdus în tabelele de asociere, iar pentru evaluarea importanței au fost utilizați indicii testului chi-pătrat (versiunea SAS 9.2). Prelucrarea statistică a datelor a fost realizată cu ajutorul unui pachet special de programe aplicate BioStat, elaborat de Catedra de zoologie a Universității de Stat din Republica Moldova, condusă de către doctorul habilitat în biologie, Academicianul I. Toderăș.

Tabelul 2.1. Lista primerilor, utilizați pentru screening-ul căpușelor colectate de la păsări

Organismul	Gen	Primeri 5' → 3'		b.p.	Referințe
<i>Borrelia ssp.</i>	5S-23 spacer	rrf rrl	CtgcgAGTTCGCGGGAGAG AAgCTCCTAGGCATTCACCATA	198	Richter [19]
<i>Rickettsia ssp.</i>	gltA region	CS1d CS2d	ATGACCAATGAAAATAATAAT CTTATACTCTCTATgTACA	1254	Mediannikov [16]
	OMPb	120-M59 120-807	CCgCAGGGTTGGTAACTGC CCTTTTAGATTACCGCTAA	764	Roux, V., & Raoult, D. [18]
	gltA region	CS-F CS-R CS-P	TCGCAAATGTTACGGTACTTT TCGTGCATTTCTTTCCATTGTG FAM-TGCAATAGCAAGAACCGTAGGCTGGATG-BHQ	74	Stenos, J [21].
<i>Borrelia RF</i>	glpQ	RF23sF RF23sR RF23sP	CGGTACTCTTCACTATCGGTAGCTT TGGAAAAGTTAGCCARAGAAGG 6FAM-TCCCGTCTACTTAGGAACATC-TAMRA		Subramanian, G. [22]
	Flagelin pr. B	flaB-BOR1 flaB-BOR2	TAATACGTCAGCCATAAATGC gCTCTTTGATCAGTTATCATTdC	750	Assous, M [7].
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	MRP2	ApMsp2f ApMsp2r ApMSP2 p-HEX	TGGAAGGTAGTGTGGTTATGGTATT TTGGTCTTGAAGCGCTCGTA TGGTGCCAGGGTTGAGCTTGAGATTG	77	Courtney et al. [8]

	16S rRNA (nested)	1 st amp ge3a ge10r 2 nd amp. ge9f ge2	CACATGCAAGTCGAACGGATTATTC TTCCGTTAAGAAGGATCTAATCTCC AACGGATTATTCTTTATAGCTTGCT GGCAGTATTAAGCAGCTCCAGG	932 546	Massung and Slater [15]
<i>Babesia spp.</i>	18S rRNA part	BJ1 BN2	GTCTTGTAATTGGAATGATGG TAGTTTATGGTTAGGACTACG	424	Časati, S. [24]
<i>Candidatus Neoehrlichia mikurensis</i>	GroEL	NMikGr oEL F2 NMikGr oEL rev1 NMikGr oEL rev2 probe NMikGr oEL-P2a	CCTTGAAAATATAGCAAGATCAGGTAG CCACCACGTAACCTTATTTAGTACTAAAG CCACCACGTAACCTTATTTAGTACTAAAG FAM- CCTCTACTAATTATTGCTGAAGATGTAGAAGGT GAAGC-BHQ1-	968	Silaghi, C. [20]
<i>Coxiella burnetii</i>	icd	forward, icd-439F reverse, icd-514R icd- 464TM	CGTTATTTTACGGGTGTGCCA CAGAATTTTCGCGGAAAATCA FAM-CATATTCACCTTTTCAGGCGTTTTGACCGT- TAMRA-T	76	Silke R. Klee [13]

În acest demers s-a recurs la editorul de calcul MS Excel 2010. Pregătirea secvențelor de nucleotide obținute pentru prelucrarea ulterioară a fost realizată cu editorul de aliniere a secvențelor nucleotide BioEdit 7.0. Alinierea continuităților de nucleotide, analiza BLAST, construcția de dendrograme, folosind clustering-ul de perechi neponderat cu media aritmetică [UPGMA] au fost efectuate utilizând programul MEGA 5.1.

3. CARACTERISTICA NATURAL-CLIMATICĂ, ECOLOGICĂ ȘI GEOGRAFICĂ

În acest capitol se descriu succint caracteristicile landşaftului geografic din zonele de colectare a materialului. De asemenea, sunt prezentate caracteristicile faunistice și ecologice ale rezervațiilor studiate. Capitolul este dedicat cu precădere caracteristicilor climatice și geografice locurilor unde a fost colectat materialul. În acest capitol sunt descrise anumite aspecte fizico-geografice și climatice pentru o regiune și a biotopurilor care pot spația cercetarea și colectarea materialelor. De asemenea, sunt prezentate condițiile naturale ale ariilor protejate studiate, caracteristice ecologice. Aceste rezervații adăpostesc peste 131 de specii de păsări paseriforme; din totalul de 64 de specii studiate, 14 specii sunt considerate ca fiind sedentare, 24 sunt migratoare și 26 - de tranzit [1]. Factorul respectiv favorizează apariția unor varietăți mari de apariție potențială a bolilor transmisibile.

4. CARACTERISTICILE ORNITOFAUNEI ZONEI STUDIATE

Studiile ornitofaunei efectuate în diverse zone ale landşaftului studiat au permis relevarea a 64 de specii de păsări, într-un fel sau altul asociate acestui tip de biotop. Cel mai mare număr este reprezentat de ordinul Passeriformes - 42 de specii, Falconiformes și Piciformes - 4 specii, Columbiformes și Galliformes – câte 3 specii fiecare.

În acest context, lista elaborată include toate speciile înregistrate în perioada de studiu, inclusiv cele care sunt înrudite indirect cu biotopurile studiate – locuitori ai spațiilor deschise, stufului și trestiiilor. Păsările, care prin cuibărire sunt asociate cu vegetația arborilor și arbuștilor (dendrofile), sunt reprezentate de 38 de specii, cu zone umede de mlaștini (limnofile) - două specii, cu spații deschise (campofile) - nouă specii, cu cuibăritul în adăposturi: povârnișuri, vizuini (sclerofile) - opt specii.

4.1 Dinamica și numărul păsărilor

Indicatorul total al abundenței păsărilor, conform datelor medii lunare pentru anii 2013-2010, variază de la 10,2 (septembrie) la 27,5 (aprilie) ex / km².

Tabelul 4.1 Păsările colectate în perioada studiului

Locul colectării	Iagorlâc	Plaiul fagului	Codri i	Prutul de jos	Pădurea Domnească	mun. Chișinău	Bădragii Vechi	Total
<i>Passer domesticus</i>	15	7	4	5	9	20	18	78
<i>Turdus merula</i>	42	4	6	3	2	15	6	78
<i>Sturnus vulgaris</i>	9	5	6	7	4	15	20	66
<i>Erithacus rubecula</i>	22	6	9	4	3	5	3	52
<i>Turdus philomelos</i>	21	6	3	5	7	9	1	52
<i>Parus major</i>	13	1	1	2	3	21	3	44
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	13	6	1	2	1	12	3	38
<i>Carduelis chloris</i>	11	3	3	2	2	1	1	23
<i>Fringilla coelebs</i>	6	5	4	6	0	4	1	26
<i>Luscinia luscinia</i>	0	1	0	2	0	13	0	16
<i>Lanius collurio</i>	2	1	0	0	1	0	10	14
<i>Passer montanus</i>	5	2	0	0	2	3	2	14
<i>Dendrocopos syriacus</i>	6	0	1	0	0	4	1	12
<i>Garrulus glandarius</i>	4	0	2	0	1	2	1	10
<i>Sylvia atricapilla</i>	3	1	0	0	4	2	0	10
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0	0	0	8	0	0	0	8
<i>Cyanistes caeruleus</i>	6	0	0	2	0	0	0	8
<i>Lanius minor</i>	2	0	1	0	1	1	3	8
<i>Oriolus oriolus</i>	0	1	0	0	1	2	4	8

<i>Pica pica</i>	2	0	0	0	0	6	0	8
<i>Dendrocopos major</i>	3	0	2	0	0	1	1	7
<i>Emberiza citrinella</i>	2	0	0	2	1	1	0	6
<i>Picus canus</i>	2	0	0	0	1	3	0	6
<i>Prunella modularis</i>	0	1	2	2	1	0	0	6
<i>Sitta europaea</i>	2	3	1	0	0	0	0	6
<i>Anthus trivialis</i>	2	0	0	0	0	2	0	4
<i>Hirundo rustica</i>	0	0	0	4	0	0	0	4
<i>Phoenicurus ochruros</i>	2	0	0	0	0	2	0	4
<i>Accipiter nisus</i>	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Emberiza schoeniclus</i>	1	0	0	2	0	0	0	3
<i>Turdus pilaris</i>	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Motacilla alba</i>	1	0	0	0	0	0	1	2
<i>Accipiter gentilis</i>	2	0	1	0	0	0	1	4
<i>Alcedo atthis</i>	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Corvus frugilegus</i>	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Carduelis spinus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dendrocopos minor</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Jynx torquilla</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Phylloscopus trochilus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	209	53	47	60	44	147	80	640

Grădina Botanică (Institut) din Chișinău, datorită diversității florei în creștere și, în consecință, a celei mai diverse aprovizionări cu alimente, este zona cu cea mai mare diversitatea de avifaună din mun. Chișinău (Tabelul 4.1).

În a doua decadă a lunii martie se înregistrează o creștere a numărului celor mai numeroase specii – cioarei-de-semănătură, pițigoilui-mare, mierlei, cintezei și florintelui. În luna martie, ponderea totală a acestor specii de păsări în ornitofaună constituie 71,6% (cioara-de-semănătură - 30,7%, pițigoilul-mare - 20,8%, mierla - 7,5%, cinteza - 6,3%, florintele - 6,3%).

Cea mai intensă migrație de primăvară este observată la ciorile de semănătură și la un șir de alte păsări din ordinul Passeriformes. În perioada primăverii timpurii, la începutul lunii martie, are loc migrația în masă a cioarelor de câmp. De obicei, zborul are loc atât în stoluri mari, până la câteva sute de indivizi, cât și în concentrații mai mici. Ciorile de semănătură, deplasându-se pe teritoriul lor, se hrănesc un timp mai îndelungat în câmpuri, apoi încep să repare și să construiască cuiburi noi. În prezent, este cunoscut faptul că diverse populații de corvide au propriile trasee de migrație [6]. Astfel, populațiile

geografice de corvide diferă între ele prin direcții, termeni și alte particularități ale migrațiilor.

Zborul măcăleandrului a fost înregistrat în toți anii de studiu. În anii 2013 și 2014 s-au observat concentrări dispersate de florinte a câte 7, 9, 15 indivizi în stoluri. Cintezoii erau observați hrănindu-se, de obicei, în așternutul pădurii. La florinte, a fost atestată o creștere treptată a abundenței pe parcursul primăverii, atingând valoarea maximă la mijlocul lunii mai.

După observațiile din anul 2014, zborul botgrosului a început la sfârșitul lunii martie, primele stoluri au fost observate la 23.03.2014: au fost întâlnite 2 stoluri în număr de 5 și 7 indivizi. La 27 martie 2014, au fost observate 2 stoluri mixte, alcătuite de botgroși cu florinte, în total de 30 de indivizi. În zona de silvostepă, numărul de cinteze a constituit până la 40 de indivizi în stol. Indicatorul de abundență a cintezei a crescut de la a doua jumătate a lunii martie până la a doua jumătate a lunii mai, iar de la mijlocul acestei luni intensitatea sa a scăzut brusc. Cel de-al doilea vârf de activitate pentru cintează a fost observat la sfârșitul verii. În luna august cintezele s-au unit în stoluri și au început migrațiile lor de toamnă. În această perioadă, păsările au devenit mai vizibile, ceea ce s-a reflectat în modificarea indicatorului de abundență.

În general, folosind exemplul colectărilor, în mun. Chișinău pot fi evidențiate 4 specii principale, care alcătuiesc mai mult de jumătate din toate păsările capturate. Este vorba despre: vrabia-de-casă (*Passer domesticus*), pițigoiiul-mare (*Parus major*), graurul (*Sturnus vulgaris*) și mierla (*Turdus merula*). Potențial toate aceste specii pot fi purtătoare de căpușe, dar cele mai predispuse sunt mierla sură și graurul obișnuit, datorită faptului că se află mult timp în contact cu așternutul și printre vegetația ierboasă joasă.

Cu o deosebită atenție au fost luate în calcul prezența și abundența mierlelor ca principalele gazde ale căpușelor ixodide. De asemenea, s-au observat mierlele în mici aglomerări, hrănindu-se pe așternutul de pădure a câte 2-4 indivizi. Conform datelor din literatură, mierlele cântă foarte activ în martie-aprilie, înainte ca puii să iasă în masă din ou. De la sfârșitul lunii aprilie, până la mijlocul lunii mai, în timpul apariției în masă a puilor, activitatea lor scade brusc. În cel de-al doilea vârf, se observă și un al doilea val de vocalizare, probabil datorită celui de-al doilea ciclu de reproducere [3]. În studiile noastre, în primăvară, două vârfuri din abundența mierlelor sure nu au fost clar urmărite, dar la începutul toamnei a fost urmărit un vârf suplimentar. Apoi se înregistrează o scădere bruscă a activității în iunie, în iulie abundența acesteia crește, se stabilizează în august și scade treptat la începutul toamnei. (Figura 4.1)

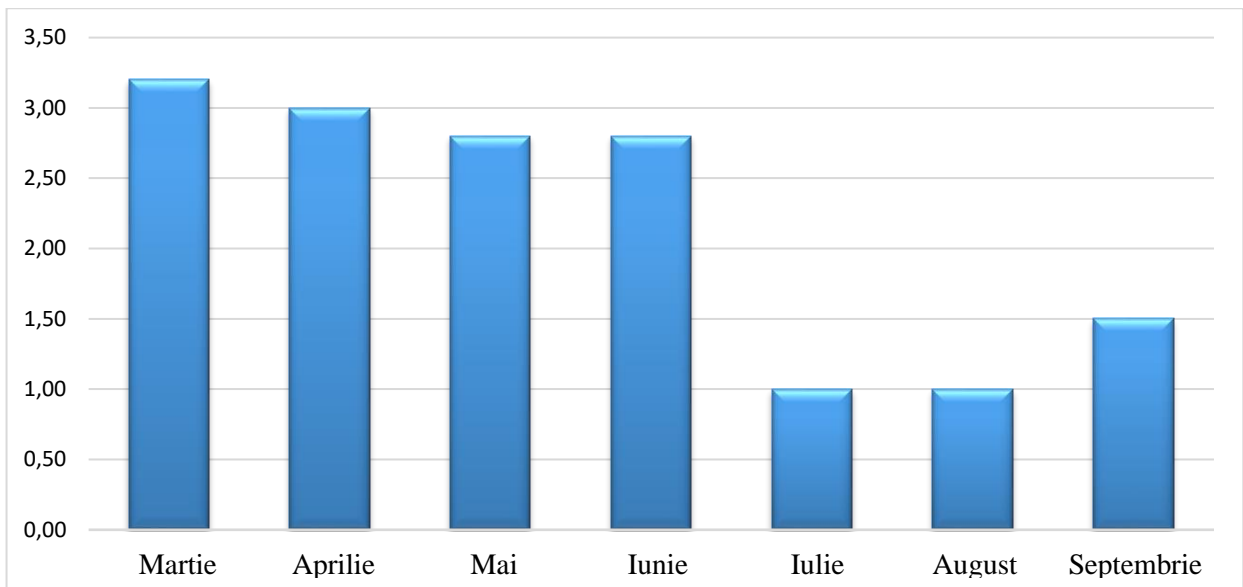


Figura 4.1. Indicele abundenței mierlei sure după datele lunare medii (indiv./500 m)

Vârful abundenței populației de păsări se înregistrează în luna mai. În structura ornitofaunei, apare și crește numărul speciilor migratoare și care cuibăresc: cioara-de-câmp, graurul *Sturnus vulgaris*, grangurul (*Oriolus oriolus*), codroșul-de-pădure (*Phoenicurus phoenicurus*), muscarul-mic (*Ficedula parva*), presura-sură (*Miliaria calandra*), presura-de-grădini (*Emberiza hortulana*), precum și pițigoiiul-mare (*Parus major*), potârnichea (*Perdix perdix*), prepelița (*Coturnix coturnix*), ciocănitoarea-pestriță-mare (*Dendrocopos major*), vrabia-de-câmp (*Passer montanus*), mierla (*Turdus merula*). Dacă în luna martie abundența totală a speciilor din rezervația Iagorlâc constituia 15,86 ex/km, în luna aprilie a crescut până la 24,47 ex/km, iar în luna mai a atins o valoare maximă de 31,35 ex/km. Începând cu prima decadă a lunii iunie și până în iulie inclusiv, abundența păsărilor a scăzut semnificativ. Acest lucru se datorează în primul rând faptului că activitatea vocală a păsărilor și, prin urmare, indicii abundenței lor în timpul sezonului de cuibărire se schimbă semnificativ. Cele mai mici valori ale abundenței sunt tipice pentru lunile iulie și august, în această perioadă păsările sunt mai greu de observat și practic nu cântă. În perioada de cuibărire, numărul mediu lunar de păsări a scăzut de la 29,35 ex/ km, în luna mai, la 11,05 ex/km, în iulie, atingând cea mai mică valoare în luna septembrie - 10,1 ex/km.

4.2 Activitatea zilnică a păsărilor

Pe parcursul studiului, s-a stabilit prezența mai multor vârfuri în activitatea zilnică a păsărilor passeriformes. Zona cea mai nordică a satului Bădragii Vechi (Fig. 4.3) s-a caracterizat prin prezența a trei vârfuri de activitate cauzate de participarea silviei-cap-negru, graurului, presurii-galbene, sfrânciocului-roșiatic și fâșei-de-pădure. Primul vârf a fost format în principal de codobatura-albă, fâșa-de-pădure, presura-galbenă, al doilea - de graur, sfrânciocul-roșiatic, al treilea – de silvia-cap-negru, presura-galbenă, fâșa-de-pădure, pițigoiiul-mare. Dintre toate speciile,

cel mai timpuriu, la ora 6:00, își manifestă activitatea pițigoiiul-mare și silvia-de-câmp; ceva mai târziu – fâșa-de-pădure, grangurul și altele.

La păsările passeriforme care locuiesc în vegetația arborescentă și de arbuști din vecinătatea grădinii botanice (Fig. 4.2) din Chișinău, s-au înregistrat 5 perioade de activitate maxima: primul vârf de activitate (7:00 - 8:00) l-a constituit pițigoiiul-mare, privighetoarea-de-zăvoi, fâșa-de-pădure, presura-galbenă; cel de-al doilea (10:00 - 11:00) – pițigoiiul-mare, mierla; cel de-al treilea (14:00 - 15:00) – mierla-cântătoare, pițigiul-mare, presura-galbenă, codroșul-de-pădure; al patrulea (17:00 - 18:00) – cioara-de-semănătură, coțofana, grangurul; al cincilea (20:00 - 22:00) – cioara-de-semănătură, pițigoiiul-mare, mierla.

Capacitatea mierlei de a fi activă un timp mai îndelungat (14:00 - 21:00) este posibilă datorită specializării acestei specii în dobândirea hranei.

Astfel, este identificat un grup stabil de specii care manifestă o activitate simultană și participă la formarea majorității vârfurilor de activitate pe parcursul zilei, reprezentată de pițigoiiul-mare, mierla sură, fâșa-de-pădure.

Acest lucru se realizează, se pare, fie datorită plasticității ecologice a speciilor, fie datorită specializării înalte a speciilor. Al treilea și al patrulea vârfuri sunt, de asemenea, formate de grangur, iar primul și al treilea de presura galbenă. Lipsa activității maxime în alte perioade de timp, este probabil, o consecință a suprimării lor de către alte specii.

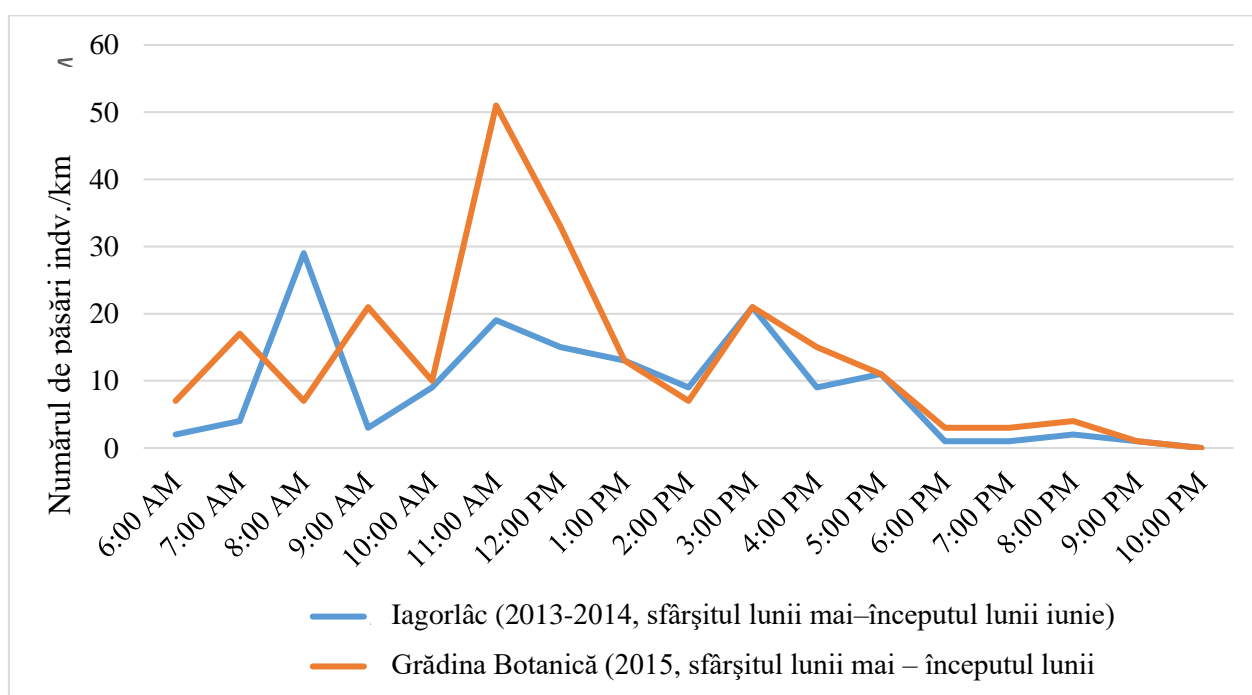


Figura 4.2. Evidența cantitativă cumulativă a activității zilnice a păsărilor de zi din rezervația Iagorlâc și Grădina Botanică (Institut) din mun. Chișinău

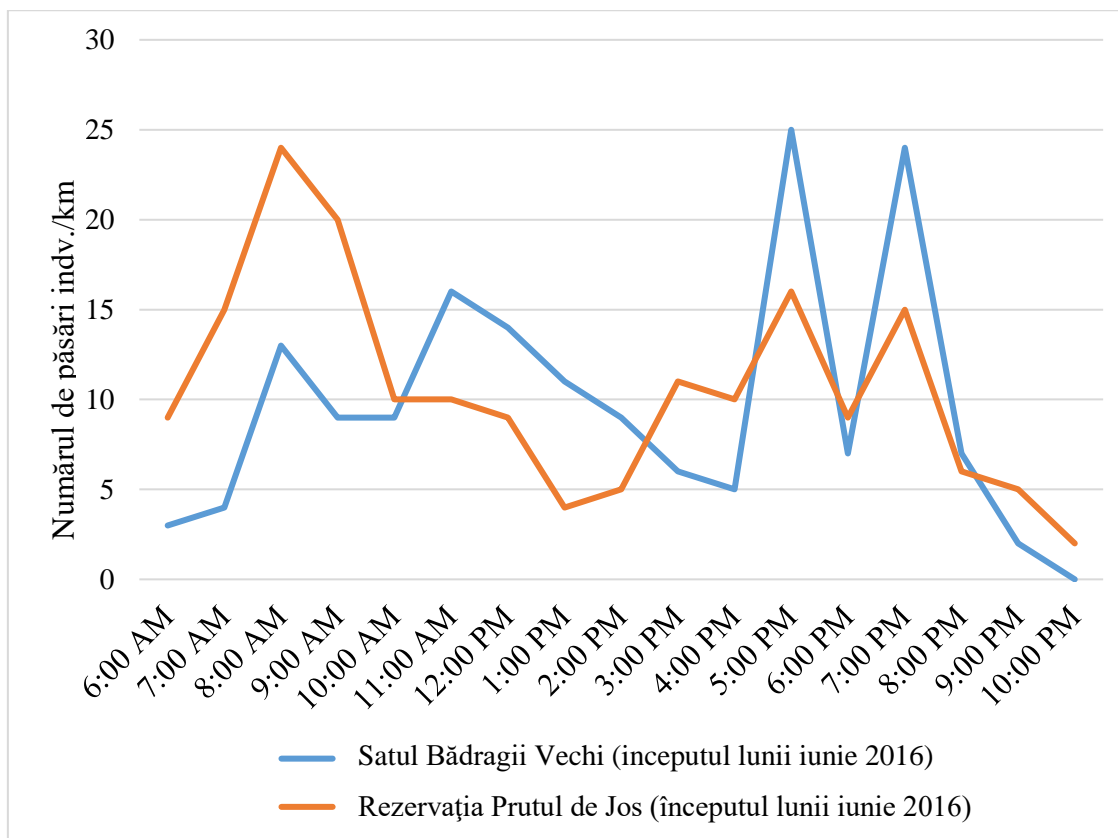


Figura 4.3. Evidența cantitativă cumulativă a activității zilnice a păsărilor de zi din Bădrajii Vechi și rezervația Prutul de Jos.

Ca exemplu, în acest caz, putem examina primul vârf al activității totale. Pițigoiiul-mare, presura-galbenă și fâsa-de-pădure, care îl formează, locuiesc într-un biotop – vegetația arborescentă și de arbuști a marginii de pădure. În ciuda acestui fapt, maximele matinale ale activității lor coincid. Posibil că faptul acesta se explică prin diferențierea nișelor ecologice ale speciilor pe etaje. Fâsa-de-pădure se hrănește la sol, pițigoiiul-mare și presura-galbenă populează coroanele copacilor, în plus, presura-galbenă preferă etajele mai înalte, comparativ cu pițigoiiul-mare. În același timp, cioara-de-semănătură se întâlnește în special în câmpurile cu culturi agricole și, în mod corespunzător, beneficiază de resursele unei alte biocenoze. Grangurul, deși poate fi întâlnit împreună cu pițigoiiul-mare și presura-galbenă, preferă habitatele mai umede. De asemenea, este necesar să remarcăm diferențele dintre metodele de dobândire a hranei, care, fără îndoială, au un impact direct asupra exploatării nișelor ecologice. Ca exemplu de distribuire a „nișelor temporale” între speciile care locuiesc într-un biotop, precum este vegetația arborilor și arbuștilor de pe povârnișul și marginea exterioară a terasei poate servi habitatul comun al următoarelor specii: silvia-de-câmp, pițigoiiul-mare și florintele, grangurul, fâsa-de-pădure, presura-galbenă și sticletele. Dintre toate speciile care locuiesc în acest biotop, cel mai devreme, la ora 6:00, se manifestă activitatea: pițigoiiul-mare și silvia-de-câmp; ceva mai târziu – fâsa-de-

pădure, grangurul și alte specii. Schema de distribuire a vârfurilor de activitate la păsările din diferite specii este prezentată în figura 4.4.

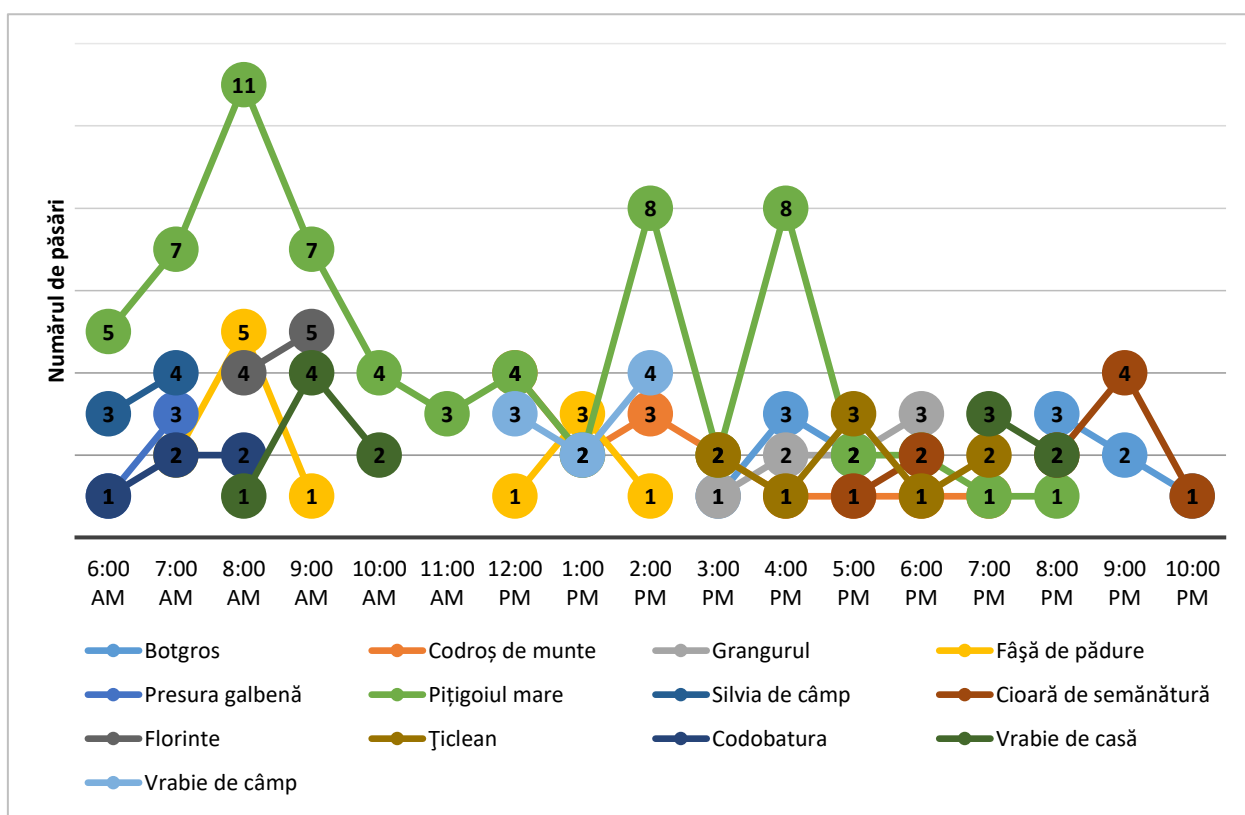


Figura 4.4. Evidența cantitativă a activității zilnice a păsărilor care locuiesc în comunități la hotarul pădurii din Durlești

În timpul capturării păsărilor au fost luate în considerare vârfurile activității păsărilor într-o anumită zonă. De asemenea, s-au calculat corect intervalele pentru verificarea plaselor instalate. Intervalele prea frecvente în perioadele cu activitate scăzută vor speria păsările și vor reduce numărul de indivizi capturați, în timp ce intervale prea rare în perioadele de vârf vor duce activ la încălcirea severă a păsării în plasă și acumularea concomitentă a mai multor indivizi. Acest lucru va face mult mai dificilă descălcirea păsărilor, ceea ce va afecta negativ numărul de capturi. În plus, odată cu încălcirea puternică a păsării, cresc șansele producerii unor daune atunci când individul este eliberat, suplimentar crește și uzura plasei.

5. CARACTERISTICA EPIDEMIOLOGICĂ A CĂPUȘELOR IXODIDE COLECTATE DE LA PĂSĂRI

5.1 Componenta genetică și ecologia căpușelor de pe păsări

Căpușele au fost depistate la 93 de păsări. În total, au fost colectați 262 de indivizi (Tabelul 5.1) aparținând la 5 specii de căpușe (*Ixodes ricinus* N = 245, *I. frontalis* = 12, *Haemaphysalis punctata* n = 2, *Hyalomma marginatum* n = 2, *Dermacentor magriginatus* n = 1) (Figura 5.2), dintre

acestea 250 (96%) se aflau în stadiul de nimfă și 9 în stadiul de larvă (3%). Majoritatea căpușelor de la păsări au fost colectate în Iagorlâc și în Grădina Botanică Națională din mun. Chișinău (Figura 5.1). A fost găsit doar un adult de căpușa *Ixodes frontalis* și două de *Hy. marginatum*. Intensitatea medie totală și abundența invaziei au constituit 2,81 și, respectiv, 0,62. Intensitatea invaziei de către nimfe este incomparabil mai mare decât intensitatea invaziei de către larve. În dinamica sezonieră se observă un model care corelează cu activitatea generală a căpușelor. Cel mai mare număr de căpușe a fost colectat în lunile mai și aprilie (n=72, respectiv n=59), ceea ce coincide cu activitatea de vârf a căpușelor pe parcursul anului. Intensitatea medie a infestării păsărilor cu căpușe a avut loc la începutul lunii iunie (0,87). Deși luna iunie nu este perioada cea mai activă, până în august, activitatea căpușelor este practic nulă, pentru 3 sezoane de studiu au fost colectate doar opt căpușe de la două păsări (Tabelul 5.1). *Turdus merula* și *T. philomelos* au fost speciile cu cea mai mare rată de infestare. Aceste specii se hrănesc la sol, fapt sporește enorm contactul lor cu căpușe. În schimb, majoritatea speciilor de păsări colectate în timpul studiului nu au fost infestate de căpușe.

Numeroase păsări (*Coccothraustes coccothraustes*, *Fringilla coelebs*, *Carduelis chloris*) au cuprins specii hrănitoare nepământene. Probabil, preferința de hrănire este cel mai important factor care afectează frecvența infestării cu căpușe a păsărilor. Fenomenul pare să depindă în mare parte de specia de căpușă. Variabilitatea condițiilor de mediu din Republica Moldova este asociată cu prezența păsărilor paseriforme în diferite perioade sezoniere. Spectrul vast de specii și numărul mare de păsări determină o probabilitate mare de introducere a agenților patogeni, de către căpușe. Astfel, se formează focare naturale secundare.

Tabelul 5.1 Distribuția lunară a păsărilor și căpușelor colectate de la acestea

Luna	Păsări examinate	Păsări infestate cu căpușe	Căpușe colectate	Răspândirea căpușelor (%)	Numărul mediu de căpușe la pasăre infestată	Intensitatea medie de infestare cu căpușe
Martie	58	6	20	15,38	3,3	0,34
Aprilie	142	28	59	20	2,1	0,42
Mai	166	32	72	24,3	2,3	0,43
Iunie	60	10	52	26,6	5,2	0,87
Iulie	38	4	12	30	3	0,32
August	47	2	8	9,09	4	0,17
Septembrie	49	6	22	16	3,7	0,45
Octombrie	45	3	13	5,88	4,3	0,29
Noiembrie	35	2	4	6,66	2	0,11
În total	640	93	262	14,06	2,8	0,41

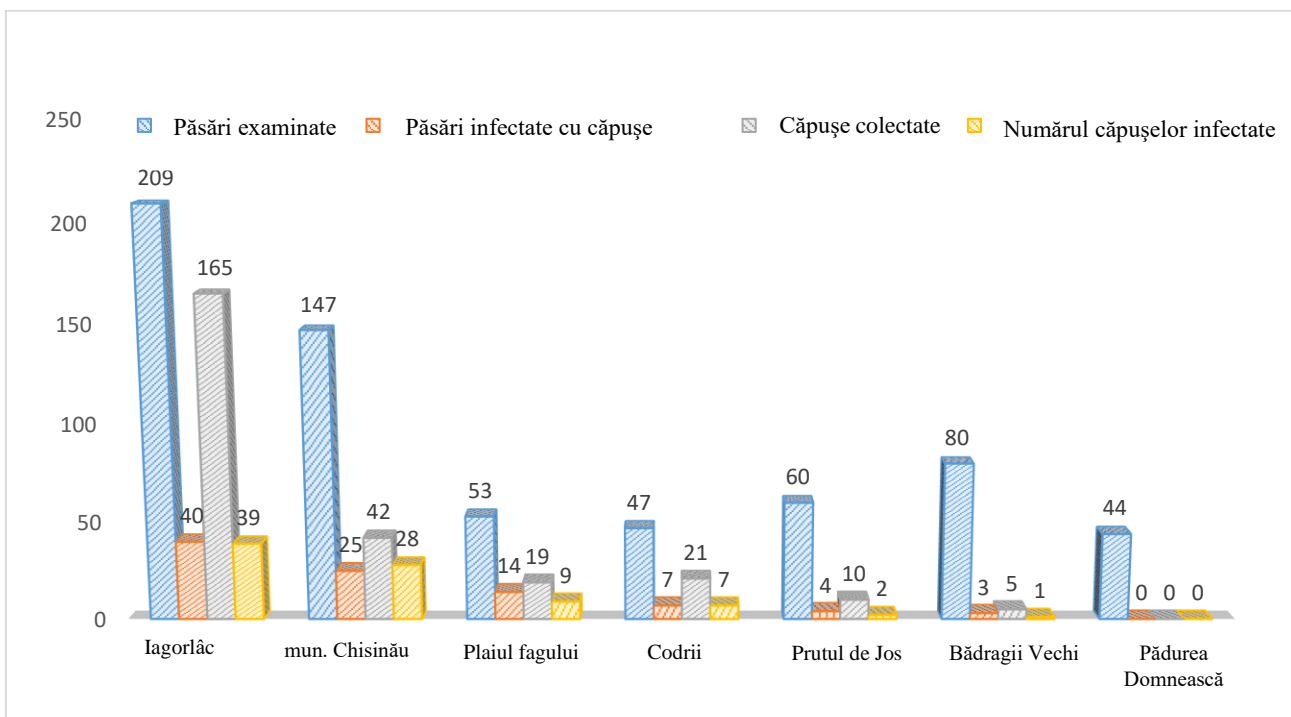
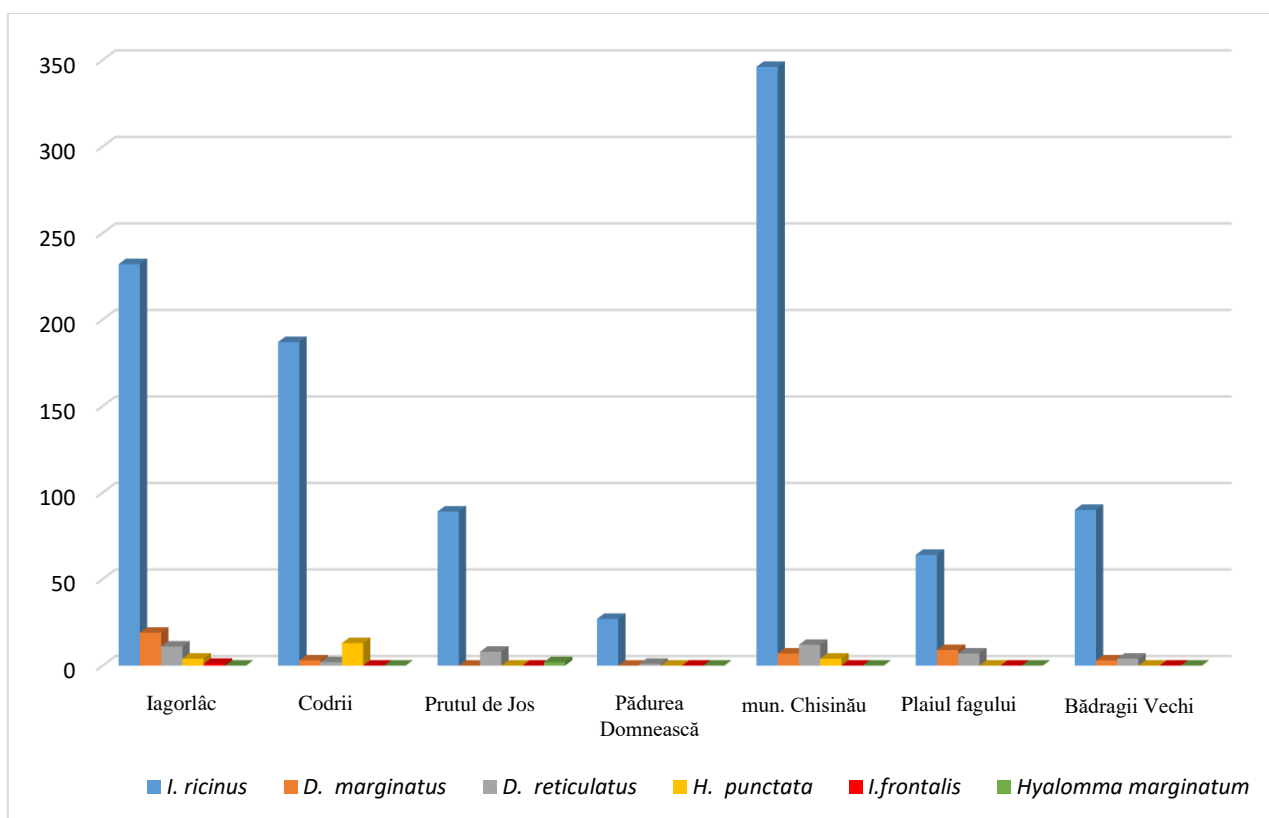


Figura 5.1. Distribuția păsărilor și căpușelor pe stațiile de colectare



**Figura 5.2. Numărul de căpușe din vegetație în diverse locuri de colectare (a. 2013-2015)
(**Hyalomma marginatum* colectate de la vite)**

5.2. Microorganismele patogene în căpușele colectate de la păsări

Un total de 32,82% (86/262, CI: 13,1-23,3) (Tabelul 5.2) din numărul de căpușe colectate de la păsări au fost testate pozitiv pentru unul sau mai mulți agenți patogeni: 6,9% (18/262) dintre căpușe au fost pozitive la *Anaplasma phagocytophilum*, 15,2% (40/262) de căpușe au fost infestate cu *Borrelia spp.*, 8,7% (23/262) dintre căpușe au fost infestate cu rickettsia, 1,5% (4/262) cu *Candidatus Neoehrlichia mikurensis*, 1, 5% (4/262) cu *Babesia microti* și 1,5% (4/262) cu *Borrelia miyamotoi*. Aceste 86 de cazuri pozitive pentru patogeni au inclus 7 cazuri de co-infecție a doi agenți patogeni. Toți agenții patogeni au fost depistați la nimfele *I. ricinus*, cu excepția *R. slovacca*, care a fost descoperită la nimfa *Ixodes frontalis*. Din 93 de rezultate pozitive RPL, continuități de nucleotide au fost obținute pentru 23 de *Rickettsia spp.* 36 de *Borrelia sensu lato*, 4 de *Anaplasma*, 2 de RF *Borrelia*, 4 de *Babesia ssp.* BLAST analiza datelor continuităților arată asemănarea de 100 % cu *Borrelia garinii* (AY772205 GQ387030.1 JX909912.1 KU291355.1 KJ577538.1), *Rickettsia slovacca* (CP003398.1), *Rickettsia monacensis* LN794217.1 AF141906.1 AF140706.1), *Babesia microti* (JQ886034.1 JQ886035.1 JQ886058.1) și asemănarea de 99% cu *Rickettsia helvetica* (KP866150.1 KU310588.1), *Borrelia miyamotoi* (FJ874925.1 CP010308.1 CP006647.2), *Borrelia valaisiana* (CP009117.1), *Anaplasma phagocytophilum* (JX173651.1 JN181075.1 JN181063.1 HQ629911.1 AF136712.1), *Borrelia lusitaniae* (HG798781.1). *Coxiella burnetii* nu a fost depistată la nici una dintre căpușele testate.

Tabelul 5.2. Speciile de agenți patogeni ai căpușelor colectate de la păsări

Speciile de căpușe	Numărul total de căpușe insectate	Numărul de căpușe infectate cu agentul patogen:									
		<i>Babesia microti</i>	<i>Candidatus Neoehrlichia mikurensis</i>	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Borrelia miyamotoi</i>	<i>Rickettsia monacensis</i>	<i>Rickettsia slovacca</i>	<i>Rickettsia helvetica</i>	<i>Borrelia garinii</i>	<i>Borrelia valaisiana</i>	<i>Borrelia lusitaniae</i>
<i>I. ricinus</i> N	82	4	4	16	4	19		2	35	2	2
<i>I. ricinus</i> L	3			2		1			1		
<i>I. frontalis</i> N	1						1				

Tabelul 5.3. Agenții patogeni depistați în căpușele colectate din vegetație
 (* căpușele au fost studiate în eșantioane a câte 5 indivizi în fiecare, ** colectate de la vite)

Specia de căpușe	Numărul total de căpușe studiate	Numărul de căpușe* infestate cu agent patogen:							
		<i>Babesia</i> spp.	<i>Candidatus Neohelminthospora mikurensis</i>	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Rickettsia</i> spp.	<i>Borrelia garinii</i>	<i>Borrelia valaisiana</i>	<i>Borrelia afzelii</i>	Unknows <i>Borrelia</i> spp.
<i>Ixodes ricinus</i> *	100	4	2	3	3	4	1	7	3
<i>Dermacentor marginatus</i> *	25	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Dermacentor reticulatus</i> *	25	-	-	-	5	-	-	-	-
<i>Hyalomma marginatum</i> **	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ixodes frontalis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Haemaphysalis punctata</i>	15	-	-	-	-	-	-	-	-

Căpușele colectate din vegetație au fost testate pentru aceleași grupuri de agenți patogeni ca și căpușele colectate de la păsări, folosind aceleași truse de reactivi. Decodificarea secvenței genetice a fost obținută numai pentru *Borrelia burgdorferi* s.l. Astfel, a fost efectuat studiul a 20 de pools (n=5) de căpușe *I. ricinus*, 5 pools de *Dermacentor marginatus*, 5 pools de *Dermacentor reticulatus*, 15 căpușe individuale de *H. punctata*, două căpușe de *Hyalomma marginatum* și o căpușă de *I. frontalis*. S-a depistat prezența principalelor grupe de agenți patogeni la căpușele *I. ricinus* și *Rickettsia* spp. la căpușele din genul *Dermacentor*. Trei genospecii diferite de *Borrelia* spp. au fost identificate: *Borrelia garinii* (n=4,20%), *Borrelia afzelii* (n=7,35%), *Borrelia valaisiana* (n=1,5%), *Borrelia b.s.l.* (n=3, 15%). În total, după examinarea a 20 de pools de căpușe *I. ricinus*, 15 pool-uri au fost pozitive pentru cel puțin unul dintre agenții patogeni. (Tabelul 5.3)

5.3. Co-infecțiile și nivelul de sarcină bacteriană a căpușelor colectate de la păsări

Nivelul total de co-infecție, conform rezultatelor studiului a 262 de căpușe, a constituit 2,7%. Coeficientul general de co-infecție Ginsberg (Ic) +4,58 (p = 0,05). Pentru toate zonele studiate, Ic a fost pozitiv (Tabelul 5.4). Nu s-au înregistrat cazuri de co-infecție pe două teritorii (Prutul de jos, Bădrăgii Vechi), care poate fi explicat printr-un eșantion mai redus.

Coeficientul lui T Kendall ($R = 0,4$, $n = 262$, $p < 0,1$) denotă faptul că numărul total de căpușe a fost corelat pozitiv cu numărul de agenți patogeni 1 (= *Borrelia garinii*) / agentul patogen 2 (= *Rickettsia sp.*, *Anaplasma phagocytophylum*) căpușe coinfectate. Majoritatea co-infecțiilor au fost depistate în rezervația Iagorlâc.

Tabelul 5.4. Co-infecțiile la căpușele colectate de la păsări

(B.g.—*Borrelia garinii*; A.p.—*Anaplasma phagocytophylum*; R.m.—*Rickettsia monacensis*;

* co-infecțiile cu valoarea statică ($p < 0,05$)

Specia de căpușe	Locul colectării	Numărul de căpușe studiate	Numărul de căpușe co-infectate (%)	Indicele co-infecției	Tipul co-infecției	Numărul de co-infecții printre căpușe co-infectate
<i>Ixodes ricinus</i>	Iagorlâc	165	3 (1.8)	+1,37*	B.g./R.m	<i>T. merula</i>
					B.g./R.m	<i>T. philomelos</i>
					B.g./A.p	<i>T. merula</i>
	Mun.Chișinău	42	2 (4.7)	+2,5*	B.g./R.m	<i>T. merula</i>
					B.g./A.p	<i>T. merula</i>
	Plaiul fagului	19	1 (5.3)	+12,0	R.m./A.p	<i>T. merula</i>
	Codrii	21	1 (4.7)	+17,8	B.g./R.m	<i>T. merula</i>
	Prutul de Jos	10	0			
Bădragii Vechi	5	0				
Total		262	7 (2,67)	+4,58*		

Indicele Shannon pentru căpușele colectate de la păsări a ajuns la valorile $1,39 \pm 0,44$. Nu a fost înregistrată o corelație semnificativă între procentul căpușelor infectate și valorile indicilor biodiversității.

Pentru reprezentanții genurilor *Borrelia* și *Rickettsia* a fost posibilă evaluarea prezenței cantitative a bacteriilor în corpul căpușei datorită standardelor cu o concentrație cunoscută (2×10^5 la *Rickettsia* (ADN *Rickettsia prowazekii*) și 2×10^6 la *Borrelia* (ADN de *borrelia burgdorferi sensu lato*). Dreapta de calibrare pentru RPL în timp real a fost obținută pe calea celor patru dizolvări succesive de 10 ori a standardelor existente. Sarcina bacteriană medie totală depistată a constituit $3,53 \times 10^3$ pentru reprezentanții genului *Borrelia* și $1,23 \times 10^5$ *Rickettsia* la căpușele cu monoinfecție (Figura 5.3). Căpușele în care a fost depistată co-infecția, au avut valoarea medie de $9,47 \times 10^4$ bacterii, divizate la $2,83 \times 10^3$ pentru *Borrelia* și $9,19 \times 10^4$ bacterii din genul *Rickettsia* la o singură căpușă (Figura 5.3). Căpușele infectate cu *Rickettsia* ($P < 0,01$) și căpușele co-infectate ($P < 0,1$) au avut o sarcină bacteriană semnificativ mai mare decât căpușele infectate cu spirochete din genul *Borrelia*. Cele mai mari sarcini bacteriene au fost găsite la nimfe colectate de la mierlele

sure (*Borrelia* mono-infectate: $7,56 \times 10^3$; *Rickettsia* mono-infectate: $4,87 \times 10^5$; *Borrelia* co-infectate: $7,21 \times 10^3$; *Rickettsia* co-infectate: $3,12 \times 10^5$; *Borrelia-Rickettsia* co-infectate: $3,22 \times 10^5$), și apoi la nimfele colectate de la grauri (*Borrelia* mono-infectate: $5,56 \times 10^3$; *Rickettsia* mono-infectate: $2,09 \times 10^5$; *Borrelia* co-infectate: $5,57 \times 10^3$; *Rickettsia* co-infectate: $3,06 \times 10^5$; *Borrelia-Rickettsia* co-infectate: $3,06 \times 10^5$).

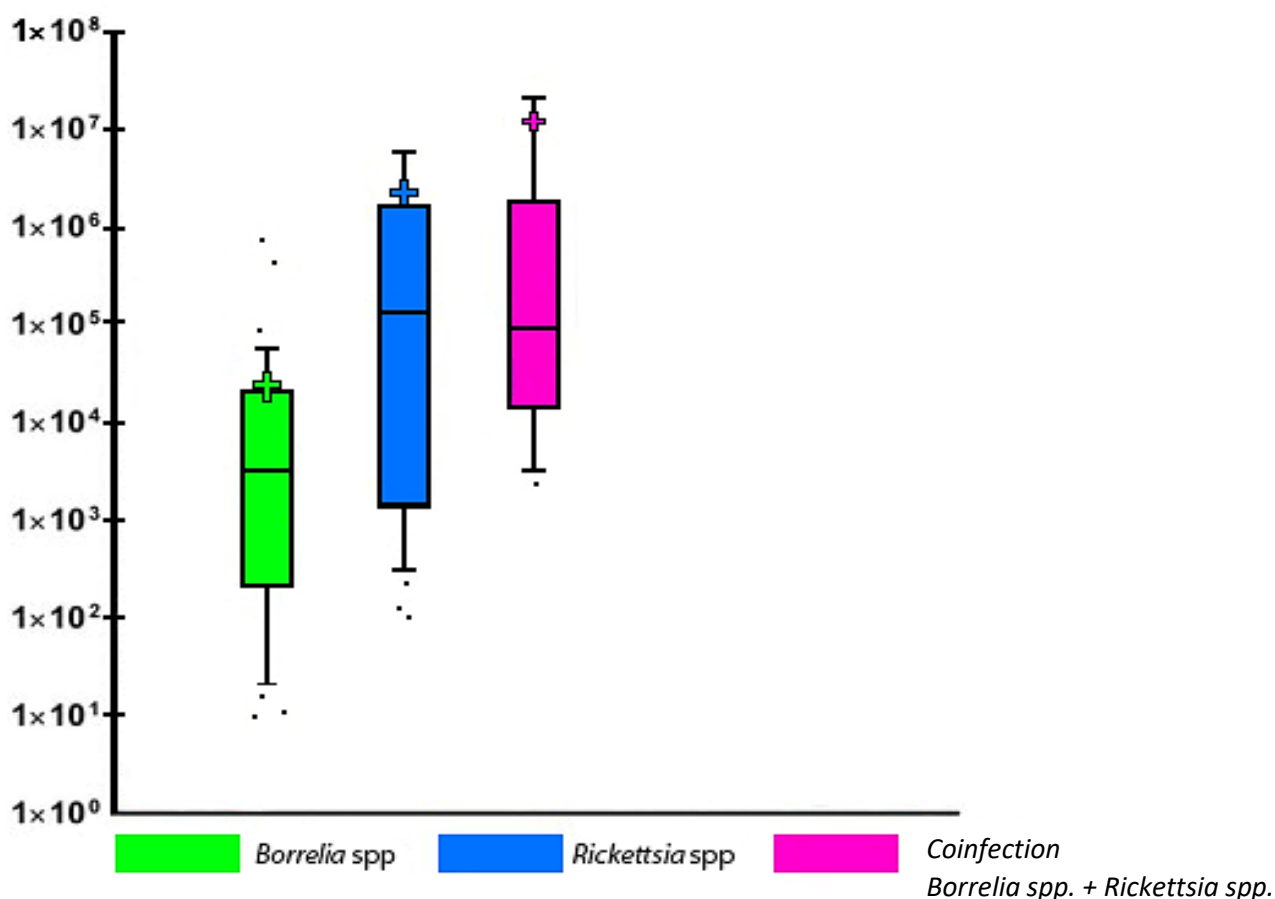


Figura 5.3. Nivelul sarcinii bacteriene în căpușe (numărul echivalenților de genom ai bacteriilor)

CONCLUZII GENERALE

1. Datele obținute confirmă rolul important al păsărilor în răspândirea bolilor umane, ai căror vectori sunt căpușele. În total 32,82% (86/262) dintre căpușele colectate de la păsări au fost testate pozitiv pentru unul sau mai mulți agenți patogeni: 6,9% (18/262) testate pozitiv pentru *Anaplasma phagocytophilum*, 15,2% (40/262) infectate cu *Borrelia* spp., 8,7% (23/262) infectate cu *Rickettsiae*, 1,5% (4/262) cu *Candidatus Neorhlichia mikurensis*, 1,5% (4/262) cu *Babesia microti* și 1,5% (4/262) cu *Borrelia miyamoto*.

2. Pentru prima dată pe teritoriul Republicii Moldova, datorită unor studii genetice moleculare, s-a putut identifica, în căpușele *I. ricinus*, un nou agent *Borrelia miyamotoi*, agentul ce cauzează febra recidivantă la om. Existența agentului *Borrelia miyamotoi*, în căpușele *I. ricinus* în zonele publice de recreare, și agrement prezintă un risc real pentru transmiterea acestui agent infecțios către populația urbană.

3. Ca rezultat al cercetării, s-a constatat că, în structura populației de păsări din diferite zone peisagistice ale Republicii Moldova, păsările care se hrănesc pe sol reprezintă 53%, ceea ce determină participarea lor la circulația agenților patogeni transmiși de căpușe. Populația de păsări din cenozele urbane diferă de cea din rezervații prin compoziția speciilor dominante, în timp ce seturile de specii de fond coincid.

4. Căpușele *Hyalomma marginatum* colectate în sudul țării, atât de la păsări, cât și de la vite, denotă faptul că acestea sunt aduse pe teritoriul Republicii Moldova de păsările migratoare. Căpușele acestei specii servesc ca vectori de boli pentru animale și pot provoca cazuri umane de febră hemoragică, inclusiv febra hemoragică din Crimeea.

5. Căpușele infectate cu *Rickettsia* au avut o încărcătură bacteriană mai semnificativă decât cele infectate cu spirochete din genul *Borrelia*. Încărcarea bacteriană medie totală depistată a fost de $3,53 \times 10^3$ pentru reprezentanții genului *Borrelia* și de $1,23 \times 10^5$ pentru *Rickettsia* la căpușele mono infectate. Căpușele co-infectate au reprezentat o medie de $9,47 \times 10^4$ bacterii împărțite la $2,83 \times 10^3$ pentru *Borrelia* și $9,19 \times 10^4$ pentru *Rickettsia* per căpușă.

6. Principalele rezervoare de agenți patogeni, transmiși de căpușe, sunt păsările care se hrănesc îndeosebi pe sol. Printre acestea sunt următoarele specii de păsări: *Turdus merula*, *Turdus philomelos*, *Sturnus vulgaris*. Dintre păsările examinate, au fost infestați 59, 19,2 și, respectiv, 15% de indivizi. Numărul mediu de acarieni per pasăre infestată a fost de 3,78; 3 și, respectiv, 1,6.

7. Speciile migratoare, cum ar fi *Erithacus rubecula*, *Sylvia atricapilla*, *Luscinia luscinia* și *Acrocephalus arundinaceus* prezintă cel mai mare interes, întrucât acestea introduce noi specii de căpușe pe teritoriul Republicii Moldova.

8. *Borrelia afzelii* nu a fost identificată în căpușele colectate de la păsări, ci în cele colectate de la vegetație, ceea ce denotă că rezervor pentru această bacterie sunt în principal mamiferele.

9. Prezenta lucrare are valoare atât practică, cât și teoretică. Rezultatele obținute extind cunoștințele despre fauna și ecologia căpușelor ixodide, precum și despre rolul epizootologic și epidemiologic al căpușelor și păsărilor ixodide din Republica Moldova. Realizările în această teză de doctorat pot fi utilizate în activitatea științific și în practică a epidemiologilor, acarologilor, microbiologilor. Acestea pot servi ca material didactic pentru prelegerile de parazitologie, zoologie și ecologie animală. Tehnicilor genetice moleculare pot fi utilizate în diagnosticul

borreliozei Lyme. Protocoalele și rezultatele prezentate în această lucrare pot constitui drept suport metodologic la cursurile de parazitologie, zoologia nevertebratelor precum și la lucrările practice de genetică pentru studenții Universității de Stat din Moldova.

10. Cu regret, studiile efectuate unele de limitări. În primul rând, nu a fost posibil să se testeze sângele păsărilor din care au fost colectate căpușele pentru a depista anticorpii la agenții patogeni. În al doilea rând, depozitarea materialului pentru testarea virușilor necesită congelarea lor imediată, care, din păcate, nu a putut fi asigurată în momentul colectării. Astfel, screening-ul pentru viruși nu a fost efectuat, deși encefalita transmisă de căpușe este depistată în Republica Moldova. În al treilea rând, în timp ce rezultatele PCR pozitive au fost confirmate prin secvențiere, acuratețea rezultatelor PCR negative poate fi teoretic pusă la îndoială. Protocoalele PCR publicate în literatură au fost utilizate pe diverse platforme PCR, la diferite locuri ale studiului, neavând o definiție exactă a limitei de detecție în probele de căpușe. În al patrulea rând, numărul minim de coinfectii la căpușele evaluate limitează interpretarea asociațiilor calculate. Estimările preferințelor bazate pe un eșantion de căpușe colectate direct de la gazde, ca și în cazul acestei lucrări, sunt părtinitoare din cauza imposibilității de a colecta toate gazdele potențiale în proporții egale.

RECOMANDĂRI PRACTICE

1. Întrucât infecțiile, a căror vectori sunt căpușele, reprezintă o amenințare pentru sănătate și frecvența de depistare din cauza mobilității în creștere a populației depășește zonele endemice, monitorizarea constantă a căpușelor, a gazdelor, în special a păsărilor și micromamiferelor, este necesară.

2. Medicii, la efectuarea diagnosticului diferențial, trebuie să țină cont, printre altele, de bolile rare pe care le pot transmite căpușele, în special febra cu etiologie necunoscută, anemia și sindroamele de stare generală de rău.

3. Atunci când se constată cazuri de infecții cauzate de *B. garinii*, trebuie să cercetăm un rezervor la păsări. Dacă se indică *B. afzelii*, acordăm atenție micromamiferelor.

4. Informațiile privind rolul păsărilor în transmiterea agenților patogeni transmiși de căpușe trebuie să fie integrate cu datele pentru alte grupuri relevante de animale-gazdă. De asemenea, trebuie luate în considerare eterogenitatea comportamentului căpușelor, preferințele gazdei și potențialul gazdei ca rezervor pentru un număr de agenți patogeni simultan, deoarece acești factori pot influența dinamica transmiterii patogenului și pot determina importanța diferite lor specii de gazdă.

5. Sunt necesare studii suplimentare asupra nivelului de infestare a păsărilor cu căpușe și hărți patogene atât ale căpușelor, cât și ale păsărilor ca atare pentru a obține o idee generală despre agenții patogeni. De asemenea, progresele conceptuale semnificative în ecologia agenților patogeni transportați de căpușe vor necesita, o trecere de la studiile de caz descriptive ale infestării aviare și agenții patogeni la o evaluare holistică a sistemelor de transmisie. De exemplu, multe boli zoonotice cauzate de agenți patogeni transmiși de căpușe sunt sisteme multi-gazdă, iar diversitatea și compoziția de specii a comunităților de gazdă pot influența dinamica transmiterii.

6. Pentru a obține o imagine mai completă a rolului păsărilor în circulația agenților patogeni periculoși pentru oameni și animale, sunt necesare cercetări suplimentare. Paralel cu studiul căpușelor pentru identificarea agenților bacterieni și protozoarelor, este necesar să se testeze păsările ca atare pentru a depista anticorpi în sânge. De asemenea, materialul colectat de la păsări trebuie studiat pentru a detecta virusii, iar păsările pentru anticorpii la virusi. O imagine completă a semnificației epidemiologice va fi disponibilă doar după ce va fi efectuat un studiu similar al micromamiferelor și gazdelor stadiilor imaginare.

BIBLIOGRAFIE

1. MUNTEANU A., COZARI T., ZUBCOV N. Lumea animală a Moldovei. Păsări. Vol. 3. Chișinău. Î.E.P. Știința, 2006. – 216 p. ISSN 978-9975-67-536-9
2. ДУБИНИНА, Е.В., Динамика биоразнообразия возбудителей болезней, переносимых клещами рода Ixodes: анализ многолетних данных. В: *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 1999, № 2, с. 13-19. ISSN 0025-8326.
3. ЖМАЕВА, З.М., ШИЛОВ, М.Н. Зависимость заклещевления птиц от характера их питания. В: *Вопросы краевой общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии*. 1954, с. 9-12. 22
4. ЛЬВОВ, Д. К. *Природные очаги связанных с птицами арбовирусов СССР*. In Львов ДК, ИЛЬЧЕВ В.Д. *Миграции птиц и перенос возбудителей инфекции* 1979. 37с.
5. РАВКИН, Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах. В: *Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае*. Новосибирск, 1967. С. 66-75.
6. ШАРАПАНОВСКАЯ, Т.Д. *Заповедник «Ягорлык» - жемчужина природы Приднестровья*. Дубоссары: Есо-TIRAS, 2011. 23 с. ISBN 978-9975-66-216-1.
7. ASSOUS, M.V., WILAMOWSKI, A. Relapsing fever borreliosis in Eurasia—forgotten, but certainly not gone! In: *Clinical Microbiology and Infection*. 2009, vol. 15(5), pp. 407-414. ISSN 1198-743X.

8. COURTNEY, J.W. KOSTELNIK, L.M. ZEIDNER, N.S. MASSUNG, R.F. Multiplex real-time PCR for detection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi*. In: *Journal of Clinical Microbiology*. 2004, vol. 42(7), pp. 3164-3168. ISSN 0095-1137.
9. GINSBERG, H. Potential effects of mixed infections in ticks on transmission dynamics of pathogens: comparative analysis of published records. In: *Exp. Appl. Acarol.* 2008, vol. 46(1-4), pp. 29–41. ISSN 0168-8162
10. HASLE, G., BJUNE, G.A., MIDTHJELL, L. et al. Transport of *Ixodes ricinus* infected with *Borrelia* species to Norway by northward-migrating passerine birds. In: *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2011, vol. 2(1), pp. 37-43. ISSN 1877-959X.
11. HILDEBRANDT, A., KRÄMER, A., Detection of *Rickettsia* spp. and *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes ricinus* ticks in a region of Middle Germany (Thuringia). In: *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2010, vol. 1(1), pp. 52-56. ISSN 1877-959X.
12. KARYDIS, M., TSIRTSIS, G. Ecological indices: a biometric approach for assessing eutrophication levels in the marine environment. In: *Science of the Total Environment*. 1996, vol. 186(3), pp. 209-219. ISSN 0048-9697.
13. KLEE, S.R., TYCZKA, J., ELLERBROK, H. et al. Highly sensitive real-time PCR for specific detection and quantification of *Coxiella burnetii*. In: *BMC Microbiology*. 2006, 6(2). ISSN 1471-2180.
14. MARCONI, R.T., LIVERIS, D., SCHWARTZ, I. Identification of novel insertion elements, restriction fragment length polymorphism patterns, and discontinuous 23S rRNA in Lyme disease spirochetes: phylogenetic analyses of rRNA genes and their intergenic spacers in *Borrelia japonica* sp. nov. and genomic group 21038 (*Borrelia andersonii* sp. nov.) isolates. In: *Journal of clinical microbiology*. 1995, vol. 33(9), pp. 2427-2434. ISSN 0095-1137.
15. MASSUNG, R.F., SLATER, K.G. Comparison of PCR assays for detection of the agent of human granulocytic ehrlichiosis, *Anaplasma phagocytophilum*. In: *Journal of clinical microbiology*. 2003, vol. 41(2), pp. 717-722. ISSN 0095-1137.
16. MEDIANNIKOV, O., MATSUMOTO, K., SAMOYLENKO, I. et al. *Rickettsia raoultii* sp. nov., a spotted fever group rickettsia associated with *Dermacentor* ticks in Europe and Russia. In: *International journal of systematic and evolutionary microbiology*. 2008, vol 58(7), pp. 1635-1639. ISSN 1466-5026.
17. OLSÉN, B., JAENSON, T. G., NOPPA, L. et al. Lyme borreliosis cycle in seabirds and *Ixodes uriae* ticks. In: *Nature*. 1993, vol. 362(6418), pp. 340-342. ISSN 0028-0836.
18. RAOULT, D., ROUX, V. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. In: *Clinical Microbiology Reviews*. 1997, vol. 10(4), pp. 694-719. ISSN 0893-8512.

19. RICHTER, D., POSTIC, D., SERTOUR, N. et al. Delineation of *Borrelia burgdorferi* sensu lato species by multilocus sequence analysis and confirmation of the delineation of *Borrelia spielmanii* sp. nov. In: *International journal of systematic and evolutionary microbiology*. 2006, vol. 56(4), pp. 873-881. ISSN 1466-5026.
20. SILAGHI, C., WOLL, D., MAHLING, M. et al. Candidatus *Neoehrlichia mikurensis* in rodents in an area with sympatric existence of the hard ticks *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus*, Germany. In: *Parasites & Vectors*. 2012, vol. 5(1), pp. 285. ISSN 1756-3305.
21. STENOS, J., GRAVES, S.R., UNSWORTH, N.B. A highly sensitive and specific real-time PCR assay for the detection of spotted fever and typhus group Rickettsiae. In: *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2005, vol. 73(6), pp. 1083-1085. ISSN 0002-9637.
22. SUBRAMANIAN, G., SEKEYOVA, Z., RAOULT, D., MEDIANNIKOV, O. Multiple tick-associated bacteria in *Ixodes ricinus* from Slovakia. In: *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2012, vol. 3(5-6), pp. 406-410. ISSN 1877-959X.
23. WALMSER, G.P., DATTWYLER, R.J., SHAPIRO, E.D. et al. The clinical assessment, treatment, and prevention of Lyme disease, human granulocytic anaplasmosis, and babesiosis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. In: *Clinical Infectious Diseases*. 2006, vol. 43(9), pp. 1089-1134. ISSN 1058-4838.
24. ČASATI, S., SAGER, H., GERN, L., PIFFARETTI, J. Presence of potentially pathogenic *Babesia* sp. for human in *Ixodes ricinus* in Switzerland. In: *Annals of agricultural and environmental medicine*. 2006, vol. 13(1), pp. 65-70. ISSN 1232-1966.

PUBLICAȚII LA TEMA TEZEI DE DOCTORAT

1. Articole în reviste științifice

1.1 în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS;

1. MOVILA, A.; DERIABINA, T.; **MOROZOV, A.**; SITNICOVA, N.; TODERAS, I.; USPENSKAIA, I.; ALEKHNOVICI, A. Abundance of adult ticks (Acari: Ixodidae) in the Chernobyl Nuclear Power Plant Exclusion Zone. In: *J Parasitol.* 2013 Aug;98(4),883-884. doi: 10.1645/GE-3131.1. ISSN: 0022-3395 (IF: 1.238)
2. MOVILA, A.; **MOROZOV, A.**; SITNICOVA, N. Genetic polymorfism of 12s rRNA gene among *Dermacentor reticulatus* Fabricius ticks In the Chernobyl Nuclear Power Plant Exclusion Zone. In: *J Parasitol.* 2013 Feb;99(1):40-43. doi: 10.1645/GE-3225.1. ISSN: 022-3395 (IF:1.238)
3. **MOROZOV, A.**; TISCHENKOV, A.; PROKA, A., SILAGHI, C.; TODERAS, I.; MOVILA, A.; POPPERT, S.; Prevalence of tick-borne pathogens in ticks from migratory birds in Republic of Moldova. In: *Parasites & Vectors, 7 (Suppl):P4* 2014 doi:10.1186/1756-3305-7-S1-P4 2014. ISSN:1756-3305 (IF:3.430)
4. **MOROZOV, A.**, TISCHENKOV, A., SILAGHI, C., PROKA, A., TODERAS, I., MOVILA, A., ... & POPPERT, S. (2022). Prevalence of Bacterial and Protozoan Pathogens in Ticks Collected from Birds in the Republic of Moldova. *Microorganisms, 10(6)*, DOI:10.3390/microorganisms10061111 ISSN: 2076-2607 (IF: 4.926)

1.2 în reviste conferințelor științifice internaționale (peste hotare);

1. КРАВЧЕНКО, О.; **МОРОЗОВ, А.**; ТОДЕРАШ, И.; МОБИЛЭ, А. Фенология массовых видов иксодовых клещей в некоторых парковых зонах Молдовы. В: *Научно-практический журнал "ПЕСТ-МЕНЕДЖМЕНТ"*, стр. 85-89. ISBN 978-5-9902055-4-3

1.3 în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, categoria B

1. KRAVCHENKO, O., SITNICOVA, N., PROCA, A., **MOROZOV, A.**, USPENSKAYA, I., TODERAS, I. Mono-and mixed-infections of tick-borne pathogens in various ecological foci in Moldova. 2016. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, , 330(3)*, 122-126, ISSN 1857-064X
2. **МОРОЗОВ А.** Численность и распределение иксодовых клещей (Acari: Ixodidae) на территории заповедника "Codrii". 2017. În: *Bulletin of the Academy of Sciences of Moldova. Life Sciences*, 1(331), 100-104 ISSN 1857-064X

2. Materiale în lucrările conferințelor științifice internaționale:

2.1 în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare);

1. УСПЕНСКАЯ, И.; ТОДЕРАШ, И.; **МОРОЗОВ, А.**; Пространственное распределение и динамика численности *Ixodes ricinus* в условиях антропогенной трансформации среды обитания на территории днестровско–прут-дунайского междуречья. В: *Международная конференция «Фундаментальные и прикладные аспекты изучения паразитических членистоногих в XXI веке» памяти члена-корреспондента РАН Ю.С. Балашова*. Россия, Санкт-Петербург, 21–25 октября 2013 г., стр. 150-151, ISBN 978-5-906078-98-8
2. **MOROZOV, A.**; SITNIKOVA, N.; MOVILA, A.; TODERAS, I.; POPPERT, S. *Rickettsia raoultii* in *Dermacentor marginatus* ticks collected on sheeps in Moldova. În: *Annual Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum 17-20 November 2015*. Bucharest, Romania. p.197 ISSN: 2457-9777

3. **MOROZOV, A.**; TODERAS, I.; MOVILA, A. Detection and molecular identification of *Borrelia burgdorferi* s.l. and *Babesia* spp. In Ixodid ticks collected from domestic dogs in Chişinău, Republic of Moldova. În: *International Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum*. Noiembrie 2017, p. 153. ISSN: 2457-9777
 4. **MOROZOV, A.** Quantitative analysis of bacterial load of *Borrelia* Spp. and *Rickettsia* Spp. in ticks collected from birds in different sites of Republic of Moldova, *International Scientific Symposium Current Trends in Natural Sciences*, May 19-21, 2022, p. 5 (https://natsci.upit.ro/media/2334/book-of-abstracts_2022.pdf)
- 2.2 în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova);
1. **MOROZOV, A.**; PROCA, A. Ticks (Acari, Ixodidae) on indigenous and migratory birds in Chishinau. În: *International Conference of Young Researchers, Xth edition*. 2012 Chisinau, Moldova, November 23, p. 47. (http://pro-science.asm.md/conf/conf_2012.pdf) (c.a. 0,04)
 2. SITNICOVA, N.; **MOROZOV, A.** Infectious transmissibility of pathogenic agents in tick g. *Dermacentor* in Moldova. În: *International Conference of Young Researchers 2012, Xth edition*. p. 55. (http://pro-science.asm.md/conf/conf_2012.pdf)
 3. **MOROZOV, A.**; USPENSKAYA, I.; SITNICOVA, N.; MOVILA, A.; TODERAS, I. Spatial distribution of *Dermacentor reticulatus* in Republic of Moldova, Moldova, Chisinau. În: *VIII-th International Conference of Zoologists "Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity"*, p. 152, ISBN 978-9975-66-361-8
 4. SITNICOVA, N.; **MOROZOV, A.**; MOVILA, A.; TODERAS, I.; DERIABINA, T.; ALEKHNOVICI, A. A potential role of *Dermacentor reticulatus* ticks (Acari, Ixodidae) as vectors of tick-borne pathogens in the Chernobyl Exclusion Zone. In: *Xth International Congress of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova*. 2015. p.77 ISBN: 978-9975-933-56-8
 5. **MOROZOV, A.**; TISCHENKOV, A.; PROKA, A.; TODERAS, I.; MOVILA, A.; TODERAS L. Migratory birds supporting invasions of *Hyalomma marginatum* ticks and tick-borne pathogens into Republic of Moldova. În: *9th International Conference of Zoologists "Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change"* Octombrie 2016. p 150. Chisinau, ISSN: 2457-9777.
 6. **MOROZOV, A.** Ixodid ticks of recreational areas of the city Chisinau. În: *Integrare prin cercetare și inovare..*Septembrie 2020 pp. 17-19. Chisinau ISBN 978-9975-152-50-1

АННОТАЦИЯ

Морозов Александр «Фауна и эпидемиологическое значение иксодовых клещей (Acarı, Ixodidae) у воробьинообразных птиц Республики Молдова». Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Кишинэу, 2022 год.

Объем и структура работы: введение, 5 глав, основные выводы и рекомендации, 307 источников библиографии. Работа изложена на 111 страницах основного текста, содержит 16 таблиц и 28 рисунков. Полученные результаты опубликованы в 17 научных работах.

Ключевые слова: иксодовые клещи, птицы, клещевые патогены, эпизоотологическое и эпидемическое значение.

Область исследований: паразитология

Цель исследований: изучить видовое разнообразие иксодовых клещей, собранных с воробьинообразных птиц, обозначить их возможную эпидемиологическую значимость и потенциал как резервуара инфекций человека и КРС.

Для реализации данной цели были определены следующие **задачи исследований:** определить видовой состав клещей Ixodidae паразитирующих на воробьинообразных птицах Республики Молдова, выяснить сезонную динамику встречаемости клещей на птицах в разные периоды года. Определить видовой состав птиц, которые являются основными прокормителями иксодовых клещей на территории Республики Молдова, выявить факторы, определяющие данный видовой состав. Определить какие патогенные агенты переносят найденные иксодовые клещи с помощью современных методов молекулярной биологии. Провести анализ потенциальной эпидемиологической значимости клещей.

Научная новизна и оригинальность исследований. Впервые на территории Республики Молдова был применен метод ПЦР в реальном времени для исследования патогенов клещей. Определен уровень зараженности клещей, собранных с птиц патогенными для человека боррелиями, риккетсиями, анаплазмами, бабезиями. Впервые на территории Республики Молдова в иксодовых клещах *Ixodes ricinus* было выявлено присутствие патогена человека *Borrelia miyamotoi*, который является возбудителем возвратной лихорадки

Полученные результаты, которые способствуют решению важной научной проблемы заключаются в научном обосновании роли иксодовых клещей (Acarina: Ixodidae) собранных с птиц и, в частности, преимагинальных стадий клеща *Ixodes ricinus* в качестве переносчиков различных клещевых патогенов. Были определены потенциал и эпидемиологическая значимость птиц как резервуаров инфекций, а также, установлено видовое разнообразие птиц, являющихся прокормителями иксодовых клещей. Это позволило, впервые за последние 40 лет, получить достоверные данные о роли птиц в распространении и поддержании клещевых патогенов, вызывающих болезни человека. Полученные данные могут быть использованы для прогнозирования эпидемиологической ситуации в Республике Молдова.

Теоретическая значимость: полученные результаты расширяют знания о фауне экологии иксодовых клещей, а также о эпизоотологической и эпидемиологической роли иксодовых клещей и птиц Республики Молдова.

Практическая значимость: материалы диссертации могут быть использованы в научной и практической работе эпидемиологов, энтомологов, микробиологов, а также как дидактический материал по паразитологии, зоологии и экологии животных.

Внедрение результатов: результаты данной работы используются в курсах лекций Государственного Университета Молдовы, Факультета Биологии и Почвоведения, а также в работе Центра Медицинских Анализов «MedExpert», в Лаборатории молекулярной биологии при тестировании иксодовых клещей.

ADNOTARE

Morozov Alexandr “ Fauna și semnificația epidemiologică a căpușelor ixodide (Acari, Ixodidae) la păsările paseriforme de pe teritoriul Republicii Moldova”. Teză de doctor în științe biologice. Chișinău, 2022

Structura lucrării: introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări practice, bibliografie din 307 titluri, 111 pagini text de bază, 28 de figuri, 16 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 17 lucrări științifice.

Cuvinte cheie: căpușe ixodide, păsări, căpușe patogene, semnificația epizootologică și epidemică.

Domeniu de studii: parazitologie

Scopul lucrării: studiul diversității speciilor de căpușe colectate de pe păsările paseriforme și stabilirea semnificației potențiale epidemiologice a căpușelor și potențialului de rezervar de infecții ale omului și vitelor mari cornute.

Pentru atingerea acestui scop, au fost identificate următoarele **sarcini de cercetare:** Determinarea compoziției în specii a căpușelor ixodide parazitând la păsările paseriforme din Republica Moldova, aflarea dinamicii sezoniere a apariției căpușelor la păsări în diferite perioade ale anului. Precizarea compoziției speciilor de păsări, care sunt principalele gazde ale căpușelor ixodide pe teritoriul Republicii Moldova, pentru a identifica factorii care determină precum și ce agenți patogeni sunt transferați de căpușele ixodide colectate folosind metode moderne în biologie moleculară, de analiza importanței epidemiologice a căpușelor colectate de la păsări.

Noutatea și originalitatea științifică: în premieră pe teritoriul Republicii Moldova a fost aplicată o metodă real time PCR pentru cercetarea patogenilor căpușelor; a fost determinat nivelul de infestare a căpușelor colectate de pe păsări cu borelia, rikeția, anaplasma, babezia – agenți patogeni ai omului; pentru prima dată pe teritoriul țării în căpușele *Ixodes ricinus* a fost depistat un patogen al omului *Borrelia miyamotoi*, care poate cauza febra returnabilă.

Rezultatele obținute, care pot contribui la soluționarea problemei științifice importante constau în fundamentalizarea științifică a rolului căpușelor ixodide (*Acaria: Ixodidae*) colectate de pe păsări și în special stadiilor preimago ale căpușei *Ixodes ricinus* în calitate de transmițători ai diferitor patogeni, ceea ce a condus la determinarea potențialului păsărilor în calitate de rezervor de infecții, precum și stabilirea diversității speciilor de păsări care sunt gazde pentru căpușe ixodide, ceea ce a permis pentru prima dată în ultimii 40 de ani de a obține date fiabile (sigure) despre rolul păsărilor în răspândirea și menținerea patogenilor ixodide ce provoacă boli ale omului. Datele obținute pot contribui la prognozarea situației epidemiologice în Republica Moldova.

Semnificația teoretică: rezultatele obținute extind cunoștințele despre fauna, ecologia căpușelor ixodide, precum și despre rolul epizootologic și cel epidemiologic al păsărilor pe teritoriul Republicii Moldova.

Valoarea aplicativă a lucrării: materialele lucrării pot fi utilizate în munca științifică și practică a epidemiologilor, entomologilor, precum și în calitate de material didactic la parazitologie, zoologie și ecologia animalelor. Datele obținute prezintă un interes pentru Centrele de Sănătate Publică, deoarece contribuie la prognozarea situației epidemiologice și planificarea activităților legate de monitorizarea și controlul numărului de căpușe ixodide.

Implementarea rezultatelor: rezultatele acestei lucrări sunt folosite cu scop didactic în cursurile Universității de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Pedologie, precum și în activitatea de analize medicale la Centrul MedExpert în Laboratorul de biologie moleculară la testarea căpușelor ixodide.

SUMMARY

Morozov Alexandr "Fauna and epidemiological value of ticks (acari, ixodidae) in the passerine birds of the Republic of Moldova". Thesis for the degree of doctor of biological sciences. Chisinau, 2022.

Structure of the work: introduction, five chapters, main conclusions and recommendations, bibliography from 307 sources. The work is presented on 111 pages of the main text, contains 16 tables and 28 figures. The results are published in 17 scientific papers.

Key words: ixodid ticks, birds, tick pathogens, epizootological and epidemic significance.

Research Area: parasitology

The purpose of research: to study the species diversity of ixodid ticks collected from passerines, to identify their potential epidemiological significance and potential role as reservoirs of human and animal infections.

To achieve this goal, the following research **tasks were identified:** To determine the species composition of ixodid ticks parasitizing on the passerine birds in the Republic of Moldova, to find out the seasonal dynamics of the occurrence of ticks on birds in different periods of the year. To determine the species composition of birds, which are the main hosts of the ixodid ticks on the territory of the Republic of Moldova, to identify the factors that determine this species composition. To identify which pathogenic agents are transferred by collected ixodid ticks using modern methods in molecular biology. To analyze the potential epidemiological significance of ticks collected from birds.

Scientific novelty and originality of research. For the first time the real-time PCR, method was used to study tick pathogens in the Republic of Moldova. The level of infestation of ticks collected from birds with borrelia, rickettsia, anaplasmas and babesia pathogenic for humans has been determined. For the first time the presence of human pathogen *Borrelia, miyamotoi* was detected in *Ixodes ricinus* ticks in the Republic of Moldova, which is the causative agent of recurrent fever.

The results obtained that contribute to solving the important scientific problem are the scientific substantiation of the role of ixodid ticks (Acarina: Ixodidae) collected from birds and in particular the preimaginal stages of *Ixodes ricinus* tick as carrier of various tick-borne pathogens. These results led to the identification of the species composition of birds, which are the hosts of ixodid ticks and the potential role of birds as reservoirs of infections. This allowed for the first time in the last 40 years to obtain reliable data on the role of birds in the spread and maintenance of tick pathogens causing human diseases. The data obtained contribute to the prediction of the epidemiological situation in the Republic of Moldova.

Theoretical significance. The obtained results expand knowledge about the fauna and ecology of ixodid ticks, as well as the epizootological and epidemiological role of birds and ixodid ticks in the Republic of Moldova.

Practical significance. The dissertation materials can be used in scientific and practical work of epidemiologists, entomologists, microbiologists, as well as didactic material on parasitology, zoology and ecology of animals. The data obtained are of interest to the Public Health Centers as contributing to the predictions of the epidemiological situation and drawing up plans for monitoring and controlling the number of ixodid ticks.

Implementation of the results: the results of this work are used in lectures of the State University of Moldova, the Faculty of Biology and Soil Science, as well as in the work of the MedExpert Medical Analysis Center in the molecular biology laboratory when testing ixodid tick

MOROZOV ALEXANDR

**FAUNA ȘI SEMNIFICAȚIA EPIDEMIOLOGICĂ A
CĂPUȘELOR IXODIDE (ACARI, IXODIDAE) LA PĂSĂRILE
PASERIFORME DE PE TERITORIUL REPUBLICII
REPUBLICA MOLDOVA**

165.05 – PARAZITOLOGIE

Rezumatul tezei de doctor în științe biologice

Aprobat spre tipar: *data*

Formatul hârtiei 60x84 1/16

Hârtie ofset. Tipar ofset.

Tiraj ... ex...

Coli de tipar.: ...

Comanda nr.

Denumirea și adresa instituției unde a fost tipărit rezumatul