

Vilniaus universitetas

Loreta Ašoklienė

LAIMO BORELIOZĖS EPIDEMIOLOGINIAI DĖSNINGUMAI
LIETUVOJE 1995–2006 METAIS

Daktaro disertacija

Biomedicinos mokslai, visuomenės sveikata (10B)

Vilnius, 2010

Disertacija rengta 2004–2009 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Visuomenės sveikatos institute, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Infekcinių ligų, dermatovenerologijos ir mikrobiologijos klinikos Virusologijos laboratorijoje, Švedijos Umea universiteto Molekulinės biologijos departamente.

Darbo vadovas:

Doc. dr. Kęstutis Žagminas (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, visuomenės sveikata – 10 B)

Darbo konsultantai:

Prof. habil. dr. Arvydas Ambrozaitis (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 07 B)

Dr. Jonas Bunikis (Švedijos Umea universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 07 B)

TURINYS

Lentelių sąrašas	6
Paveikslų sąrašas.....	9
Priedų sąrašas	9
Sąvokos ir santrumpos	10
1. Įvadas.....	11
1.1 Tiriamoji problema	11
1.2. Darbo aktualumas	12
1.3. Mokslinis darbo naujumas	14
1.4. Praktinė darbo reikšmė.....	15
1.5. Darbo tikslas.....	16
1.6. Darbo uždaviniai	16
1.7. Ginamieji disertacijos teiginiai	17
2. Literatūros apžvalga	18
2.1. Mokslinės literatūros paieška	18
2.2. Laimo boreliozė	18
2.2.1. Laimo boreliozės etiologija. Borelijų klasifikacija ir bendros savybės	20
2.2.2. Laimo boreliozės epizootologija.....	22
2.2.3. Laimo boreliozės epidemiologija ir geografinis paplitimas.....	30
2.2.4. Laimo boreliozės profilaktika	34
2.3. Laimo boreliozės rizikos veiksniai	38
2.3.1. Abiotiniai rizikos veiksniai	39
2.3.2. Biotiniai rizikos veiksniai	46
2.3.3. Socialiniai ir ekonominiai veiksniai.....	48
2.3.4. Bendrieji rizikos veiksniai	50
2.4. Laimo boreliozės profilaktiką reglamentuojanti teisinė bazė Lietuvoje.....	53
3. Tyrimo metodika ir tiriamoji medžiaga	54
3.1. Sergamumo Laimo borelioze duomenys ir aprašomoji analizė.....	54
3.2. Laimo boreliozės rizikos veiksnių duomenys ir aprašomoji analizė	58
3.2.1. Erkių gausos duomenys ir stebėjimo metodai	58

3.2.2. Rizikos veiksnių, sąlygojančių sergamumą Laimo borelioze, duomenys ..	59
3.3. Rizikos veiksnių paplitimo tarp gyventojų tyrimo metodai ir medžiaga	59
3.3.1. Tyrimo imtis.....	59
3.3.2. Tyrimo instrumentas	60
3.3.3. Tyrimo atlikimas	61
3.4. Erkių gausos ir infekuotumo borelijomis paplitimo skirtinguose biotopuose tyrimas.....	62
3.4.1. Erkių rinkimas	63
3.4.2. Erkių rūšiavimas ir paruošimas tyrimui	65
3.4.1. Erkių laboratoriniai tyrimai.....	65
3.5. Statistinė analizė	66
4. Tyrimo rezultatai	69
4.1. Sergamumo Laimo borelioze analizė.....	69
4.1.1. Sergamumo Laimo borelioze tendencijos ir pokyčiai Lietuvoje	69
4.1.2. Sergamumas Laimo borelioze pagal amžių, lytį ir užsiėmimą.....	72
4.1.3. Sergamumas Laimo borelioze pagal susirgusiųjų gyvenamąją vietą	75
4.1.4. Laimo borelioze sezoniškumas.....	76
4.1.5. Sergamumo Laimo borelioze geografinis pasiskirstymas ir sergamumo tendencijų analizė pagal apskritis.....	78
4.2. Rizikos veiksnių aprašomoji analizė.....	81
4.2.1. Erkių gausos duomenų analizė.....	81
4.2.2. Sergamumo Laimo borelioze ir erkių gausos koreliacija su klimato veiksniais.....	83
4.2.3. Sergamumo Laimo borelioze ir erkių gausos koreliacija su erkių šeimininkų gausa.....	84
4.2.4. Sergamumo Laimo borelioze ir erkių gausos koreliacija su gyventojų užimtumo duomenimis.....	85
4.2.5. Sergamumo Laimo borelioze ir erkių gausos koreliacija su žemės dangos duomenimis	86
4.3. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimas tarp gyventojų	87
4.3.1. Tyrimo kontingentas	87

4.3.2. Erkių įkandimų paplitimas skirtingose respondentų grupėse	88
4.3.3. Erkių įkandimus sąlygojančių rizikos veiksnių paplitimas.....	96
4.3.4. Erkių platinamų ligų profilaktikos priemonių naudojimas	100
4.3.5. Erkių įkandimų ryšys su erkių platinamų ligų paplitimu.....	102
4.4. Erkių gausa ir infekuotumas borelijomis skirtinguose biotopuose	103
4.4.1. <i>Ixodes ricinus</i> erkių gausa pavasarinio ir rudeninio aktyvumo pakilimo metu.....	103
4.4.2. Borelijų paplitimas <i>Ixodes ricinus</i> nimfose	106
4.4.3. Borelijų populiacinė struktūra.....	109
4.4.4. <i>B. afzelii</i> populiacinė struktūra.....	110
4.4.5. Kitų borelijų rūšių įvairovė	111
5. Rezultatų aptarimas	113
6. Išvados	122
7. Rekomendacijos	123
Disertacijos tema paskelbtos publikacijos ir pranešimai	124
Literatūros sąrašas	127
Priedas 1.....	145
Priedas 2.....	152
Priedas 3.....	161

LENTELIŲ SĄRAŠAS

<i>1 lentelė.</i> Informacija apie Laimo boreliozės ir erkinio encefalito duomenis, surinktus pagal statistines ataskaitos formas.....	55
<i>2 lentelė.</i> Sergamumo Laimo borelioze Lietuvoje 1995–2006 metais palyginimas skirtingais laikotarpiais.....	70
<i>3 lentelė.</i> Sergamumas Laimo borelioze Lietuvoje ir jo struktūra pagal amžiaus grupes 1999–2006 metais.....	72
<i>4 lentelė.</i> Sergamumo Laimo borelioze skirtingose amžiaus grupėse 1999–2006 metais statistinis palyginimas (<i>p</i>).....	73
<i>5 lentelė.</i> Susirgusiųjų Laimo borelioze atvejų skaičius pagal užsiėmimą ir profesiją 1999–2006 metais	75
<i>6 lentelė.</i> Sergamumas Laimo borelioze Lietuvoje pagal gyvenamąją vietą 1995–2006 metais	76
<i>7 lentelė.</i> Pagrindiniai Laimo boreliozės sezoniškumo rodikliai Lietuvoje 1999–2006 metais	77
<i>8 lentelė.</i> Sergamumas Laimo borelioze Lietuvoje pagal apskritis 1995–2006 metais.....	79
<i>9 lentelė.</i> Sergamumo Laimo borelioze tendencija ir sergamumo pokytis apskrityse 1995–2006 metais	80
<i>10 lentelė.</i> Erkių gausos ir sergamumo Laimo borelioze 1995–2006 metais palyginimas skirtingais laikotarpiais.....	81
<i>11 lentelė.</i> Erkių gausos ir sergamumo Laimo borelioze palyginimas atskirose teritorijose 2000–2004 metais.....	82
<i>12 lentelė.</i> Sergamumo Laimo borelioze, erkių gausos ir klimatinių veiksnių koreliacinis ryšys 2000–2004 metais	83
<i>13 lentelė.</i> Sergamumo Laimo borelioze, erkių gausos ir stambiųjų laukinių raguočių gausos koreliacijos 1995–2005 metais.....	84
<i>14 lentelė.</i> Sergamumo Laimo borelioze ir bedarbių, nedarbo lygio koreliacijos 1995–2006 metais.....	85

15 lentelė. Sergamumo Laimo borelioze, erkių gausos ir žemės ūkio paskirties plotų koreliacijos 1995–2006 metais	86
16 lentelė. Respondentų (n=1078) apibūdinimas pagal lytį, amžių, išsilavinimą, užsiėmimą ir vidutinės vieno šeimos nario pajamas 2006 metais	87
17 lentelė. Respondentų (n=1078) apibūdinimas pagal lytį, amžių, išsilavinimą, užsiėmimą ir vidutinės vieno šeimos nario pajamas ir pasiskirstymas pagal pastebėtus erkių įkandimus gyvenime.....	89
18 lentelė. Respondentų (n=1078) pasiskirstymas pagal pastebėtus erkių įkandimus apklausos metais (2006 m.).....	92
19 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal gyvenime pastebėtus erkių įkandimus skirtingo sergamumo rajonuose (vidutinis sergamumo rodiklis 100 tūkst. gyv. 1995–2006 m.).....	94
20 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal apklausos metais (2006 m.) pastebėtus erkių įkandimus skirtingo sergamumo rajonuose (vidutinis sergamumo rodiklis 100 tūkst. gyv. 1995–2006 m.)	94
21 lentelė. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimas ir ryšys su erkių įkandimais gyvenime.....	96
22 lentelė. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimas ir ryšys su erkių įkandimais apklausos metais (2006 m.).....	97
23 lentelė. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimas apklausos metais (2006 m.) ir jų pokytis.....	98
24 lentelė. Asociacija tarp rizikos veiksnių ir erkių įkandimų gyvenime.....	99
25 lentelė. Asociacija tarp rizikos veiksnių ir erkių įkandimų apklausos metais (2006 m.).....	100
26 lentelė. Erkių platinamų ligų profilaktikos priemonių taikymas gyvenime ir apklauso metais (2006 m.).....	101
27 lentelė. Erkių platinamų ligų profilaktikos priemonių taikymo pokytis.....	102
28 lentelė. Erkių įkandimų gyvenime ir erkių platinamų ligų paplitimas.....	103
29 lentelė. Tyrimo metu surinktų <i>Ixodes ricinus</i> erkių pasiskirstymas pagal išsivystymo stadiją pavasarinio ir rudeninio erkių aktyvumo pakilimo metu 2005 metais.....	104

30 lentelė. Surinktų erkių skaičius pagal rinkimo vietovių skaičių ir rinkimus.....	104
31 lentelė. Tyrimo metu skirtingose savivaldybėse (miestuose/rajonuose) surinktų erkių skaičius	105
32 lentelė. Tyrimo metu surinktų <i>Ixodes ricinus</i> erkių gausos rodiklis (erkių skaičius 1 km maršrute) pagal išsivystymo stadiją ir skirtingus biotopus pavasarinio ir rudeninio erkių aktyvumo pakilimo metu 2005 metais.....	106
33 lentelė. <i>Borrelia</i> rūšies spirohetų pasiskirstymas <i>Ixodes ricinus</i> nimfose, atlikus qPGR analizę.....	107
34 lentelė. <i>Ixodes ricinus</i> nimfų infekuotumas <i>B. burgdorferi</i> s. l. pagal rinkimo vietas.....	107
35 lentelė. <i>Borrelia</i> rūšies spirohetų pasiskirstymas <i>Ixodes ricinus</i> nimfose, surinktose skirtinguose biotopuose.....	109
36 lentelė. <i>Ixodes ricinus</i> nimfų infekuotumas <i>B. garinii</i> borelijomis pagal rinkimo vietas	111
37 lentelė. <i>Ixodes ricinus</i> nimfų infekuotumas grįžtamosios karštligės borelijomis pagal rinkimo vietas	112

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 paveikslas. Sergamumas Laimo borelioze Lietuvoje 1991–2006 metais	69
2 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze ir erkiniu encefalitu tendencijos Lietuvoje 1995–2006 metais.....	70
3 paveikslas. Sergamumas Laimo borelioze ir erkiniu encefalitu Lietuvoje 1968–2006 metais.....	71
4 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze daugiametė dinamika skirtingose amžiaus grupėse 1999–2006 metais	72
5 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze daugiametė dinamika pagal lytį 1999–2006 metais	74
6 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze daugiametė dinamika pagal gyvenamąją vietą 1995–2006 metais	76
7 paveikslas. Laimo boreliozės sezoniškumas 1999–2006 metais	77
8 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze Lietuvoje geografinis pasiskirstymas 1995–2000 m. (a) ir 2001–2006 m. (b)	78
9 paveikslas. Sergamumo Laimo boreliozė ir erkių gausos palyginimas 1995–2006 metais... ..	81
10 paveikslas. <i>B. afzelii</i> populiacinė struktūra <i>Ixodes ricinus</i> nimfose	110

PRIEDŲ SĄRAŠAS

Priedas 1. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimo tarp Lietuvos gyventojų tyrime naudota apklausos anketa.....	147
Priedas 2. Tyrimo dėl erkių gausos ir infekuotumo borelijomis senuose ir naujuose Laimo ligos židiniuose erkių surinkimo metodika.....	153
Priedas 3. Sergamumo Laimo borelioze tendencijos apskrityse.....	161

SAVOKOS IR SANTRUMPOS

ACA – *acrodermatitis chronica atrophicans*

B. afzelii – *Borrelia afzelii*

B. burgdorferi s.l. – *Borrelia burgdorferi* sensu lato

B. burgdorferi s.s. – *Borrelia burgdorferi* sensu stricto

B. garinii – *Borrelia garinii*

B. lusitaniae – *Borrelia lusitaniae*

B. miyamotoi – *Borrelia miyamotoi*

B. valaisiana – *Borrelia valaisiana*

DNR – dezoksiribonukleininė rūgštis

EE – erkinis encefalitas

EM – *erythema migrans*

EPL – erkių platinamos ligos

I. dommini – *Ixodes dommini*

I. pacificus – *Ixodes pacificus*

I. pesulcatus – *Ixodes pesulcatus*

I. ricinus – *Ixodes ricinus*

I. scapularis – *Ixodes scapularis*

LB – Laimo borelioziė

ES – Europos Sąjunga

Osp – išorinės membranos proteinai

PGR – polimerazės grandininė reakcija

PI – 95 proc. pasikliautinasis intervalas

v. j. l. – virš jūros lygio

1. ĮVADAS

1.1. Tiriamoji problema

Erkių platinamos zoonozės yra aktuali ir vis didėjanti visuomenės sveikatos problema įvairiuose šiaurės pusrutulio regionuose, įskaitant ir daugumą Europos Sąjungos (ES) šalių. Laimo boreliozė (LB) yra dažniausia pernešėjų platinama infekcija ES, kur kasmet registruojama apie 85000 šios ligos atvejų. Per paskutiniuosius du dešimtmečius LB dažnis kinta, sergamumas LB išaugo daugelyje Centrinės ir Rytų ES šalių (1). Iki šiol šios ligos plitimo veiksniai nepakankamai išnagrinėti.

Lietuvoje LB susirgimai registruojami nuo 1991 metų. Per šį laikotarpį susirgimų skaičius svyravo nuo 60 atvejų (sergamumo rodiklis 2/100 000 gyventojų), užregistruotų 1991-aisiais – pirmaisiais ligos registracijos metais, iki 3688 atvejų (sergamumo rodiklis 106/100 000 gyventojų), užregistruotų 2003 metais. Vidutiniškai Lietuvoje kasmet registruojama apie 1500 susirgimų LB, 1991–2006 metais vidutinis sergamumo rodiklis buvo 34/100 000 gyventojų (Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centro duomenys).

LB plitimą lemia erkių gausa, jų infekuotumo LB sukėlėjais lygis ir žmogaus sąlyčio su erkėmis dažnis. Europoje *Ixodes ricinus* erkės, pernešančios LB sukėlėjus didžiojoje Europos dalyje, taip pat paplitusios ir visuose Lietuvos rajonuose. Suaugusiųjų erkių infekuotumas Europoje 3–58 proc. (vidutiniškai 17,4 proc., nimfų 2–43 proc. (vidutiniškai 10,8 proc.), lervų 0–8 proc. (vidutiniškai 1,9 proc.) (2). Ankstesnių tyrimų duomenimis, visuose Lietuvos rajonuose įvairiose vietovėse surinktose erkėse aptikta borelijų. Erkių infekuotumo tyrimų duomenimis, suaugusių erkių užkrėstumas borelijomis vidutiniškai siekia nuo 6,9 iki 13,7 proc., tačiau atskirose vietovėse svyruoja nuo 0 iki 38,7 proc. (3–7). Nimfų infekuotumo duomenys Lietuvoje yra nepakankami (5).

Tiek klinikiu, tiek ekologiniu aspektu svarbu, kokie borelijų genotipai paplitę konkrečioje teritorijoje. Lietuvoje suaugusiose erkėse dažniausiai

aptikti šie borelijų genotipai: *B. afzelii* – nuo 9,3 iki 10,1 proc., *B. garinii* – nuo 1,3 iki 2,5 proc., *B. sensu stricto* – apie 1 proc. (8–9).

Nerimą kelia naujai atrastų erkių platinamų organizmų, kurių medicininė reikšmė yra žinoma arba galima, pvz., įvairių *Borrelia*, *Rickettsia*, *Anaplasma*, *Babesia* rūšių, paplitimo didėjimas (10–12), tačiau šių organizmų paplitimo išaiškinimas Lietuvoje yra nepakankamas.

Europoje didelis dėmesys skiriamas erkių gausai, o kartų ir LB sergamumą, lemiančių veiksnių nustatymui. Klimatas ir jo pokyčiai yra vieni svarbiausių ir dažniausiai nagrinėjamų erkių platinamas ligas (EPL) sąlygojančių veiksnių, tačiau EPL sergamumą sąlygoja ne tik gamtiniai-klimatiniai, bet ir socialiniai veiksniai. Įvairūs veiksniai, tokie kaip landšafto natūralizacija, žmogaus veiklos įtaka natūralioms ekosistemoms per landšafto fragmentaciją, žemės naudojimą, globalinį klimato atšilimą ar didėjantį gyventojų mobilumą, socioekonominius pokyčius ir elgsenos gamtoje pokyčius, tiesiogiai ar netiesiogiai sąlygoja erkių gausos bei LB ir kitų EPL plitimo pokyčius (1, 13–16).

Lietuvoje LB ir EPL rizika nėra išsamiai apibūdinta, neįvertinta, kurie veiksniai, klimatiniai-gamtiniai ar socialiniai yra labiausiai susiję su LB ir EPL.

1.2. Darbo aktualumas

Aukštas sergamumo EPL, tarp jų ir LB, lygis Lietuvoje sąlygoja didelį dėmesį šių ligų epidemiologinei situacijai. Jos dėsningumą ir priežastinių tokią situaciją sąlygojančių veiksnių analizė reikalinga situacijos valdymui, planuojant ir rengiant prevencines šių ligų strategijas, gerinant diagnostiką, teikiant rekomendacijas visuomenei ir kt.

Lietuvoje LB srityje atlikti tyrimai daugiausia skirti erkių gausos ir infekuotumo borelijomis nustatymui (3–7), didžiausią dėmesį skiriant suaugusių erkių infekuotumui ir jose aptiktų borelijų genotipavimui. Svarbu tai, kad LB sukėlėjus žmogui gali perduoti ir suaugusios erkės, ir nimfos,

tačiau pastarųjų vaidmuo LB epidemiologijoje gali būti kur kas reikšmingesnis, kadangi nimfos yra mažesnės nei suaugusios erkės ir maitinasi trumpiau, todėl dažnai lieka nepastebėtos, o tai užtikrina ne tik pasimaitinimo, bet ir sukėlėjų perdavimo ir jų plitimo galimybę. Iki šiol Lietuvoje atlikti šios stadijos erkių infekuotumo tyrimai buvo tik epizodiniai, nedidelės apimties, neleidžiantys daryti išvadų apie nimfų infekuotumą LB borelijomis ir paplitusius borelijų genotipus (5). Naujų, kitose šalyse aptiktų erkių platinamų borelijų paplitimo nustatymas gali būti svarbus klinicine prasme, pavyzdžiui, ieškant neaiškios etiologijos karščiavimų priežasties.

Lietuvoje sergamumą LB ir kitomis EPL gali sąlygoti ne tik bendri visai Europai būdingi rizikos veiksniai (1, 14, 17), bet ir kai kurie specifiniai, būdingi tik Lietuvai ar Baltijos šalims. Per paskutiniuosius 15 metų dėl ekonominės reformos besikeičiantis žemės naudojimas Lietuvoje pagrįstai sąlygojo natūralios aplinkos transformaciją – žymiai sumažėjo ariamos žemės plotai, padidėjo revegetuojančių, apleistų žemės ūkio paskirties žemių ir pievų plotai. Aktyvus miškų kirtimas šiuo laikotarpiu sąlygojo kirtaviečių revegetaciją. Naujų kirtaviečių plotai padidėjo nuo 162 448 ha 1995 m. iki 224 026 ha 2000 m. (padidėjo 38 proc.), revegetuojančios kirtavietės sudarė 3 proc. visos Lietuvos žemės dangos (18–19).

Lietuvos landšafte taip pat smarkiai sumažėjo vientisų miško masių – miškų fragmentacija vyko dėl komunikacijos infrastruktūros plėtros, dėl naujų kelių ir telekomunikacinių tinklų tiesimo, naujų gyvenviečių priemiesčiuose atsiradimo, miškininkystės ir rekreacijos paslaugų plėtros ir kt. (18–19).

Žmogaus veikla ir jos pokyčiai susiję su įvairiais socialiniais ir ekonominiais veiksniais, galinčiais sąlygoti dažnesnį žmonių lankymąsi miškingose vietovėse, o tokiu būdu ir dažnesnį sąlytį su erkėmis, tačiau Lietuvoje iki šiol nenustatytas įvairių EPL rizikos veiksnių paplitimas tarp gyventojų, neatlikti tyrimai erkių įkandimų ir LB paplitimui tarp gyventojų nustatyti.

Visi šie paminėti veiksniai galėjo tiesiogiai ar netiesiogiai lemti erkių gausos pokyčius, tačiau pasikeitusių ar naujų biotopų atsiradimo įtaka EPL

plitimo atžvilgiu Lietuvoje iki šiol nebuvo nagrinėta. Taip pat nenagrinėta įvairių rizikos veiksnių koreliacija su sergamumu LB bei erkių gausa.

1.3. Mokslinis darbo naujumas

LB yra dažniausia erkių platinama liga Lietuvoje, tačiau, nepaisant šios ligos aktualumo, iki šiol nebuvo atliktas LB sergamumo epideminio proceso dėsningumų ir jų svarbiausių gamtinių-klimatinių ir socialinių veiksnių įvertinimas. Šiame darbe apibūdintas LB sergamumo pasiskirstymas pagal lytį, amžių, sezoniškumą, geografinį paplitimą, įvertintos daugiamečio sergamumo tendencijos tiek bendrai Lietuvoje, tiek atskirose administracinėse teritorijose.

Siekiant nustatyti pagrindinius LB sergamumą Lietuvoje sąlygojančius veiksnius, šiame darbe atlikta LB rizikos veiksnių analizė, nustatyti labiausiai LB plitimą Lietuvoje veikiantys gamtiniai-klimatiniai ir socialiniai rizikos veiksniai, nustatytos ir įvertintos įvairių rizikos veiksnių sąsajos (koreliacija) su sergamumu LB ir erkių gausa.

Šio darbo metu, atlikus gyventojų apklausą, nustatytas erkių įkandimų ir erkių plintamų ligų (EPL) rizikos veiksnių paplitimas tarp Lietuvos gyventojų bei įvertintas šių veiksnių pokytis per penkerius metus.

Šiame darbe pirmą kartą įvertinta naujai susiformavusių biotopų galima ekologinė reikšmė LB plitimui – erkių gausa ir erkių nimfų infekuotumas tirtas skirtinguose biotopuose: senuose LB židiniuose, t. y. miškuose, kuriuose žinomi užsikrėtimo LB atvejai, ir naujai susiformavusiuose, anksčiau netirtuose biotopuose – šalia nedirbamų žemės plotų esančiose pamiškėse ir revegetuojančiose kirtavietėse.

Nors nimfų vaidmuo perduodant LB sukėlėjus žmogui yra labai svarbus, tačiau Lietuvoje iki šiol išsamiau nagrinėtas tik suaugusių erkių infekuotumas. Nedidelių apimčių nimfų infekuotumo tyrimų rezultatai nepakankami LB rizikos apibūdinimui. Mūsų darbe, atlikus molekulinis tyrimus, nustatytas borelijų paplitimas ir genotipai *I. ricinus* nimfose, surinktose skirtinguose biotopuose.

Molekuliniais erkių infekuotumo tyrimais išaiškinta nauja, iki šiol Lietuvoje neaptikta erkių platinama borelija – t. y. grįžamosios karštinės borelijų grupei priklausanti *Borrelia miyamotoi*. Šie rezultatai leidžia patvirtinti, kad *B. miyamotoi* arealas yra didesnis, nei iki šiol nustatyta, ir yra išplitęs ne tik Skandinavijoje, bet ir Lietuvoje, ir galbūt kitose kaimyninėse šalyse.

1.4. Praktinė darbo reikšmė

Epidemiologinių dėsningumų ir svarbiausių juos sąlygojančių veiksnių nustatymas sudaro geras prielaidas epidemiologinei priežiūrai ir infekcijos valdymui. leidžia pagrįsti LB epidemiologinius dėsningumus ir LB bei kitų EPL profilaktikos priemonių strategiją Lietuvoje. Remiantis detalia tokių duomenų analize, galima įvertinti realią LB situaciją, pagrįsti ir parengti tikslesnes LB prevencijos programas, numatyti profilaktikos priemonių reikalingumą ir būtinumą bei vertinti taikomų priemonių efektyvumą.

Šis tyrimas rodo, kad 1995–2006 metais sergamumo LB dinamika Lietuvoje buvo sąlygota teritorinio, nors ir židininio, ligos plitimo, kuris buvo ypač ryškus vietovėse, kuriose ankstesniais metais sergamumo lygis buvo žemas. Tyrimas parodė, kad erkių gausa, susijusi su vietiniais klimato veiksniais, yra pagrindinis sergamumo LB determinantas.

Darbe nustatytas erkių įkandimų paplitimo rodiklis ateityje, atlikus analogiškus arba panašius tyrimus, gali būti naudojamas vertinant erkių įkandimų paplitimą ir EPL rizikos pokyčius Lietuvoje. Gyventojų elgsenai ir jos pokyčiams vertinti naudota anketa galėtų būti naudojama ir ateityje, atliekant panašius tyrimus.

Erkių gausos ir nimfų infekuotumo įvairiomis borelijų rūšimis paplitimo skirtinguose biotopuose tyrimo metu nustatyta, kad LB natūralus ciklas greitai atsistato naujai susiformavusiuose, pavojinguose biotopuose, o tai gali sąlygoti ligos plitimą. Infekuotumo tyrimai patvirtino nimfų svarbą LB

epidemiologijoje, kadangi nustatytas nimfų infekuotumo rodiklis yra didesnis nei ankstesniuose tyrimuose nustatytas suaugusių erkių infekuotumas.

Erkių (nimfų) tyrimų dėl sukėlėjo paplitimo erkėse metu nustatytos pagrindinės paplitusios borelijų rūšys Lietuvoje palygintos tarp skirtingų biotopų ir nustatytos naujos, iki šiol Lietuvoje neaptiktos borelijų rūšys (*B. miyamotoi*). LB sukėlėjų išaiškinimas skirtingose teritorijose padėjo įvardyti konkrečias rizikos teritorijas. Klinikine prasme, infektologams ir kitiems asmens sveikatos priežiūros specialistams, diagnozuojant LB pagal pagrindinius klinikinius simptomus, naudinga žinoti Lietuvoje paplitusių borelijų rūšis, todėl jiems šio darbo rezultatai taip pat turėtų būti naudingi. Be to, siekiant nustatyti neaiškios kilmės karščiavimų priežastis, svarbu įvertinti ir tai, kad jų sukėlėjas gali būti *B. miyamotoi*.

1.5. Darbo tikslas

Šio darbo tikslas – įvertinti Laimo boreliozės epidemiologinius dėsningumus ir juos sąlygojančius svarbiausius veiksnius (gamtinius-klimatinius ir socialinius) Lietuvoje 1995–2006 m.

1.6. Darbo uždaviniai

1. Aprašyti bendrus epidemiologinius sergamumo Laimo borelioze dėsningumus: daugiametę dinamiką, sezoniškumą, teritorinį pasiskirstymą, sergamumą įvairiose amžiaus ir socialinėse grupėse.

2. Įvertinti gamtinių-klimatinių ir socialinių veiksnių įtaką sergamumui Laimo borelioze Lietuvoje.

3. Nustatyti erkių įkandimų ir kitų erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimą bei pokyčius per 5 metus tarp Lietuvos gyventojų ir įvertinti, kokie veiksniai yra labiausiai susiję su erkių įkandimais.

4. Įvertinti erkių paplitimą ir nimfų infekuotumą borelijomis naujuose, anksčiau netirtuose biotopuose, nustatyti borelijų genotipinę struktūrą.

1.7. Ginamieji disertacijos teiginiai

- Gamtiniai-klimatiniai ir socialiniai veiksniai turi įtakos erkių arealo plitimui ir sergamumui LB Lietuvoje.
- Landšafto natūralizacija ir susiformavę nauji biotopai sąlygoja LB židinių atsiradimą.
- Lietuvoje nimfų infekuotumas borelijomis nesiskiria nuo suaugusių erkių infekuotumo.
- *Borrelia miyamotoi* arelas neapsiriboja Skandinavijos šalimis ir yra didesnis, nei iki šiol nustatyta.

2. LITERATŪROS APŽVALGA

2.1. Mokslinės literatūros paieška

Siekiant susipažinti su Lietuvoje publikuotais darbais išstudijuoti 2000–2009 m. Lietuvoje leidžiami moksliniai biomedicinos ir kitų sričių mokslo žurnalai „Medicina“, „Visuomenės sveikata“, „Biologija“, „Acta Medica Lituanica“, „Acta Zoologica Lituanica“, „Ekologija“, „Žemės ūkio mokslai“, „Veterinarija ir zootechnika“.

Užsienio autorių literatūros paieška atlikta naudojant pagrindinį raktinį žodį „*Laimo boreliozė*“ (angl. „*Lyme borreliosis*“). Tolimesnėje analizėje pasirinkti ir naudoti šie raktiniai anglų kalbos žodžiai: *Lyme disease*, *tick-borne disease*, *tick-borne zoonoses*, *risk factor*, *tick*, *Ixodes ricinus*, *Borrelia burgdorferi*, *Borrelia afzelii*, *Borelia garinii*, *Borrelia sensu stricto*, *Borrelia miyamotoi*. Kadangi pagal šiuos atskirus raktinius žodžius buvo rasta daug mokslinių straipsnių, tolimesnėje analizėje naudotos įvairios raktinių žodžių kombinacijos.

Paieška atlikta duomenų bazėse *MEDLINE*, *Pubmed* *Medline*, neribojant paieškos metų.

Taip pat naudota literatūra, nurodyta rastų straipsnių bibliografijose, papildomai peržiūrint susijusius straipsnius *Pubmed* *Medline* duomenų bazėje.

Literatūros apžvalgai ir bibliografijos sąrašui tvarkyti naudota EndNote X3 kompiuterinė programa.

2.2. Laimo boreliozė

Laimo boreliozė (LB) yra multisisteminė infekcinė liga, sukeliama spirochetų *B. burgdorferi* s.l., kurias perneša *Ixodes* rūšies erkės. Europoje vyrauja *I. ricinus*, Azijoje – *I. pesulcatus*, Š. Amerikoje – *I. pacificus*, *I. dommini*, *I. scapularis* erkės. LB – tai dažniausia erkių platinama liga (EPL) Europoje ir Šiaurės Amerikoje (1, 16, 20, 21). Pagrindinis patognominis LB

požymis yra migruojanti eritema (*erythema migrans*), išsivystanti 60–80 proc. ligonių (20, 22–23).

Ligos simptomus švedų dermatologas Arvid Afzelius aprašė beveik prieš šimtą metų, tačiau pati liga nebuvo nustatyta iki 1977 m. Ligos pavadinimas susijęs su Old Laimo miestu Konektikute, JAV, iš kur buvo gauti pirmieji pranešimai apie Laimo artritą (1, 30–31). Ligos sukėlėją 1982 metais nustatė Willy'is Burgdorferis (32), jo garbei sukėlėjas pavadintas *Borrelia burgdorferi* (33).

Daugelyje Europos šalių LB registracija yra neprivaloma, todėl sudėtinga palyginti šios ligos sergamumą tarp šalių (1, 16, 24). Įvairių autorių duomenimis, kasmet Europoje nustatoma iki 85 000 šios ligos atvejų (1), ji dažnesnė centrinės Europos ir Skandinavijos šalyse, kur sergamumo rodiklis siekia iki 206/100 000 gyventojų (24). Lietuvoje, kaip ir kitose Baltijos šalyse, Laimo boreliozė yra privalomai registruojama. Pirmieji susirgimai mūsų šalyje nustatyti 1987 metais, tačiau neabejojama, kad ligos atvejų pasitaikydavo ir anksčiau (25).

LB plitimą pirmiausia lemia erkių gausa ir jų infekuotumas LB sukėlėjais. Erkių ir LB arealas plinta ir kitose Europos šalyse, kai erkės, taip pat ir infekuotos borelijomis, randamos šiauresnėse ir aukštesnėse teritorijose (1, 26, 27). Tiek LB, tiek erkių aktyvumą ir plitimą lemia įvairūs veiksniai – klimatiniai, socialiniai, ekologiniai ir kt. (1, 13, 16).

Sergamumo EPL pakilimas stebimas daugelyje Europos šalių (1, 13, 16, 24). Pastaraisiais metais daug dėmesio skiriama šią situaciją lemiančių veiksnių išaiškinimui ir įvertinimui. Klimatas ir jo pokyčiai yra vieni svarbiausių ir dažniausiai nagrinėjamų EPL veiksnių (1, 13–14), tačiau neabejojama, kad šių ligų sergamumui įtakos turi ne vienas konkretus veiksnys, o visas jų kompleksas, todėl šiuo metu daug dėmesio skiriama gamtiniams, ekologiniams, socialiniams, ekonominiams veiksniams ir jų svarbai išaiškinti (1, 13, 16, 28-29).

2.2.1. Laimo boreliozės etiologija. Borelijų klasifikacija ir bendros savybės

B. burgdorferi s.l. yra patogeninė spirocheta, cirkuliuojanti tarp pernešėjų ir stuburinių šeiminių. Jei šiuo sukėlėju užsikrečia žmogus, *B. burgdorferi* s.l. gali sukelti Laimo boreliozę (Laimo ligą), kuri gali pažeisti daugelį organų – odą, sąnarius, nervų sistemą ir širdį (1, 30).

LB sukėlėjas, *B. burgdorferi* s.l., yra gramneigiama bakterija, priklausanti *Spirochaetaceae* šeimai, kuriai taip pat priklauso tokios svarbios patogeninės bakterijos kaip *Treponema denticola*, sukianti periodonto ligas, *Treponema pallidum*, sukianti sifilį, *Leptospira interrogans*, sukianti leptospirozę ir kt. (34).

Borrelia gentį sudaro skirtingos patogeninės grupės: grįžtamosios karštligės borelijos, Laimo boreliozės borelijos, paukščių ir galvijų spirochetozių patogeniniai agentai *Borrelia anserina* ir *Borrelia coriacea*. Pagal molekulinės borelijų izoliatų DNR analizės rezultatus Laimo ligos *B. burgdorferi* s.l. kompleksą sudaro mažiausiai 12 skirtingų *Borrelia* genetinių rūšių (angl. *genospecies*), tarp kurių yra gerai žinomos ir patogeniškai reikšmingos *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. burgdorferi* s.s., ir, galbūt, *B. valaisiana*, *B. lusitaniae* (35–38) bei naujai atrastos *Borrelia spielmani* (39) ir *Borrelia* VS116. Pastarosios grupės nustatymas kai kuriose Europos šalyse gali rodyti, kad jos paplitusios europinėse *I. ricinus* erkėse, tačiau jų reikšmė LB etiologijoje lieka neaiški (40).

Skirtingai nei JAV, kur rasta vienintelė patogeniška borelijų rūšis – *B. burgdorferi* s.s. (41), Europoje yra keturios patogeninės *B. burgdorferi* s.l. kompleksui priskiriamos rūšys, iš kurių daugiausiai LB atvejų sukelia *B. afzelii* ir *B. garinii* (42–46). *B. afzelii* dominuoja šiaurinėje, centrinėje ir rytinėje Europos dalyje, *B. garinii* – vakarinėje dalyje. Baltijos šalyse dominuoja *B. afzelii* (13, 27, 30, 47).

Erkinę grįžtamąją karštligę, kurios pagrindinis simptomas yra pasikartojantis karščiavimas, sukelia genetiškai ir ekologiškai skirtinga borelijų rūšis. Grįžtamoji karštligė retai nustatoma Europoje, nors apie ją pranešama iš

pietinės Europos dalies (48). *Borrelia* rūšis, sukeliančias erkinę grįžtamąją karštligę, dažniausiai platina minkštosios, *Argasidae* šeimai priklausančios *Ornithodoros* erkės (49). Tačiau dvi borelijų rūšis platina kietosios erkės: *Borrelia lonestari*, kurią Šiaurės Amerikoje perneša *Amblyomma americanum* (50), ir *B. miyamotoi*, kuri pirmą kartą išskirta iš *I. persulcatus* Japonijoje (51).

Borelija yra ilga (10–30 µm ilgio), plona (~0,3 µm pločio), judri ir spirališkai lenkta gramneigiama bakterija (52–53). Borelijų DNR yra dvejopa: chromosominė ir ekstrachromosominė, esanti plazmidėse (53–54). Borelijos sudėtyje yra apie 30 baltymų: vieni yra nespecifiški borelijoms, panašūs į kitų spirochetų ar Gr(-) mikroorganizmų baltymus, kiti – specifiški borelijoms ir vienodi visoms trimis patogeninėms borelijų rūšims. Rūšiai specifiški baltymai – t. y. skirtingi *B. burgdorferi* s. s., *B. garinii* ir *B. afzelii* – yra išorinės membranos proteinai (angl. *outer membrane proteins*) Osp: A, B, C, D, E, F. Šie baltymai turi keletą svarbių ypatybių: juos koduoja plazmidės, jų stiprios imunogeninės ir imunoapsauginės savybės, nuo jų priklauso borelijų organotropizmas, lemiantis ligos kliniką (54).

Borelijos iš erkių ir iš LB sergančių asmenų klinikinės medžiagos nustatomos išauginant kultūrą, serologiniais ir molekuliniiais tyrimais (10, 53). Borelijos auga specialioje terpėje mikroaerofilinėmis sąlygomis, +30–34 °C temperatūroje. Borelijų kultūra auga lėtai, kadangi laikas tarp jų dalijimosi yra ilgas (7–20 val.) (55). Polimerazės grandininės reakcijos (PGR) metodas yra populiariausias nustatant ir tipuojant *B. burgdorferi* s.l. skirtinguose biologiniuose mėginiuose ir klinikinėje medžiagoje (10).

Skirtingi *B. burgdorferi* s.l. genotipai skirstomi pagal jų reaktyvumą su monokloniniais OspA antikūnais. Šioje klasifikacijoje *B. garinii* sudarė 5 iš 7 OspA serotipų (53–54, 56). Be to, *B. garinii* OspA serotipus sudaro eilė subgrupių (57–58). Toks heterogeniškumas buvo patvirtintas keliose studijose, naudojant skirtingas technologijas bei tiriant spirochetas, išskirtas iš erkių ar žmonių (58–61). Nepaisant šių pastangų, *B. garinii* grupės įvairovės priežastys lieka neaiškios (62).

Apibendrinus visą sukaupią medžiagą matyti, kad borelijų rūšinė įvairovė yra labai didelė, tačiau LB epidemiologijoje svarbiausios patogeninės *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. burgdorferi* s. s., kurios sukelią ligą žmonėms. Apie naujai atrastas borelijas *B. valaisiana*, *B. luisitania*, *B. spielmani*, *B. miyamotoi* ir kt. kol kas žinoma nepakankamai, bet kliniškai jos gali būti reikšmingos ir gali sąlygoti įvairias kitas retai nustatomas žmogaus patologijas.

2.2.2. Laimo boreliozės epizootologija

Erkės

Pasaulyje aprašyta apie 850 erkių rūšių. Erkės skirstomos į kietąsias (*Ixodoidea*) ir minkštąsias erkes (*Argasidea*). Kietosios erkės yra paplitusios nuo Arkties iki Antarkties, o minkštosios – tropikuose ir subtropikuose. Tiek medicininio, tiek veterinarinio požiūriu svarbiausios yra kietosioms erkėms priklausančios *Ixodidae* šeimos erkės (1).

Iksodinės erkės (*Ixodidae*) – vieni seniausių pasaulyje egzistuojančių parazitų. Eurazijoje sutinkama apie 70 rūšių erkių (1, 63).

Ixodes rūšies erkės perneša LB sukėlėjas *B. burgdorferi* s.l. *I. ricinus* ir rečiau *I. persulcatus* erkės vyrauja Europoje, *I. persulcatus* – Azijoje (28, 64–65), *I. pacificus*, *I. dommini*, *I. scapularis* – Š. Amerikoje (1, 66). Lietuvoje *I. ricinus* erkės taip pat yra plačiai paplitusios (3–4, 67), jų galima rasti beveik visuose miškuose ir parkuose (3–4, 67–68).

Erkės paprastai sutinkamos drėgnose, miškingose vietovėse (69–78). Erkėms tinkamiausiose vietovėse dažniausiai būna storas pomiškis ir žemės paklotė, kuri užtikrina apsaugą nuo šalčio ir drėgmės trūkumo bei sukuria drėgną mikroklimatą (76, 79–80). Nors erkės labiau mėgsta lapuočius miškus, tačiau Jungtinėje Karalystėje erkių gausa yra didesnė atvirose pievose (76, 81). Erkės taip pat gali būti sutinkamos ir miestuose bei jų priemiesčiuose (76, 82–84). Erkių gausai labai svarbią reikšmę turi vietovės konfigūracija, pvz., miško fragmento struktūra ir sujungimas (85–86).

Europoje *I. ricinus* paplitimas iš dalies persidengia su *I. persulcatus* rytinėje Baltijos jūros pakrantėje ir į pietus šioje platumoje į Europos vidurį,

kur *I. persulcatus* paplitimo teritorija nusitęsia iki Ramiojo vandenyno. Teritorijose, kur abi rūšys persidengia, yra mikroklimatinės sąlygos, atskiriančios jų paplitimą. *I. persulcatus* yra lengviau prisitaikančios ir ne tokios jautrios hidroterminiams pokyčiams aplinkoje nei *I. ricinus* (87). Tyrimai Čekijos Respublikoje ir Švedijoje taip pat parodė erkių gausos ir paplitimo pokyčius (26–27). Erkių paplitimo platumas ir aukštumas Europoje riboja sezoninės klimato sąlygos (26, 29). Per pastaruosius metus *I. ricinus* paplitimo ribos Europoje aukštumose ir platumose pasikeitė – erkės šiuo metu sutinkamos iki 1100 m aukštyje virš jūros lygio (v. j. l.) Čekijos Respublikoje (26), iki 1300 m v. j. l. Italijos Alpėse (88) ir pagal Baltijos jūros pakrantę iki 65° N šiaurės platumos Švedijoje (27, 89). Šiaurinėse platumose, kur žemyninis klimatas bendrai yra per daug šiurkštus erkėms išgyventi, nedidelės erkių populiacijos sutinkamos vietovėse, kur kraštovaiždžio ypatybės padeda pakeisti klimatinės sąlygas – arti didelių vandens telkinių, t. y. upių slėniuose, prie ežerų ir jūros pakrantėje (29).

Erkių vystymosi ciklas yra gana sudėtingas – joms būdingos trys vystymosi stadijos: lerva, nimfa ir suaugusi erkė (kitai vadinama – *imago*). Erkė maitinasi tik vieną kartą prieš pereidama į kitą stadiją (90–91). Erkės gali maitintis daugelio gyvūnų, taip pat ir žmogaus, krauju. Paprastai aukos jos tyko atviroje vietoje, žolėje ar ant neaukštų krūmokšnių ir bet kuriuo metu pasiruošusios prisikabinti prie gyvūno ar žmogaus. Vieno maitinimosi metu erkė padidėja apie 10 kartų. Patelių maitinimosi trukmė – 6–12, nimfų – 3–8, levų – 2,5 paros (63, 68).

Prisisiurbusios kraujo ir apvaisintos patelės miško paklotėje padeda 500–5000 kiaušinėlių. Kiaušinėliai yra 0,5–1 mm ilgio. Po kelių savaičių iš kiaušinėlių išsiritusios lervos yra gelsvos ar rausvos spalvos, 0,5–1 mm dydžio, turi tris poras kojų. Lervos parazituoja ant smulkių graužikų, vabzdžiaėdžių, paukščių, stambių žinduolių, kartais jų maitintoju gali tapti žmogus. Po 2–5 dienas trunkančio maitinimosi, prisisiurbusi kraujo lerva jį virškina, neriasi ir virsta nimfa (63, 68).

Lervos nimfomis virsta per 74–112 dienų, priklausomai nuo jų maitinimosi trukmės. Nimfų, kurios pradeda vystytis rudenį, apie 50–60 proc. žūsta žiemos metu. Nimfos turi keturias poras kojų ir labai panašios į suaugusias erkes, tačiau yra nesubrendusios lytiškai. Nimfos, kaip ir lervos, yra jautrios temperatūros ir drėgmės svyravimams. Nimfos kanda gyvūnus bei žmones, dažniausiai maitinasi smulkių miško žinduolių ar paukščių krauju, ant šeimininko parazituoja 3–4 dienas. Pasimaitinusios nimfos nukrenta po miško paklote ir virškina kraują (63, 68).

Iš nimfos vystosi suaugusi erkė. Šis procesas trunka 48–382 dienas ir taip pat priklauso nuo nimfos maitinimosi trukmės. Suaugusios erkės ilgis – 2–6 mm. Nedidelis procentas suaugusių erkių žūsta žiemos metu (63, 68).

Kiekvienos stadijos vystymasis vidutinio klimato juostoje vidutiniškai trunka apie metus. Priklausomai nuo klimato sąlygų, erkės gali gyventi ilgiau nei trejus metus, jų gyvenimo trukmė šiaurinėje arealo dalyje gali užsitęsti iki 6 metų. Lietuvoje visas vystymosi ciklas trunka 3–4 metus. Erkių vystymosi trukmę nulemia temperatūra (sausos šaltos žiemos be sniego erkėms yra pražūtingos), tinkamas augalų biotopas, drėgmė (92 proc. santykinė drėgmė – kritinė pusiausvyra), šeimininkų gausa ir įvairovė (63, 68).

Didžioji erkių gyvenimo dalis yra praleidžiama ant žemės, atstatant vandens balansą, dėl metamorfozės (kiaušinis-lerva, nimfa, suaugusi erkė), dedant kiaušinius ar žiemojant. Tačiau kai erkė aktyviai ieško kraujo pasimaitinti, ji lipa ant augalų, lervos paprastai lieka arčiau žemės, nes jos jautriausiai reaguoja į drėgmę aplinkoje nei kitos stadijos. Suaugusios erkės gali būti randamos net 1,5 metrų aukštyje (92). Tai yra viena iš priežasčių, kodėl lervos dažniau nei nimfos ir suaugusios erkės parazituoja ant smulkiųjų žinduolių (93).

Vienu metu būna aktyvios kelios skirtingų vystymosi stadijos *I. ricinus* erkės. Joms būdingas sezono metu kintantis aktyvumas, priklausantis nuo klimato ir arealo. Kiekvienais metais erkių gausa būna skirtinga, tai nulemia keli veiksniai (mikroklimatas paplitimo vietose, šeimininkų skaičius ir kt.). Lietuvoje aktyvusis erkių periodas trunka nuo kovo pabaigos iki lapkričio

vidurio, kai aplinkos temperatūra siekia ne žemiau kaip +5 – +7° C. Pavasarinio erkių aktyvumo metu didžiausias jų skaičius būna gegužės viduryje. Lervos ir nimfos būna aktyvios visą sezoną, didžiausias jų aktyvumas gegužę–birželį, antrasis aktyvumo pakilimas – rugpjūčio–rugsėjo mėn.

Ixodidae šeimos erkės – daugelio transmisinių ligų platintojai. Šios erkės – laikini žmonių ir gyvulių parazitai. Erkės gali pernešti ir platinti įvairius organizmus: riketsijas, *protozoa*, virusus, spirochetas. Keletas tam tikrų biologinių erkių savybių sąlygoja šių efektyvų patogenų platinimą. Erkės gyvena ilgai ir gali maitintis įvairių šeimininkų krauju. Kai kurie patogenai gali būti perduodami transovariniu būdu. Erkių maitinimasis, kai jos ilgai ir lėtai siurbia kraują, didina patogenų perdavimo galimybę.

Borelijomis erkės užsikrečia besimaitindamos infekuotų šeimininkų krauju. Jei lervos stadijoje erkė užsikrėtė borelijomis, ji bus jomis infekuota ir visose kitose stadijose. Borelijų paplitimas erkėse yra labai įvairus ir svyruoja nuo 1 iki 70 proc. (90–91).

I. ricinus erkių Lietuvoje ypač pagausėjo per paskutinįjį dešimtmetį. Jų gausa stebima specialiai tam parinktose vietose – erkių stebėjimo stacionaruose. Vidutinis metinis erkių gausos rodiklis stacionaruose siekia 17,8 erkių viename maršruto kilometre. Daugiausia erkių yra Panevėžio, Šilutės, Kėdainių, Prienų rajonuose (3, 68).

Rezervuariniai šeimininkai

Erkių, platinančių LB sukeliančias borelijas Eurazijoje ir Šiaurės Amerikoje, šeimininkų ratas yra platus – jos maitinasi paukščių, smulkiųjų graužikų, vabzdžiaėdžių, vidutinių ir stambiųjų stuburinių krauju. Platus laukinių ir naminių stuburinių gyvūnų rūšių spektras yra visų erkių stadijų maitintojai, įskaitant ir reproduktyvias suaugusias erkes, padedančias išsaugoti erkių populiaciją. (15).

Nors erkės maitinasi ant daugelio rūšių gyvūnų, įskaitant žinduolius, paukščius ir reptilijas, tik keletas jų gali būti patogenų rezervuariniais

šeimininkais. Rezervuarinių šeimininkų gausa konkrečiame areale yra svarbiausias veiksnys susikuriant infekuotų erkių populiacijai (94–95).

Europoje smulkieji graužikai, ypač *Apodemus* rūšies pelės ir pelėnai (pvz., *Apodemus flavicolis*, *Apodemus sylvaticus*, *Clethrionomys glareolus*), vabzdžiaėdžiai, pvz., kirstukai ir ežiai, kai kurios paukščių rūšys, įskaitant migruojančius paukščius, yra pagrindiniai erkių šeimininkai ir gali būti *B. burgdorferi* s. l. rezervuarai (35, 96–102). Lietuvoje graužikų infekuotumas borelijomis didesnis tarp paprastųjų pelėnų, *Microtus arvalis*, (25–57 proc.) ir rudųjų pelėnų, *Myodes glareolus*, (14–71 proc.) nei tarp geltonkaklių pelių, *Apodemus flavicolis*, (0–37 proc.) ir dirvinių pelių, *Apodemus agrarius*, (11–33 proc.) (8).

Skirtingi borelijų genotipai paplitę tarp skirtingų rezervuarinių šeimininkų. Dominuojantis borelijų genotipas, paplitęs tarp graužikų, tiek Europoje, tiek ir Lietuvoje yra *B. afzelii* (8). Šiaurės Amerikoje pagrindinis *B. burgdorferi* s. s. rezervuaras yra baltakojai žiurkėnai, *Peromyscus leucopus* (101, 103).

Smulkieji žinduoliai dažniausiai apninkami lervomis, rečiau nimfomis ir labai retai suaugusiomis erkėmis. Vidutiniai žinduoliai (pvz., kiškiai) ir dideli žinduoliai (pvz., stambieji žvėrys, galvijai, arkliai) apninka visomis erkių stadijomis. Nors šie žinduoliai yra nekompetentingi, t.y. neplatinantys borelijų, rezervuarai, jų vaidmuo LB epizootologijoje išlieka svarbus, nes šie šeimininkai sudaro geras sąlygas jų krauju pasimaitinti dideliu suaugusių erkių skaičiui. Galimybė pasimaitinti sąlygoja didesnę erkių gausą (104). Tuose arealuose, kur medžiojami žvėrys, tokie kaip elniai, ar yra galvijų, erkių gausa yra didesnė (104–106) ir registruojama daugiau LB atvejų (78).

Šiaurės Kroatijoje tiriant laukinių ir naminių gyvūnų kraują *B. burgdorferi* antikūnai nustatyti 9 iš 42 karališkųjų elnių (angl. *roe deer*), 3 iš 9 kiškių serume; šernų, galvijų ir šunų serumai buvo neigiami (40).

Kalifornijoje elnių ir driežų (angl. *lizards*) paplitimas gyvenamojoje aplinkoje ir erkių ekspozicija susijusi su LB (107).

Paukščių vaidmuo borelijų gyvenimo cikle didėja (35, 108). Paukščiai, kaip borelijų rezervuaras, buvo išaiškinti nustatčius *B. burgdorferi* sensu stricto kai kurioms žvirblinėms paukščių rūšims ir aptikus prie jų prisisiurbusias *I. scapularis* lervas (109). Migruojančių paukščių dalyvavimas platinant erkes dideliais atstumais sąlygoja naujų LB židinių formavimąsi (110–111). *B. garinii* kartu su *B. valaisiana* Europoje yra labiausiai paplitę genotipai tarp paukščių (110–113).

Žmonės nėra svarbūs kaip patogenų rezervuarai, kadangi yra atsitiktiniai borelijų šeimininkai.

B. burgdorferi cirkuliavimas gamtoje

Dauguma skirtingų stadijų erkių borelijomis infekuojasi maitinimosi metu, besimaitindamos ant infekuotų rezervuarinių gyvūnų. Kai kurių šeimininkų rūšių oda gali padėti šalia besimaitinančioms infekuotoms ir neinfekuotoms erkėms užsikrėsti (angl. *cofeeding*) (97, 114). Vis dėlto, šešis kartus dažniau erkės infekuojasi besimaitindamos infekuotos pelės krauju ir tik viena iš 100 lervų užsikrečia spirochetomis besimaitindama šalia su infekuotomis nimfomis (115). Jei erkė užsikrėtė spirochetomis, ji jas savo organizme turi visą gyvenimą. Patelė gali tiesiogiai perduoti borelijų spirochetas savo palikuonims, bet toks perdavimas yra labai retas (76, 116).

Erkė būna prisisiurbusi prie šeimininko keletą dienų, kol pasimaitina. Tai sudaro sąlygas erkei būti pasyviai nuneštai į naujas vietas. Mažų žinduolių, tokių kaip graužikai, teritorijos mažos, ribotos (103, 117–118), didesni gyvūnai, tokie kaip elniai, paprastai juda aplink 50–100 hektarų teritorijoje (1), o paukščiai gali nunešti erkes toli nuo jų tikrojo arealo. Paukščiai dažniausiai yra pasyvūs erkių, infekuotų *B. garinii*, nešėjai (111), todėl migruojantys paukščiai vaidina svarbų vaidmenį, pernešant patogenus į naujas teritorijas, pasitaikančias jų migravimo kelyje. Migruojantys paukščiai gali pernešti LB kaip latentinę infekciją keletą mėnesių, ši infekcija gali būti reaktyvuota ir perduota erkėms kaip streso po migracijos rezultatas (108). Priklausomai nuo paukščių rūšies borelijų dispersija paukščių pagalba

Europoje gali būti pagal šiaurės–pietų paukščių migravimo kelius – iš Afrikos pietuose ir pagal vakarų–rytų kelią iš Eurazijos, tačiau tai retai baigiasi kokiomis nors didelėmis naujomis erkių kolonizacijomis ar LB protrūkiais anksčiau neendemiškose teritorijose (119), nors vietinės ekologinės sąlygos buvo pasikeitusios dėl žemės panaudojimo, žemės dangos ar klimato pokyčių. Vis dėlto, erkių ir patogenų pernešimas migruojančių paukščių pagalba turi įtakos erkių gausai, ypač *B. valaisiana* ir *B. garinii* atveju, vietovių infekuotumui, kurios jau yra LB endemiškos ir (ar) kur yra tinkamos ekologinės sąlygos (112–113).

Mažai žinoma apie borelijų infekcijos trukmę stuburiniams šeimininkams. Anglijoje ir Velse fazanai yra svarbus šeimininkas ir gali išlaikyti infekciją tris mėnesius (35). Šiuo metu žinoma, kad tik smulkieji graužikai ir pačios erkės išlaiko infekciją organizme per žiemą (116). Dėl ilgesnio periodo, kurio metu rezervuarinis šeimininkas gali užkrėsti *B. burgdorferi* s.l., jų perdavimas gamtoje yra ne toks jautrus sezoniniams erkių aktyvumo pokyčiams nei, pvz., erkinio encefalito viruso (120).

Kalbant apie erkių infekuotumą borelijomis, teigiama, kad mažiau nei 1 proc. šeimininkų ieškančių alkanų lervų yra infekuotos, palyginus su nimfomis, kurios yra infekuotos nuo 10 iki 30 proc., ir suaugusiomis erkėmis, kurių infekuotumas yra nuo 15 iki 40 proc. (70, 76, 121). Suaugusių erkių infekuotumas Europoje siekia 3–58 proc. (vidutiniškai 17,4 proc., nimfų 2–43 proc. (vidutiniškai 10,8 proc.), lervų 0–8 proc. (vidutiniškai 1,9 proc.) (2). Dabartinės Rusijos Federacijos Baltijos jūros regiono studijos parodė, kad, pvz., *B. burgdorferi* s.l. nešiotojos yra 11,5 proc. *I. ricinus* erkių (išsivystymo stadija nenustatyta) ir 26,3 proc. *I. persulcatus* (122). Nyderlanduose, skirtingose didelės ir mažos rizikos vietovėse, 14 proc. *Ixodes ricinus* suaugusių erkių buvo užsikrėtusios *B. burgdorferi* 1989 m., 27 proc. – 1994–1995 m., duomenys nedaug skyrėsi skirtingose vietovėse. (23). Šiaurės Kroatijoje *Borrelia burgdorferi* sensu lato DNR nustatyta 56 iš 124 *Ixodes ricinus* erkių (45 proc.), surinktų endeminiuose LB rajonuose.

Ankstesnių tyrimų duomenimis, visuose Lietuvos rajonuose įvairiose vietovėse surinktose erkėse aptiktos *Borrelia burgdorferi* s.l (3–4, 8, 67). Erkių infekuotumo tyrimų duomenimis, suaugusių erkių užkrėstumas borelijomis vidutiniškai siekia nuo 6,9 iki 13,7 proc., tačiau atskirose vietovėse svyruoja nuo 0 iki 38,7 proc. (3–7, 123). Tiek klinikiškai, tiek ekologiniu aspektu svarbu, kokie borelijų genotipai paplitę teritorijoje. Lietuvoje suaugusiose erkėse dažniausiai aptikta *B. afzelii* – nuo 9,3 iki 10,1 proc., *B. garinii* – nuo 1,3 iki 2,5 proc., *B. sensu stricto* – 1 proc. (8–9, 124).

Žmogus erkių platinamomis ligomis užsikrečia atsitiktinai, įsisiurbus sukėlėjais infekuotai erkei. Siurbdama kraują, erkė periodiškai į žaizdėlę išskiria seilių ir kitų organizmo skysčių, kartu ir ligos sukėlėjų, jei ji buvo jais užsikrėtusi. Kadangi patogeno perdavimas po erkės prisisiurbimo paprastai trunka nuo vienos iki trijų dienų; jei erkė būna pastebėta ir po įsisiurbimo skubiai pašalinama, infekcijos rizika žmonėms žymiai sumažėja (125–126).

LB epidemiologijoje labai svarbi yra nimfų ir suaugusių erkių patelių reikšmė (127). Atlikti tyrimai rodo, kad nė vienas *erythema migrans* (EM) atvejis nenustatytas nuo sausio iki balandžio mėnesio, kai erkių aktyvumas žemas arba aktyvios tik suaugusios erkės (127). Koreliacinė mėnesinės erkių gausos ir migruojančios eritemos paplitimo analizė parodė patikimą ryšį su nimfomis ($r = 0,87$, $p < 0,01$), bet ne su suaugusiomis erkėmis ($r = -0,57$, $p > 0,05$) (127). Taip pat nustatyta stipri, tačiau nepatikima koreliacija tarp didžiausio metinio ligonių su EM ir nimfų aktyvumo piko ($r = 0,76$, $p = 0,08$) (127). Duomenys rodo, kad suaugusių erkių įkandimas retai baigiasi LB, o metinis nimfų aktyvumas nulemia dažnesnę ekspoziciją, t. y sąlytį su erkėmis. Be to, nimfos yra mažesnės už suaugusias erkes, jų maitinimosi laikas yra trumpesnis – tai sudaro sąlygas likti nepastebėtoms ir maitinimosi metu perduoti sukėlėjus (126–127). LB atvejų kitimas kiekvienais metais daugiausiai susijęs su natūraliais erkių aktyvumo kitimais, o nimfų kontrolė turėtų būti svarbiausias LB prevencijos elementas (127).

Taigi, daugelio autorių atlikti stebėjimai ir tyrimai rodo, kad iksodinių erkių arealas yra labai platus ir vis didėja. Skirtingose geografinėse teritorijose borelijas platina skirtingos erkių rūšys. Erkių vystymosi ciklas yra sudėtingas, kiekvienos vystymosi stadijos metu jos turi pasimaitinti šeimininkų krauju. Erkių šeimininkų ratas yra platus, tačiau neabejotinai smulkieji graužikai yra reikšmingiausi LB epidemiologijoje, kadangi jie yra kompetentingi borelijų rezervuariniai šeimininkai. Skirtingi borelijų genotipai paplitę tarp skirtingų šeimininkų. LB plitimo prasme nimfų paplitimo ir infekuotumo rodikliai yra reikšmingi, vertinant ligos plitimo riziką ir planuojant prevencines strategijas.

2.2.3. Laimo boreliozės epidemiologija ir geografinis paplitimas

Laimo boreliozė (LB) – tai dažniausia erkių platinama liga šiaurės pusrutulio vidutinio klimato juostoje (1, 29). Geografinis LB paplitimas koreliuoja su žinomu *Ixodes* rūšies erkių, platinančių *B. burgdorferi* s. l., paplitimu. Europoje LB paplitusi nuo Viduržemio jūros iki pietinės Skandinavijos (10). Liga endemiška šiaurės rytiniuose Kinijos regionuose, Korėjoje ir Japonijoje. JAV LB nustatoma valstijose, esančiose šiaurės rytuose ir šiaurės centrinėje dalyje bei šiaurinėje Kalifornijoje. Afrikoje, Pietų Amerikoje ir Australijoje LB sukėlėjas neišskirtas ir pranešimų apie LB negauta.

Nacionalinių užkrečiamųjų ligų priežiūros institucijų duomenimis, kasmet Europoje pranešama apie 85 tūkst. LB ir apie 15 tūkst. EE atvejų, tačiau pateikti duomenys gali būti netikslūs, nes šios ligos privalomai registruojamos ne visose šalyse, taip pat daugelis LB ir EE atvejų yra nediagnozuojama (1, 30).

Jungtinėse Amerikos Valstijose kasmet registruojama apie 15000–20000 atvejų, liga yra endeminė 15 valstijų (41). JAV Ligų kontrolės centras praneša, kad nuo 1982 m. JAV nustatyta daugiau kaip 145 000 LB atvejų. Pastaraisiais metais kasmet JAV pranešama apie 24000 LB atvejų, tai yra 25 kartus daugiau nei 1982-aisias, kai ši liga buvo pirmą kartą nustatyta. Šiuo metu LB yra dažniausia vektorių platinama liga JAV (129).

Nacionalinių institucijų duomenys vertinami gana prieštaringai (1, 29), kadangi daugelyje Europos šalių LB registracija yra neprivaloma, o jei LB simptomai nenustatomi ligos pradžioje – LB gali būti nediagnozuojama. Be to, įvairiose Europos laboratorijose *B. burgdorferi* s.l. antikūnams nustatyti naudojami skirtingi serologiniai testai. Dėl šios situacijos sudėtinga palyginti šios ligos sergamumą tarp šalių (1, 16, 29).

Europoje liga dažnesnė centrinės ir rytinės Europos bei Skandinavijos šalyse, kur sergamumo rodiklis siekia iki 206/100 000 gyventojų. Didžiausi sergamumo rodikliai registruojami Šiaurės ir Baltijos šalyse, Austrijoje, Čekijoje, Vokietijoje, Slovėnijoje. Lietuvoje šis rodiklis vidutiniškai siekia 34/100 000 gyventojų. Nustatytas paplitimo mažėjimas einant iš pietų į šiaurę Skandinavijoje ir iš šiaurės į pietus Italijoje, Ispanijoje, Graikijoje (130–131). Didžiojoje Europos dalyje nuo 1990 m. pradžios išaugo užregistruotų LB atvejų skaičius (pvz., Čekijos Respublikoje, Estijoje, Lietuvoje) ir išsiplėtė geografinis atvejų arealas. Tai susiję su padidėjusiu susirūpinimu ir dėmesiu šiai ligai tiek bendroje populiacijoje, tiek tarp medicinos personalo bei geresne ligos registracija ar pranešimais apie ligos atvejus (26–27). Lietuvoje, kaip ir kitose Baltijos šalyse, LB yra privalomai registruojama. Pirmieji susirgimai mūsų šalyje nustatyti 1987 metais, tačiau neabejojama, kad ligos atvejų pasitaikydavo ir anksčiau (25).

LB paplitimas yra susijęs su daugiažidinine pasauline epidemija ir endeminių regionų išsiplėtimu skirtinguose žemynuose, tačiau geografinis LB plitimas endeminiame regione gali būti labai skirtingas.

Pranešimai apie LB atvejus dažnai būna aiškiai sezoniški. Ligos simptomai paprastai pasireiškia per 2–30 dienų po erkės įkandimo, todėl LB atvejų sezoniškumas truputį vėluoja palyginus su sezoniniu erkių aktyvumu. Visuomenės sveikatos požiūriu didžiausias rizikos periodas yra tada, kai erkių aktyvumo pikas sutampa su žmonių lankymusi erkių buvimo vietovėse. Erkių aktyvumo metu erkės gali būti aktyvios ir dieną, ir naktį (80).

Švedijoje ligos atvejai registruojami ištisus metus, bet daugiausiai asmenų užsikrečia liepos ir rugpjūčio mėnesiais (132–133). Švedijos pietuose

erkių įkandimai dažniausi liepos mėn., daugiausiai *erythema migrans* pažeidimų registruojama rugpjūčio mėn., kitų ligos formų pasireiškimo pikas nustatomas rugsėjo mėn. (134). Ši sezoniškumo struktūra paaiškinama tuo, kad šiais periodais daugiau nei įprasta žmonių lankosi *B.burgdorferi* s.l. užkrėstose teritorijose, nes liepos mėn. yra pagrindinis vasaros atostogų mėnuo Švedijoje, taip pat miško uogų ir grybų rinkimo sezonas, medžioklės sezonas prasideda liepos–rugpjūčio mėn. Taikant statistinius modelius nustatyta, kad erkių įkandimų dažnumas ir *Erythema migrans* paplitimas patikimai priklauso nuo to, kokia teritorijos dalis yra apaugusi miškais, bei nuo smėlėto dirvožemio, sausų nederbamų žemių plotų, kai kurių naminių gyvūnų (pvz., avių) skaičiaus viename kvadratiname kilometre, turistinių naktų, tenkančių vienam gyventojui skaičiaus (23).

Laimo boreliozę sukeliančiomis borelijomis žmogus užsikrečia įkandus infekuotai *Ixodes* erkei, kuri jau anksčiau buvo užsikrėtusi šiais patogenais besimaitindama borelijomis užsikrėtusių šeimininkų krauju. Po įkandimo borelijos patenka į žmogaus organizmą ir įkandimo vietoje formuojasi vietinė infekcija. Ši infekcijos forma gali pasireikšti pažeidimais odoje, kurie dažnai spontaniškai praeina savaime. Pagrindinis patognominis klinikinis LB požymis, pasireiškiantis ankstyvos lokalizuotos ligos stadijos metu, yra migruojanti eritema (*erythema migrans*) – tipiškas odos pažeidimas, dažniausiai pasireiškiantis per vieną savaitę po erkės įkandimo (gali pasireikšti per 2–30 dienų) ir išsivystantis 60–80 proc. ligos atvejų (22, 135–137). *Erythema migrans* būdingas odos bėrimas arba pažeidimas, plintantis aplink įkandimo vietą. Jei liga nenustatoma ankstyvoje ligos stadijoje ir negydoma, borelijos per keletą dienų ar savaitių išplinta organizme. Dažniausi ankstyvos diseminuotos ligos stadijos klinikiniai simptomai yra neuroboreliozė, Laimo artritas ir karditas (41, 138). Neuroboreliozė nustatoma 20 proc. LB atvejų, artritas – 10 proc., karditas yra labai retas. Šiuo metu *B. burgdorferi* s.l. yra dažniausia bakterinės kilmės encefalito ir veido paralizės/paralyžiaus priežastis vaikams.

Po keleto mėnesių ar net metų ūmios ligos simptomai gali atsinaujinti (lėtinė, persistuojanti ligos stadija) (63), bet ši ligos stadija yra reta. Lėtinei (chroniškai) LB būdingas *acrodermatitis chronica atrophicans* (ACA), meningitas ir labai retai Laimo meningoencefalitas (41, 138–140). JAV lėtinė LB dažniausiai pasireiškia sąnarių, ypač kelio, pažeidimo simptomais, Europoje lėtiniai ligos simptomai yra įvairesni ir apima retus degeneracinius odos pažeidimus – ACA, kurie dažniausiai pasireiškia pagyvenusiems asmenims (44, 141).

LB gydoma antibiotikais, jei gydymas pradėtas ankstyvoje lokalizuotoje ar diseminuotoje stadijoje, 85 proc. atvejų jis būna sėkmingas (142).

Skirtingas klinikinis LB pasireiškimas dažnai susijęs su skirtingų *B. burgdorferi* s.l. genorūšių bei rezervuarinių šeimininkų paplitimu (53, 116, 143). *B. afzelii* ir *B. garinii* sukelta LB dažniausiai pasireiškia odos ir neurologine klinika, todėl Europoje dažnesnis neuroboreliozės ir ACA paplitimas (40), *B. burgdorferi* s.l. dažniausiai yra Laimo artrito, paplitusio Šiaurės Amerikoje, priežastis (138). Deja, klinikiniai genorūšių simptomai dažnai sutampa, be to, Europoje kai kurios borelijų genorūšys erkių ar LB ligonių organizmuose gali gyvuoti kartu su kitomis borelijų genorūšimis (43–44, 141). Be to, *I. ricinus* gali perduoti keletą kitų zoonozinių patogeninių organizmų, kurie gali sąveikauti su *B. burgdorferi* s.l. ir turėti įtakos LB diagnozei ir epidemiologijai. Bendra infekcija (koinfekcija) gali sąlygoti, kad viena iš ligų yra nenustatoma, ypač kai simptomai yra panašūs, pvz., erkinis encefalitas ir ankstyva LB neuroboreliozės forma. Kitos erkių platinamos ligos, tokios kaip žmonių erlichiozė ir babezozė, yra imunosupresinės ir gali paveikti infekcijų sunkumą ir kelti gydymo sunkumų (131, 144). Koinfekcija su žmonių erlichioze nustatyta 11,4 proc. LB atvejų pietų Vokietijoje (145).

Apibendrinant pateiktą informaciją, matyti, kad Laimo boreliozė yra plačiai paplitusi pasaulyje, Baltijos šalyse registruojami aukščiausi sergamumo rodikliai. Europoje ir Azijoje Laimo boreliozę sukelia *B. afzelii*, *B. burgdorferi* s. s., *B. garinii* ir, galbūt, *B. valaisiana* (99, 143), kurios susijusios su

skirtingais LB klinikiniais sindromais. Vietinis borelijų rūšių paplitimas gali sąlygoti klinikinį LB pasireiškimo spektrą ir imuninį atsaką infekcijos metu. Be to, enzootinės ir epidemiologinės LB sąlygos tam tikroje teritorijoje gali būti susijusios su aplinkos ir žmonių elgsenos rizikos veiksniais. Taigi, geografiškai susijusių LB biologinių ir socialinių determinančių nustatymas gali būti labai svarbus, kuriant vietos Laimo boreliozės epidemiologinės priežiūros, klinikinės ir laboratorinės diagnostikos ir prevencijos strategijas.

2.2.4. Laimo boreliozės profilaktika

Vakcinacija

Siekiant valdyti EPL ligas pati efektyviausia priemonė būtų skiepai. Skiepai nuo erkinio encefalito yra efektyvūs ir naudojami praktikoje. Vakcina nuo LB šiuo metu yra aktyviai kuriama. Kadangi Europoje yra daug heterogeniškumo tarp *B. burgdorferi* s.l. genorūšių (146), reikia pagaminti skirtingų paviršinių proteinų „kokteilį“, kad būtų gauta efektyvi vakcina Europoje. Deja, mažai tikėtina, kad bus pasiekta adekvati, tinkama apsauga nuo visų *B. burgdorferi* s.l. genorūšių (147).

Nežinoma, ar vakcina yra ekonomiškai naudinga (angl. *cost-effective*), kadangi vakcinos kaina išlieka didelė, o rizika kai kuriose vietovėse yra nedidelė, be to, daugeliu atveju LB yra pagydoma liga. Panašu, kad vakcina yra ekonomiškai naudinga tik asmenims, gyvenantiems ir dirbantiems endeminėse teritorijose, kuriose dažni erkių įkandimai (148–152).

Asmeninės apsaugos priemonės

Asmeninės apsaugos priemonės nuo erkių įkandimų, taip pat ir nuo LB, yra nespecifinės prevencijos priemonės ir pilnai neapsaugo nuo galimo užsikrėtimo, tačiau jas taikant kartu su kitomis priemonėmis apsauga nuo galimų erkių įkandimų padidėja.

Lankantis erkių paplitimo teritorijose būtina pasirinkti tinkamą aprangą – rekomenduojama avėti guminius batus, dėvėti kelnes ir džemperius, kurie priglundę arba apspaudžia riešus, čiurnas ir liemenį (153).

Cheminiai repelentai gali būti naudojami jais impregnuojant ar purškiant ant rūbų. N-diethyl-toulamidas (DEET), naudojamas uodų repelentuose, yra efektyvus ir *I. ricinus* prevencijai vengiant erkių prikibimo prie rūbų (154).

Rutiniška kūno ir rūbų apžiūra lankantis erkių paplitimo vietovėse ar iš karto po to gali sumažinti erkių įsisiurbimo galimybę. Kasdienė savęs apžiūra ir skubus erkės pašalinimas taip pat yra tinkama apsauga nuo LB.

Dar viena iš rekomenduojamų apsaugos priemonių – reguliari naminių gyvūnų kailio apžiūra dėl erkių, ypač dėl suaugusių patelių. Kitu atveju tokie naminiai gyvūnai gali padėti didinti erkių populiaciją gretimuose soduose ir apylinkėse (89).

Pernešėjų ir rezervuarinių šeimininkų kontrolė

Erkių gausos kontrolės priemonės yra ribotos ir dažnai nepakankamai efektyvios. Galima sumažinti erkių, taikant chemines medžiagas (akaricidus) arba kitas nespecifines priemones.

Akaricidai sumažina erkių tankumą aktyvaus sezono metu, jei panaudojami ankstyvą pavasarį (155). Deja, dauguma chemikalų yra brangūs, trumpai veikiantys ir nespecifiniai, todėl gali sukelti ekologinių pakitimų. Jų taikymas nerekomenduojamas, jei nekyla rimta epideminė situacija (154).

Kai kurie akaricidai, tokie kaip permetrinai, gali būti taikomi gyvūnams, kurie yra erkių šeimininkai, tačiau permetrinai toksiški bitėms ir vandens organizmams, taip pat ir žuvims, todėl jis turi būti naudojamas labai atsargiai (76).

Biologinių agentų naudojimas reguliuojant erkių populiaciją yra mažai ištirtas. Teigiama, kad kai kurios nematodų rūšys, kurios yra patogeniškos pasimaitinusioms erkėms, galėtų būti naudojamos kaip erkių kontrolės metodas (156). Prieš pradėdant naudoti tokius metodus turi būti labai atidžiai išnagrinėta galima negatyvi ekologinio poveikio rizika.

Nespecifinėms erkių ir jų šeimininkų kontrolės priemonėms priskiriamos žmonių lankomų vietovių, kuriose galimas erkių paplitimas,

priežiūra, stambiujų erkių šeimininkų judėjimo tam tikroje teritorijoje apribojimas ir kt.

Miestų parkai ir privatūs sodai turi būti suformuoti ir prižiūrimi taip, kad padėtų sumažinti erkių ir jų šeimininkų gausą (157). Augalų, kurie netinkami kaip pašaras dideliems šeimininkams, tokiems kaip elniai ir kiškiai, pasirinkimas padeda sumažinti atsitiktinio erkių patekimą į parkus ir sodus (154). Žolės pjovimas, papildomas pomiškio ir nukritusių lapų pašalinimas pastebimai padeda sumažinti *Ixodes* erkių kiekį (158).

Deginimas tiesiogiai žudo erkes dėl aukštos temperatūros ir netiesiogiai, sunaikinant augmeniją, kuri reikalinga erkėms išgyventi. Erkių mirtingumas priklauso nuo ugnies intensyvumo, metų laiko ir po gaisro likusios augmenijos būklės (159). Deja, kitos gyvūnijos rūšys taip pat neigiamai paveikiamos deginimo metu, be to, intensyvus degimas prisideda prie šiltnamio efekto.

Šeimininkų rūšinės sudėties pasikeitimas teritorijoje gali pakeisti infekcijos riziką. Deja, rizikos pokytis priklauso nuo naujos kompetentingų rezervuarinių ir nekompetentingų šeimininkų proporcijos bei skirtingų erkių stadijų tankumo (160). Efektyvi ligos kontrolė reikalauja masinės tiek rezervuarinių rūšių, tiek didžiųjų šeimininkų, tokių kaip elniai, populiacijos sumažinimo (93), o tai sunkiai įmanoma. Mažiau radikalūs metodai yra elnių aptvarų įrengimas. Tai pastebimai sumažina erkių, ypač neišsivysčiusių jų stadijų, gausą ne elnių paplitimo teritorijose, bet tai nėra erkių eliminavimo rezultatas. Vidutinio dydžio žinduoliai vaidina tam tikrą vaidmenį pernešant suaugusias erkes į tas teritorijas, iš kurių elniai pašalinti, todėl gausa neelniniuose plotuose priklauso nuo erkių gausos kitoje elnių aptvaro pusėje (161).

Informavimas, specialistų mokymas ir epidemiologinė priežiūra

Efektyviausia LB prevencijos priemonė yra visuomenės informavimas (162–163). Endeminėse teritorijose žinių apie LB lygis yra aukštesnis, palyginus su neendeminėmis teritorijomis – tai gali būti susiję su skirtingu žiniasklaidos dėmesiu (162), pvz., švedų žiniasklaida kiekvienais metais

pavasariį prieš prasidedant erkių aktyvumo periodui pateikia daug medžiagos apie endemines rizikos teritorijas, rizikos periodus ir asmenines apsaugos priemones.

Visuomenei prieinami keletas informacinių internetinių puslapių apie LB riziką ir prevenciją, pavyzdžiui, EUCALB, LB tinklas – Lymenet ir kt. (131, 164)

Medicinos personalas ne tik endeminėse vietovėse, bet ir galimai naujose rizikos regionuose turi būti papildomai suteikiama išsamesnės informacijos ir žinių apie LB klinikinius simptomus, diagnostiką, gydymą, rizikos veiksnius, priežiūrą ir kt.

Pastaruoju metu keitimasis informacija ir situacijos analizė Europoje rodo padidėjusį dėmesį LB, ypač tarp specialistų. EUCALB – iniciatyva Europos Sąjungos veiksmai dėl LB (angl. *The European Union concerted action on Lyme borreliosis*) (131) skirta profesionalams nuo mokslininkų iki visuomenės sveikatos specialistų. Šiame tinklalapyje pateikiama atnaujinta informacija apie naujas mokslines publikacijas ir kitas LB veiklas Europoje ir aplink ją.

Užkrečiamųjų ligų tinklas Šiaurės Europoje EpiNorth (angl. *The Network for Communicable Disease Control in Northern Europe*) vienija Danijos, Norvegijos, Islandijos, Švedijos, Suomijos, Rusijos Federacijos, Estijos, Latvijos, Lietuvos užkrečiamųjų ligų centrus. Šio tinklo tikslas – keistis informacija ir teikti registruotus duomenis apie pagrindines užkrečiamąsias ligas, įskaitant ir LB (130).

Kol nėra sukurta specifinė, efektyvi LB profilaktikos priemonė – vakcina, kalbant apie LB profilaktiką svarbios visos nespecifinės priemonės – asmeninės apsaugos priemonės (tinkama apranga, repelentai ir kt.), erkių ir jų šeimininkų kontrolė (graužikų naikinimas, žolės pjovimas ir kt.) ir visuomenės mokymas.

2.3. Laimo boreliozės rizikos veiksniai

Kadangi sergamumo LB ir kitomis erkių platinamomis ligomis (EPL) padidėjimas matomas daugelyje Europos šalių (1), pastaraisiais metais didelis dėmesys skiriamas šios situacijos veiksniams išaiškinti ir įvertinti. Erkių paplitimo ir gausos bei žmonių sergamumo EPL pokyčiai kai kuriose vietovėse gali būti susiję su geresne ligos registracija (1), tačiau atskiri, ilgalaikiais stebėjimais paremti tyrimai skirtingose vietovėse rodo, kad šis pakilimas yra susijęs su tais pačiais klimatiniais veiksniais, turinčiais įtakos ir erkių gausai (165–166), klimato pokyčiais (1, 14, 167–171), taip pat kai kuriais kitais veiksniais, kurie tiesiogiai ar netiesiogiai veikia aplinkos ir socioekonominės būklės kitimą bei nulėmė žmonių veiklos pokyčius, sąlygojančius dažnesnį žmonių sąlytį su erkėmis (13, 15, 172). Pastebima, kad susipynę politiniai, socialiai ir aplinkos pokyčiai galėjo paveikti įvairių užkrečiamųjų ligų, taip pat ir erkių platinamų ligų atsinaujinimą. Tarp šių ligų yra ir LB bei erkinis encefalitas, kurių sergamumas pradėjo kilti nuo 1992–1993 metų daugelyje Centrinės ir Rytų Europos šalyse, būtent nepriklausomybės laikotarpiu (14, 120).

Galimi LB rizikos veiksniai yra labai įvairūs: priklausomi nuo pernešėjų ir šeimininkų, pvz., elnių ir grauzikų gausa, sezoninė variacija (70, 134), individualūs rizikos veiksniai, tokie kaip amžius, lytis, profesija, naminių gyvūnų laikymas (41, 173), su asmens elgsena susiję veiksniai, su aplinka ir jos pokyčiais susiję veiksniai ir kt. Klimatas ir jo pokyčiai yra vieni svarbiausių ir dažniausiai nagrinėjamų erkių platinamoms ligoms įtakos turinčių veiksnių (1, 166), tačiau neabejojama, kad sergamumą erkių platinamomis ligomis veikia ne vienas konkretus veiksnys, o visas jų kompleksas, todėl šiuo metu daug dėmesio skiriama kitiems aplinkos, ekologiniams, socialiniams, ekonominiams veiksniais ir jų svarbai išaiškinti (1, 168).

Lietuvoje sergamumą erkių platinamomis ligomis, taip pat ir LB, gali veikti ne tik bendri visai Europai būdingi veiksniai (1, 174), bet ir kai kurie specifiniai, būdingi tik Lietuvai ar Baltijos šalims.

Tolimesnėje savo apžvalgoje EPL rizikos veiksnius sugrupavome į aplinkos veiksnius – abiotinius (klimatas ir žemės danga) ir biotinius (erkių ir jų šeimininkų paplitimas ir gausa) – ir socioekonominius veiksnius, turinčius įtakos ir žmogaus elgsenai (17, 47).

2.3.1. Abiotiniai rizikos veiksniai

Klimatas ir klimato kaita

Dabartinės žinios apie skirtingų klimato veiksnių poveikį pernešėjų gausai ir ligos plitimui yra gana plačios ir išsamios. Klimatas apriboja erkių paplitimo arealo platumas ir aukštumas. Per paskutinįjį dešimtmetį erkės išplito didesnėse platumose (aptiktos Švedijoje) ir aukštumose (aptiktos aukštesniuose kalnuose Čekijos Respublikoje) Europoje, jų pagausėjo daugelyje vietovių (27) (26). Šie erkių paplitimo ir gausos pokyčiai gali būti susiję su klimato pokyčiais (1, 29, 166). Be to, dienos klimatinės sąlygos per keletą sezonų (kadangi erkės gyvena daugiau kaip trejus metus) sąlygoja erkių populiacijos tankumą tiek tiesiogiai, tiek netiesiogiai. Patys patogenai nėra jautrūs aplinkos klimatinėms sąlygoms, išskyrus neįprastai aukštą temperatūrą, bet žmonių sąlytis su patogenu – per erkės įkandimus – gali priklausyti nuo oro sąlygų. (14, 17, 47).

Nustatyta, kad nors bendras klimato kitimas ir sudaro geresnes termines sąlygas pavasarį EPL patogenų cirkuliavimui, tačiau tai nepakankamas veiksnys, norint pagrįsti EPL sergamumo svyravimo priežastis (14).

Klimatas ir aplinkos veiksniai gali sąlygoti LB riziką keletu būdų: veikiant erkės gyvenamąją aplinką – nuo mikro gyvenamųjų sąlygų iki geografinių regionų; erkės, taip pat ir infekuotos, įkandimo rizika priklauso nuo paros meto; erkės, taip pat ir infekuotos, įkandimo rizika priklauso nuo sezono; kasmet kintantis erkių, taip pat ir infekuotų, įkandimų skaičius; ilgalaikės tendencijos (1).

Panašu, kad klimato pokyčiai jau daro įtaką *I. ricinus* populiacijos pokyčiams Europoje. Tyrimai rodo, kad pastaruoju metu nustatytas *I. ricinus*

pagausėjimas ir teritorinis išplitimas į aukštumas ir platumas koreliuoja su vietiniais klimato pokyčiais: erkių platinamų ligų sergamumo pokyčiai nustatyti kaip tik tose vietovėse, kuriose ilgalaikių stebėjimų duomenys rodo vietinių klimato sąlygų pokyčius. Pagal visus skirtingų peržiūrėtų studijų rezultatus galima teigti, kad tolimesni klimato pokyčiai Europoje turės įtakos LB plitimui į aukštesnes aukštumas ir platumas ir kai kuriose teritorijose – ilgesniam LB intensyvaus plitimo sezonui. Kitose teritorijose, kur toliau keičiantis klimatui susidarys karštesnės ir sausesnės klimato sąlygos, apsunkinančios erkių išgyvenimą, LB išnyks (26).

Nuo 1950 m. nakties temperatūra (t. y. minimali temperatūra) šiauriniame pusrutulyje proporcingai didėjo labiau nei dienos temperatūra (175). Žiemos temperatūra pakilo daugiau nei kitų sezonų, ypač aukštesnėse platumose. Europoje pavasaris šiuo metu prasideda dviem savaitėm anksčiau nei 1980-aisiais, taip pat pailgėjo ir augmenijos vegetacijos laikotarpis (175). Tai yra visi svarūs erkių ir LB infekcijos veiksniai. Ankstyvi poveikio požymiai dėl klimato pokyčių yra lengvai nustatomi tose vietovėse, kurios artimos organizmų geografinio pasiskirstymo riboms (platuma ir aukštuma). Apie juos nuo praėjusio amžiaus devintojo dešimtmečio pradžios iki 1990 metų vidurio pranešama iš šiaurinės Švedijos (27, 119). Erdvinė ir laiko analizė rodo, kad šis pasiskirstymas koreliuoja su dienos sezoninio klimato pokyčiais (29). Naujų erkių populiacijų atsiradimas tolimiausiose platumose susijęs su švelnesne žiemos temperatūra ir padidėjusiu dienų, tinkamų erkių reprodukcijai, skaičiumi. Erkių tankumas centrinėje Švedijos dalyje patikimai koreliuoja su „akumuliuota dienos temperatūra“, dėl ko keletą metų švelnėja žiemos, anksčiau prasideda erkių aktyvumo periodas pavasarį ir ilgiau trunka rudens sezonas (29).

I. ricinus populiacijos tyrimai kalnuose buvo atlikti toje pačioje vietovėje Čekijos respublikoje 1957, 1979–1980 ir 2001–2002 metais. Nuolatinės erkių populiacijos arealas išplito nuo 700 iki 1100 metrų v. j. l. (26).

Specifiniai erkių stebėjimo metodai (nuolat ten gyvenančių šunų tyrimas ir tyrimas vėliavėlės metodu) buvo taikyti 700 m ir 1200 m aukštyje virš jūros lygio Sumova kalnuose. Erkės buvo rastos visiems šunims iki 1100 m. v. j. l. ir panašūs rezultatai gauti vėliavėlės metodu. Šie rezultatai prieštarauja analogiškam tyrimui, atliktam tame pačiame regione 1957 metais 780 ir 1200 m aukštyje, kai erkės nebuvo rastos aukščiau nei 800 m v. j. l. ir tik keletas jų rasta aukštyje nuo 780 iki 800 m. Panašūs rezultatai buvo ir 1979–1980 m., kai tyrimai buvo atliekami 760 m aukštyje. Šie erkių paplitimo pokyčiai rodo jų sąsają su klimato pokyčiais (166).

Klimato įvairumo poveikis ligos atsiradimui yra labiau kompleksinis nei klimato poveikis pernešėjų populiacijos paplitimui ir tankumui. Ilgalaikio klimato kitimo poveikio erkių platinamų ligų paplitimui tyrimai susiję su daugeliu mokslinių problemų. Duomenų skirtumus skirtingose vietovėse ir skirtingu laiku lemia ir problemos supratimo, priežiūros, diagnostinių metodų skirtumai, kurie apsunkina ilgalaikius LB tyrimus. Erkinio encefalito duomenys yra patikimesni, nes, pvz., Stokholmo apskrityje Švedijoje keletą dešimtmečių buvo vykdomos priežiūros programos. Šioje apskrityje nustatyti erkinio encefalito sergamumo pokyčiai per tam tikrą laikotarpį susiję su dienos sezoninio klimato pokyčiais, vadinamąja „akumuliuota dienos temperatūra“ (165). Šie erkinio encefalito duomenys yra svarbūs, norint suprasti LB paplitimo pokyčius, kadangi abiejų ligų metinė sergamumo dinamika yra panaši. Tačiau nurodoma, kad erkinio encefalito perdavimą šiltesnis klimatas turėtų veikti neigiamai, nes spėjama, kad staigiai atvėsus rudenį susidaro sąlygos daugiau lervų ir nimfų maitintis kartu ateinantį pavasarį, o tai dėl trumpos viremijos svarbiau erkinio encefalito, o ne LB sukėlėjo perdavimo atveju (120). Toks ryšys nenustatytas didesnėse platumose ar aukštumose (120, 165, 176).

Tiek sezono trukmė, tiek dienos temperatūra ir drėgmė yra svarbūs veiksniai erkių išgyvenimui, vystymuisi ir aktyvumui. Erkės tampa aktyvios, kai aplinkos temperatūra pakyla iki 4–5 °C, žemiau kurios jos yra ištiktos

šalčio komos (177–178). Aukšta temperatūra, t. y. tarp 8 °C ir 10–11 °C reikalinga metamorfozei ir kiaušinėlių inkubacijai (179).

I. ricinus aktyvumas turi žinomą metinį ciklą. Priklausomai nuo vietovės, erkės ieško maisto, t. y. kraujo, pasimaitinti ankstyvą ar vėlyvą pavasarį: Čekijos Respublikoje tai paprastai nutinka kovo ar balandžio mėn., o pvz., Latvijoje – vėliau. Tiek vienfazis, tiek dvifazis (su pikais pavasarį ir rudenį) registruojamas sezoninis bendras erkių ir skirtingų erkės stadijų aktyvumo pikas skirtinguose regionuose gali kisti metai iš metų (70, 76, 180–181). Arealuose, kuriuose dažnos sausros, kaip antai, atviros vietovės, aktyvumo periodas sutrumpės iki kelių savaičių, kai tuo tarpu miškuose, kur drėgnumas yra didesnis – truks keletą mėnesių (182).

I. persulcatus elgiasi panašiai kaip ir *I. ricinus*, išskyrus tai, kad retai būna aktyvios rudenį (183).

Ankstesnis pavasaris ir ilgesnis ruduo ilgina periodą, leidžiantį erkėms likti aktyvioms bei įvykti jų metamorfozei (177, 184). *I. ricinus* lervos ir nimfos, kurios pasimaitina sezono pradžioje, neriasi į tolesnę stadiją per 1–3 mėnesius; kai lervos ir nimfos maitinasi vėlyvu sezono metu, vystymasis į kitą stadiją išsivysto tik kitais metais (185).

Visada yra rizika, kad erkė neišgyvens žiemos metu; išgyvena apie 5 proc. *I. ricinus* lervų ir apie 20 proc. nimfų (186). Ilgesnis sezoninis aktyvumas, didesnė erkių populiacijos dalis žiemoja labiau pažengusioje stadijoje. Išgyvenamumas žiemos metu priklauso nuo minimalios temperatūros, šalčio trukmės, erkės išsivystymo stadijos ir pasimaitinimo. Net jei erkė sėkmingai peržiemoja, tolimesnės metamorfozės pavasarį galimybės priklauso nuo to, kiek laiko ir kokiame šaltyje ji išbuvo. Nimfos ir suaugusios erkės gali išgyventi, kai temperatūra yra žemiau -7 °C, tuo tarpu kiaušiniai ir lervos, ypač pasimaitinusios, yra jautresnės šalčiui (177, 179). Laboratoriniai tyrimai rodo, kad erkės išgyvena keletą mėnesių -5 °C ir gali išgyventi, kai oro temperatūra yra iki -10 °C iki vieno mėnesio, jei nesusąla į ledą (187). Erkės žiemoja žemės dangos paklotėje. Didelis sniego sluoksnis gali padėti išgyventi žiemos metu, kadangi didelis sniego sluoksnis pakelia žemės temperatūrą

keletu laipsniu. Sniego dangos poveikis žemės temperatūrai priklauso nuo tokių fizikinių veiksnių kaip sniego gilumas ir trukmė, dirvožemio ir oro temperatūra (1).

Tuo metu, kai erkė ieško šeimininko ir lipa ant augalų, ji pažeidžiama dėl žemos oro drėgmės. Lervos yra jautresnės nei suaugusios erkės ir nimfos tiek temperatūrai, tiek sausrai (179). Šeimininko ieškančiai erkei labai svarbu išlaikyti stabilų vandens balansą – tai svarbus veiksnys, lemiantis vietovės pasirinkimą ir aktyvumo trukmę (96). Neparazitinės fazės (nesimaitinimo) metu *I. ricinus* reikalinga bent 80–85 proc. drėgmė augalijos apačioje (1).

B. burgdorferi nėra jautri aplinkos klimatinėms sąlygoms, išskyrus neįprastai aukštą temperatūrą. Optimali temperatūra *B. burgdorferi* s.l. yra tarp 33 °C ir 37 °C, o maksimali – 41 °C (55, 188–189).

Erkių gausa tam tikru metu ir tam tikroje vietoje priklauso nuo klimato ir aplinkos sąlygų poveikio, kuris atsiranda per keletą metų. Ilgalaikiai, keletą dešimtmečių apimantys tyrimai parodė, kad erkių gausa bei ligos rizikos trukmė konkrečiais metais yra susijusi su dienu, palankių pagal temperatūrą erkių aktyvumui, skaičiumi per sezoną ir metiniu išgyvenamumu per dvejus metus iki tol (29, 165). Tokios klimato sąlygos ne tik tiesiogiai veikia erkių išgyvenamumą ir gyvenimo ciklo dinamiką, bet ir sudaro netiesiogines priežastis erkių plitimui ir ligos rizikai

Oro sąlygos, tokios kaip temperatūra ir krituliai, veikia erkių gyvenamosios vietos mikroklimatą, kuris savo ruožtu paveikia erkių išgyvenamumą ir aktyvumą. Tačiau ilgalaikis klimato įvairumo poveikis gali paveikti vegetacijos periodo trukmę ir sukelti augalų sudėties pokyčius, taip pat paveikti erkių ir šeimininkų-gyvūnų erdvinį pasiskirstymą ir paplitimą. Poveikis augalijai veikia ir ekologinę dinamiką tarp šeimininkų-gyvūnų ir erkių per aplinkos procesų kompleksinę grandinę. Sniegas savo ruožtu gali veikti erkių ir šeimininkų-gyvūnų išgyvenamumą žiemos metu. Storas sniego sluoksnis yra priimtinesnis smulkiesiems žinduoliams žiemos metu, nes jo dėka žemės temperatūra pakyla, tačiau kieta storo sniego danga gali būti mirtina dideliems žinduoliams, tokiems kaip elniai, kurie minta atžalomis ir

panašia augalija, prieinama gyvūnams, jei sniego danga yra plona arba lengvai pašalinama (1).

Žmonių infekcija LB tam tikrose teritorijose priklauso nuo aktyvių, nepasimaitinusių infekuotų erkių skaičiaus ir veiksnių, lemiančių žmonių ekspoziciją erkėms. Oro sąlygų kitimas veikia ir žmonių poilsavimo elgesį, o tai reiškia ir infekuotų erkių įkandimo riziką (154). Poilsavimo aplinka, tokia kaip miškai ir pievų pakraščiai bei parkai yra tos vietos, kur dažnai paplitusios erkės. Ilgalaikiai klimato pokyčiai gali paveikti augalijos zonas ir kartu arealo komercinį panaudojimą, taip kartais padidindami žmonių sąlytį su erkėmis, o kartais sumažindami netikėtą erkių ir žmonių susitikimą.

Spėjama, kad pasaulinė temperatūra ir toliau kils dar greičiau nei bet kada anksčiau, o tai lems regioninio klimato nestabilumą su kritulių ir žiemos pokyčiais. Paskutiniame Jungtinių Tautų Tarpvvyriausybės grupės dėl klimato pokyčių pranešime (175) įvardytos šios prognozės Europai: per 50–100 metų šiaurinėje Europoje ir Alpėse klimatas bus švelnesnis, padaugės kritulių. Žiemos temperatūra proporcingai daugiau kils aukštesnėse vietovėse; apskritai regione kils nakties temperatūra, palyginus su dienos temperatūra; vegetacijos sezonas bus ilgesnis (pvz., Švedijoje tai gali būti 1–2 mėnesiai); laukiama didėjanti potvynių rizika, ypač šiaurinėje ir šiaurės vakarinėje Europos dalyje, kai tuo tarpu pietuose tikimasi didesnių sausrų vasaros metu. Artimiausiais dešimtmečiais visos šios sąlygos gali paveikti erkių, taip pat ir jų šeimininkų–gyvūnų populiacijos paplitimą ir tankumą bei augalijos, svarbios erkių gyvenamojoje aplinkoje, sudėties kitimą. Galimas klimato kitimo poveikis LB rizikai Europoje gali būti nuspėjamas įvairiapusiškai tiriant klimato poveikį nustatytu erdvės ir laiko atžvilgiu. Greitai turėtų būti įmanoma sukurti biologinį „procesu pagrįstą“ (t. y. atsižvelgiant į keletą metų trunkantį gyvenimo ciklą) modelį, pritaikytą *I. ricinus* gausai, sezoniškumui ir paplitimui (181). Deja, šiuo metu galimi tik statistiniai lyginamieji (*pattern-matching*) modeliai (16, 46, 79, 81).

Tokie statistiniai modeliai suteikia tam tikrą supratimą apie galimą klimato kitimo poveikį, bet išvadas reikia daryti atsargiai (16).

Žemės naudojimas ir danga

Devintojo dešimtmečio pabaigoje nustatyta, kad be staigaus klimato kitimo, žemės danga yra dar vienas didžiausias patikimas abiotinis pokytis, galimai veikiantis erkių platinamas ligas.

Sovietiniais metais, Baltijos šalyse dominavo valstybinis ir kolektyvinis ūkininkavimas, skirtingai nei kitose socialistinio bloko šalyse, tokiose kaip Lenkija ir Slovėnija, kur vyravo privatus ūkininkavimas. Dideli kolektyviniai ūkiai dominavo Čekijos Respublikoje (bet dažniausiai komerciniai ir individualūs, o ne valstybiniai), taigi žemės gražinimas į individualias rankas nebuvo didesnis po nepriklausomybės, skirtingai nei kitose Centrinės ir Rytų Europos šalyse (14). Baltijos šalyse žemės ūkio reforma prasidėjo praėjusio šimtmečio devinto dešimtmečio pabaigoje, pirmiausia leidžiant naudoti privačias žemes, vėliau – dešimtojo dešimtmečio pradžioje, teisiškai gražinant žemes tiems, iš kurių jos buvo atimos sovietinės okupacijos metu. Buvo sukurti privatūs ūkiai, bet daugelis žmonių, kuriems buvo gražintos žemės, jau negyveno tose žemėse arba jų nebedirbo. Dideli ūkiai buvo pakeisti mažais ir dažniausiai tose vietovėse, kuriose buvo gyvenama (aplink gyvenamąsias vietas), namų ūkiams priklausančių pasėlių laukų ir privačių ūkių skaičius žymiai išaugo dešimtojo dešimtmečio pradžioje, kai tuo tarpu dideli anksčiau ariamos žemės plotai buvo apleisti ir nedirbami, apžėlė daugiametėmis piktžolėmis ir krūmokšniais. Kadangi dauguma ariamų žemių ir toliau buvo klasifikuojamos kaip ariamos, pasėlių plotai realiausiai atspindi ir gali būti naudojami vertinant žemės dangos pokyčius. Čekijos Respublikos esami pasėlių plotų duomenys nuo 1993 m. iki dabar rodo žymų šių plotų sumažėjimą – nuo 38,8 iki 33,4 proc. viso šalies žemės ploto. Tačiau tokius duomenis turi ne visos šalys, todėl sunku palyginti daugelį šalių tarpusavyje. Grūdų (javų) produkcijos kiekis yra kitas alternatyvus rodiklis, kuris nuo 1990 m. mažėja paraleliai su pasėlių plotais Baltijos šalyse, tačiau svyruoja apie vidutinį dydį Slovėnijoje ir Čekijos Respublikoje, parodydamas nedidelį ariamų žemės plotų mažėjimą (14).

Miškų dangos Estijoje ir Latvijoje yra žymiai daugiau, nei Lietuvoje ar Čekijos Respublikoje, bet mažiau nei Slovėnijoje, kur, nurodoma, kad miškai sudaro apie 60 proc. 1995 ir 2000 m. (190). Šie plotai išaugo visose Baltijos šalyse. Baltijos šalyse miškų plotai padidėjo labiau nei Čekijos Respublikoje, kur padidėjimas nebuvo registruotas (14, 191). Kita priežastis, sąlygojanti Baltijos šalių žemės dangos pasikeitimus, yra sumažėjęs ganyklų naudojimas bandoms ganyti. Galvijų skaičius akivaizdžiai sumažėjo nuo 1980-ųjų iki 1995 metų (55 proc., 64 proc. ir 55 proc. Estijoje, Latvijoje ir Lietuvoje atitinkamai) ir mažėja toliau. Panašus mažėjimas matomas ir Čekijos Respublikoje (43 proc.), nors ir su mažesniu poveikiu žemės dangai, kadangi dauguma komercinių galvijų buvo perduoti į namų ūkius ir maitinti pašaru iš ariamų žemės plotų. Nuolatinių ganyklų plotai nuo 1989 iki 2000 m. išaugo 16 proc. (14).

Žemės dangos pokyčių poveikis LB ligai visų pirma siejamas su vientisais miškų masyvais bei su dirbamų ir nedirbamų žemių santykiu. Nedirbamos, apleistos žemės plotuose gali veistis ir lengvai išgyventi smulkieji graužikai, kurie yra vieni svarbiausių LB rezervuarinių šeiminkų. Taip pat apleistose teritorijose gali plisti ir pačios erkės.

LB rizikos veiksnių išaiškinimui pastaruoju metu skiriamas didelis dėmesys. Daugelis autorių labai detalai nagrinėja klimato ir jo kaitos poveikį erkėms ir jų platinamoms ligoms. Nustačius, kad erkių platinamų ligų plitimo riziką lemia ne tik klimatas, atskiri autoriai nagrinėja šią problemą kompleksiskai, vertindami kitų abiotinių veiksnių tiek tiesioginį, tiek netiesioginį poveikį erkių platinamų ligų plitimui.

2.3.2. Biotiniai rizikos veiksniai

Laukiniai šeiminkai

Graužikai

Žemės dangos pokyčiai ir sumažėjęs pesticidų bei taršos kiekis galėjo turėti teigiamą poveikį *Ixodes ricinus* erkių laukinių šeiminkų, įskaitant

laukinius graužikus, kurie taip pat yra borelijų ir kitų EPL sukėlėjų pernešėjai, gyvenamosioms buveinėms (vietovėms) ir aplinkos būklei (14). Ilgalaikiai duomenys apie graužikų populiaciją politinių pokyčių periodu arba sistemingo jų plitimo į nederbamus žemės ūkio plotus yra labai riboti. Gaudymas spąstais rytinės Latvijos teritorijoje per 15 metų (1991–2005) patvirtino, kad mažųjų stuburinių gyvūnų yra gausu, bet jų įvairovė žole ir krūmokšniais apžėlusiuose laukuose yra mažesnė, nei šalia miškų esančiose gyvenamosiose buveinėse. Taip buvo dėl dominuojančios pelėnų rūšies, *Microtus arvalis*, kuri paprastai gyvena tankiau nei dominuojanti pelėnų rūšis (*Clethrionomys glareolus*) miškuose. Pelės (*Apodemus* rūšis) ir kirstukai (*Sorex araneus*) taip pat nustatyti didesnio ar vienodo tankumo miškuose, daugiau smulkiųjų stuburinių buvo sugauta senesniuose nei jaunuose nekultivuojamuose pievų plotuose. Tai rodo, kad nederbami žemės plotai iš tiesų yra tinkama vieta didėjančiai graužikų populiacijai, kuriai priklauso ir EPL pernešėjai. Didėjant šio tipo žemės dangos daliai bendra graužikų populiacija linkusi didėti (89).

Stambieji stuburiniai

EPL paplitimui stambiųjų stuburinių reikšmė yra netiesioginė. Stambieji stuburiniai yra svarbūs kaip maisto šaltinis erkėms, taigi didelė jų gausa padeda erkėms išgyventi ir plisti jų arealui, tokiu būdu netiesiogiai sudaromos sąlygos ir EPL, taip pat ir LB, plitimui.

Žymūs pokyčiai sistemiskai nustatyti daugeliui stambiųjų stuburinių ir paukščių, įskaitant elnius ir šernus (14), kurie, žinoma, kad yra svarbūs erkių populiacijai išlaikyti. Karališkieji elniai (*Capreolus capreolus*) buvo labiausiai paplitusi elnių rūšis, tačiau kitų rūšių kitimas taip pat buvo labai panašus (raudonasis elnias *Cervus elaphus*, briedžiai *Alces alces* ir rudieji elniai *Dama dama*). Karališkųjų elnių skaičius kito pasiekdamas aiškius pikus 1970-aisiais, 1990-aisiais ir trečią kartą 2000-aisiais, tik tai pirmas ir trečias pikas stebimas Lietuvoje, o du paskutiniai Slovėnijoje. Šernų (*Sus scrofa*) skaičius svyruoja panašiai (14). Kadangi vilkų skaičius (*Canis lupus*) taip pat svyravo nuo labai didelio iki labai mažo paplitimo, tai gali būti susiję su klasikiniu

grobuoniškumu. Tačiau vilkų populiacija neproporcingai didėjo 1990-aisiais, kai keitėsi medžiojimo praktika, dvigubai padidėjo vilkų ir bendras elnių ir šernų santykis. Sovietiniais laikais medžiotojai Latvijoje užsidirbdavo, parduodami kailį ir odą, tačiau vilkai tuo metu nebuvo patrauklus taikinyš nei dėl maisto, nei komerciniu požiūriu, kol nebuvo pasiūlytos premijos (priemokos) už jų medžioklę 1996-aisias (14).

Be to, nuo 1990-ųjų pradžios medžioklė buvo tokia veiklos rūšis, kai gyvūnų paplitimas buvo kontroliuojamas netvarkingai, visos rūšys buvo kontroliuojamos daugiau individualiai, priklausomai nuo pasirinkto trofėjaus (14). Šiuos veiksnius galima sujungti su natūralia ekologine sąveika, sąlygojančia nustatytus populiacinius pokyčius ir apskritai stambiųjų žinduolių skaičiaus padidėjimą. Šie didesni paplitimai, taip pat sąlygoti žmonių veiklos miškuose, matyt, galėjo sąlygoti didesnę elnių ir šernų invaziją į javų laukus, kas buvo stebėta Latvijoje, ir neigiamą poveikį derliui (14).

Nagrinėjant esamus įvairių autorių duomenis apie biotinius rizikos veiksnius, galima daryti išvadą, kad jie yra labai riboti ir neleidžia tinkamai įvertinti šių veiksnių galimo poveikio erkių platinamų ligų plitimui. Tai dar kartą patvirtina, kad EPL rizikos veiksnių vertinimas yra problemiškas, kadangi trūksta kompleksinio problemos vertinimo.

2.3.3. Socialiniai ir ekonominiai veiksniai

Ne visose buvusiose sovietinio bloko šalyse socialinė-ekonominė situacija buvo labai panaši. Ekonominė krizė pereinamuoju laikotarpiu pereinant nuo planinės socialistinės ekonomikos į rinkos ekonomiką gilesnė buvo Baltijos šalyse (Estijoje, Latvijoje, Lietuvoje) nei kitose Centrinės Europos šalyse, kur reformos prasidėjo anksčiau ir 1992–1993 m. beveik jau buvo sustabdytos. Politiniai pokyčiai nulėmė daugelį žemės ūkio ir pramonės sektoriaus pokyčių, o šie nulėmė aplinkos ir socioekonominės būklės kitimą.

Dauguma jų susiję su infekuotų erkių gausa ir žmonių sąlyčiu su šiomis erkėmis (14–15, 120, 192–194).

Atlikti tyrimai rodo, kad pablogėjus socioekonominėms sąlygoms daugiau žmonių linkę lankytis miškuose, kur renka miško gėrybes ir dirba. Latvijoje atlikto tyrimo duomenimis, vidutiniškai 69 proc. suaugusių asmenų bent kartą per metus lankosi miške, kur renka grybus ir uogas (62 proc.) arba dirba (11 proc.). Didelės rizikos elgesys, toks kaip miško gėrybių rinkimas, daugiausiai susijęs su neturtingomis demografinėmis ir socioekonominėmis gyventojų grupėmis. Didžiausia erkių įkandimo rizika kyla miško darbininkams, kaimo gyventojams ir dažniausiems miško lankytojams. Patikimai didesnė erkių įkandimo rizika nustatyta grybų ir uogų rinkėjams, moterims, vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems žemesnį išsilavinimą, bedarbiams ir pensininkams, taip pat žmonėms, gaunantiems mažesnes pajamas, gyvenantiems kaimuose ir miesteliuose (12, 14, 24).

Latvijos socialinės apsaugos ministerijos remtame tyrime nustatyti socioekonominiai rizikos veiksniai, susiję su žmonių lankymusi miškuose ir sąlyčiu su erkėmis (14, 17). Vidutiniškai 69 proc. suaugusių asmenų, dalyvavusių tyrime, lankėsi miške 2000 ar 2001 metais, bet tarp asmenų, dažniau besilankančių miškuose (bent vieną kartą per mėnesį) buvo žemesnio išsilavinimo ir mažiausiai uždirbantys vyrai. Tradicinis grybų ir uogų rinkimas yra pagrindinė lankymosi miške priežastis Latvijoje (62 proc.), netgi tarp tų 11 proc., kurie lankėsi ten dėl darbo. Miško darbininkai, dažniausiai vyrai, turintys žemesnį išsilavinimą, kaimo gyventojai ir dažniausi miško lankytojai daug labiau rizikavo būti įkasti erkių nei tie, kurie vyko ten tik pasivaikščioti ar poilsavimo tikslais. Patikimai didesnė rizika buvo grybų ir uogų rinkimas, dažnesnis tarp moterų, vyresnio amžiaus žmonių ir turinčių žemesnį išsilavinimą, bedarbių ir pensininkų, žmonių, gaunančių mažesnes pajamas, gyvenančių kaimuose ir miesteliuose, bet ne miestuose, ir tarp tų, kurie lankydavosi miškuose dažniausiai. Deja, mažiausias pajamas gaunantys žmonės (susiję su mažesniu išsilavinimu) buvo rečiau pasiskiepiję nuo EE nei gaunantys didesnes pajamas. Visi šie duomenys rodo, kad pablogėjus

socioekonominėms sąlygoms daugiau žmonių linkę lankytis miškuose, kur renka miško gėrybes ir dirba, taip sąlygojamas ir dažnesnis sąlytis su erkėmis (14).

Statistiniai socioekonominių veiksnių duomenys visose šalyse yra labiau kompleksiniai ir sunkiau susumuojami nei aplinkos veiksniai. Literatūroje gausiai aprašyti Centrinėje ir Rytų Europoje vykę pokyčiai pereinamuoju politiniu laikotarpiu ir statistinių duomenų tikrumas. Praktiškai nustatyta, kad gilesnė ekonominė krizė nacionaliniu ir asmeniniu aspektu po 1989-ųjų buvo Baltijos šalyse nei Čekijos Respublikoje ar Slovėnijoje. Šie požymiai rodo, kad tai susiję su žmonių ekspozicija erkėms miškuose ir pereinamuose plotuose (14).

Latvijoje atlikto tyrimo duomenimis nustatyta, kad ne tik didelės rizikos elgesys, toks kaip miško gėrybių rinkimas buvo statistiškai daugiausiai susijęs su neturtingomis demografinėmis ir socioekonominėmis grupėmis, bet taip pat kad ne tik tarp bedarbių ir miško darbininkų lankymasis miškuose padažnėjo 2000–2001 metais palyginus su ankstesniais penkeriais metais (14). Nors gyvenimas sąlyginiame skurde nelaikomas nedarbu, stiprus jo padidėjimas po 1989 metų gali tik padėti susidaryti geresnę nuomonę, kad skurdas gali turėti tam tikrų pasekmių asmenų elgsenos kitimui ir šeimos pragyvenimui (207).

Socialinių ir ekonominių rizikos veiksnių nagrinėjimas erkių platinamų ligų kontekste yra nauja sritis, kurią iki šiol palietė tik keli autoriai. Nagrinėjant paskelbtus duomenis galima pastebėti, kad žmogaus veikla, jos pokyčiai, dažniausiai sąlygoti kitų politinių ir ekonominių veiksnių, yra tiek tiesiogiai, tiek netiesiogiai susiję su erkių platinamų ligų rizika ir plitimu.

2.3.4. Bendrieji rizikos veiksniai

Visiems, turėjusiems sąlytį su erkėmis, kyla LB ar kitos EPL rizika. Bet kuris asmuo, kuris reguliariai lankosi vietovėse, kur erkių paplitimas yra didelis, daugiau nei vidutiniškai rizikuoja užsikrėsti EPL (129).

Žmogaus sąlytis su erkėmis susijęs su lankymusi erkių paplitimo vietose dirbant ar poilsiaujant. Didelę riziką užsikrėsti EPL turi tokios profesinės grupės kaip miškininkai, eiguliai, miško darbininkai, ūkininkai, kariškiai. Kai kurios poilsiaavimo formos ar veikla taip pat didina EPL riziką, pvz., orientacinis sportas, medžioklė, sodininkystė, išskylavimas gamtoje (40, 76, 131, 195). Nepakankamas žinių apie erkes lygis ir menkas supratimas apie jų keliamą riziką didina užsikrėtimo EPL riziką bei galimybę neatpažinti ligos (131).

Galimi ir individualūs rizikos veiksniai, tokie kaip amžius, lytis, profesija, naminių gyvūnų laikymas, asmeninių apsaugos priemonių naudojimas (41, 173)

Pagal kai kuriuos tyrimus LB dažniau nustatoma vaikams (131), o pagal kitus – didžiausias LB paplitimas nustatomas darbinio amžiaus žmonių grupėje. Pavyzdžiui, didžiausi LB sergamumo rodikliai Amerikoje registruojami vaikų nuo penkerių iki devynerių metų ir suaugusių nuo 50 iki 59 metų amžiaus grupėse (129). Šiaurės Kroatijoje LB dažnesnė darbingo amžiaus žmonių nuo 20 iki 50 metų grupėje (40). Šiaurės Ispanijoje retrospektyvinė 1989–1996 diagnozuotų pacientų analizė parodė, kad amžiaus vidurkis 52 metai (195).

Sergamumas LB yra didesnis tarp moterų nei tarp vyrų. Skirtumą tarp lyčių gali nulemti ekspozicija infekuotoms erkėms, retesnis asmeninių apsaugos priemonių naudojimas, vyrai rečiau nei moterys praneša apie simptomus (129). Serologinių paplitimo tyrimų metu antikūnai dažniau nustatyti vyrams, galimai dėl dažnesnio sąlyčio su erkėmis (40, 195).

Didelės rizikos grupėms priklauso asmenys, gyvenantys ar dirbantys Laimo boreliozės endeminėse vietovėse, pvz., miškingose teritorijose. Tokios profesinės grupės kaip miškininkai, eiguliai, jėgeriai ar miško darbininkai, medžiotojai, ūkininkai, kariškiai ypač smarkiai rizikuoja užsikrėsti Laimo borelioze. Tai nustatyta atlikus antikūnų paplitimo tyrimus ir įvertinus ligos paplitimą (1).

LB pavojus mažesnis miesto gyventojams nei asmenims, ilgą laiką gyvenantiems endeminėse vietovėse (131).

Erkių įkandimų ir *erythema migrans* paplitimo nustatymas labai priklauso nuo nepakankamo ir per didelio pranešimų skaičiaus. Kadangi erkės įkandimas yra nereikšmingas įvykis, jis gali būti netiksliai klasifikuojamas. *Erythema migrans* gali būti per dažnai pranešama, nes netiksliai diagnozuojama ir sumaišoma su kitais odos pažeidimais (23).

JAV nustatyta, kad 1991–1994 metais vidutiniškai per metus pranešta apie 3,827 LB atvejo iš endeminių Vestčesterio, Niujorko vietovių, vidutiniškai 178,889 *I. scapularis* įkandimų (20,4 / 100 asmens metų) ir vidutiniškai sergamumo rodiklis siekia 10,632 (1,2 / 100 asmens metų), LB paplitimas Vestčesterio rajone yra kelis kartus didesnis nei registruojamas pasyvioje priežiūros sistemoje (197).

Nyderlanduose 1994 m. vidutiniškai vienas šeimos gydytojas stebėjo nuo 1,3 iki 14,6 erkių įkandimų ir *erythema migrans* paplitimo rodiklis buvo nuo 0 iki 11 10000 gyventojų. Erkių įkandimų paplitimas stipriai koreliavo su *erythema migrans* paplitimu ($r = 0,71$, $p < 0,001$) (23).

Šiaurės Ispanijoje retrospektyvinės 1989–1996 diagnozuotų pacientų apklausos metu nustatyta, kad 58 proc. ligonių nurodė buvusį erkės įkandimą ir darbą kaimiškoje vietovėje arba poilsiavimą erkių rizikos zonoje (195). Kai kuriuose tyrimuose nurodoma, kad erkių įkandimai proporcingai susiję su miškais apaugusios teritorijos plotu, smėlėtu dirvožemiu, sausomis nekultivuojamomis žemėmis, avių skaičiumi viename kvadratiname kilometre, turistinių naktų, tenkančių vienam gyventojui, skaičiumi (23).

Bendrieji LB rizikos veiksniai – sergamumas pagal amžių, lytį, gyvenamąją vietovę, profesiją – išnagrinėti gana detalai, tačiau nežymiai skiriasi atskirose šalyse. Tai priklauso nuo šalies priežiūros sistemos, diagnostinių galimybių ir kt.

2.4. Laimo boreliozės profilaktiką reglamentuojanti teisinė bazė Lietuvoje

Užkrečiamųjų ligų epidemiologinę priežiūrą ir kontrolę reglamentuoja Lietuvos Respublikos žmonių užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės įstatymas (Žin., 1996, Nr. 104–2363; 2001, Nr. 112–4069) ir jo įgyvendinamieji teisės aktai. Pagal šiuos teisės aktus, LB yra privalomai registruojama Lietuvoje, t. y. nustačius šią ligą, atliekamas jos epidemiologinis tyrimas ir teisės aktų nustatyta tvarka duomenys perduodami Užkrečiamųjų ligų ir jų sukėlėjų informacinei sistemai, esančiai Užkrečiamųjų ligų ir AIDS centre (anksčiau – Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centras).

Nors EPL yra aktuali problema daugelyje ES šalių, tačiau ES teisės aktai nereglamentuoja EPL epidemiologinės priežiūros. Ji kiekvienoje šalyje vykdoma pagal galiojančius nacionalinius teisės aktus ir įgyvendinant tikslines programas ar projektus.

2003 metų vasario 5 d. sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. V-65 buvo patvirtinta Užkrečiamųjų ligų epidemiologinės priežiūros ir kontrolės programa 2003–2006 m., kurios trečioji dalis „Erkinio encefalito ir Laimo ligos epidemiologinė priežiūra ir kontrolė“ buvo skirta EPL profilaktikai ir kontrolei. Įgyvendinant šią programą buvo parengta metodinė medžiaga specialistams, numatyta atlikti epidemiologinius ir serologinius tyrimus, kurie leistų patvirtinti EPL paplitimą Lietuvoje. Kadangi ši programa buvo finansuojama nepakankamai, ji nepilnai įgyvendinta.

3. TYRIMO METODIKA IR TIRIAMOJI MEDŽIAGA

Siekiant darbo tikslo ir uždavinių atlikta sergamumo LB ir jį sąlygojančių rizikos veiksnių aprašomoji analizė, EPL rizikos veiksnių paplitimo tarp gyventojų tyrimas, erkių gausos ir infekuotumo borelijomis paplitimo skirtinguose biotopuose tyrimas.

3.1. Sergamumo Laimo borelioze duomenys ir aprašomoji analizė

Sergamumo LB ir kitomis EPL analizei atlikti naudoti oficialūs Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centro ir Valstybės užkrečiamųjų ligų registro duomenys.

Duomenys apie LB 1991–1998 metais surinkti iš epidemiologinio tyrimo protokolų (forma 357/a), kurių užpildytos kopijos buvo saugomos Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centro archyve. EPL (LB ir EE) suminiai metiniai duomenys surinkti iš statistinių ataskaitos formų Nr. 4 „Sergamumas užkrečiamosiomis ligomis“ (sveikata, mėnesinė, metinė). Nuo 1998 m. ši statistinė ataskaitos forma buvo pakeista, papildant ją naujais duomenimis (sergamumas pagal amžių (vaikai iki 16 metų), pagal gyvenamąją vietą (miestas / kaimas), pagal administracinį suskirstymą).

Duomenys apie susirgimus EE 1968–1990 m. laikotarpiu surinkti iš statistinių ataskaitos formų Nr. 85.

Nuo 1999 m. duomenys apie sergamumą LB ir EE Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centrui buvo teikiami vieną kartą per metus, užpildant statistines ataskaitos formas Nr. 44 „Parazitų epidemiologinė būklė“ (sveikata metinė), Nr. 38-1 „Sergamumas erkių platinamomis ligomis“ (sveikata metinė), Nr. 45 „Entomologinė higieninė būklė“ (sveikata metinė). Epidemiologinio tyrimo protokolų (Forma 357/a) kopijos nuo 1999 m. Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centrui nebebuvo siunčiamos. 1999–2006 m. LB ir EE duomenys surinkti iš minėtų statistinių ataskaitos formų. Nuo 2004 m. visos statistinės ataskaitos formos buvo patikslintos,

duomenys apie LB pateikiami ne statistinėje ataskaitos formoje Nr. 44 „Parazitozių epidemiologinė būklė“, o formoje Nr. 38-1 „Sergamumas erkių platinamomis ligomis“.

Informacija apie surinktus duomenis skirtingais laikotarpiais pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. Informacija apie Laimo boreliozės ir erkinio encefalito duomenis, surinktus pagal statistines ataskaitos formas

Statistinė ataskaitos forma	Laikotarpis, kurio duomenys surinkti	Duomenų forma	Duomenys
Nr. 4 „Sergamumas užkrečiamosiomis ligomis“ (sveikata, mėnesinė, metinė)	1991–1997	Suminiai (mėnesiniai, metiniai)	Susirgimų ir mirties atvejų skaičius, sergamumo rodiklis 10 000 gyventojų iš viso Lietuvoje ir pagal rajonus.
	1998–2006	Suminiai (mėnesiniai, metiniai)	Susirgimų ir mirties atvejų skaičius, sergamumo rodiklis 10 000 gyventojų iš viso Lietuvoje ir pagal rajonus, susirgimų skaičius vaikų amžiaus grupėje ir pagal gyvenamąją vietovę (miestas / kaimas).
Nr. 44 „Parazitozių epidemiologinė būklė“ (sveikata metinė)	1998–2003	Suminiai (metiniai)	LB ligonių grupės pagal amžiaus grupes, užsiėmimą, profesiją, lytį, susirgimo laiką (mėnesiais), laborantoriškai patvirtintų atvejų skaičių, gydytų ambulatoriškai ir stacionare skaičių, erkės įkandimus, inkubacinio periodo trukmę ir klinikinę formą, asmenų, kurie kreipėsi dėl erkės įkandimo, skaičių, iš jų – kiek buvo ištirti.
Nr. 38-1 „Sergamumas erkių platinamomis ligomis“ (sveikata metinė)	1999–2003	Suminiai (metiniai)	EE susirgimų ir mirties atvejų skaičius rajonuose pagal amžiaus grupes, lytį, gyvenamąją vietovę (miestas / kaimas), užsikrėtimo būdą, susirgimo laiką (mėnesį), inkubacinio periodo

Statistinė ataskaitos forma	Laikotarpis, kurio duomenys surinkti	Duomenų forma	Duomenys
			trukmę, klinikinę formą, susirgimų skaičių vakcinuotų ir nevakcinuotų asmenų grupėse, laboratoriškai patvirtintų susirgimų skaičių.
	2004–2006	Suminiai (metiniai)	EE susirgimų ir mirties atvejų skaičius rajonuose pagal amžiaus grupes, lytį, gyvenamąją vietovę (miestas / kaimas), užsikrėtimo būdą, aplinkynes ir vietą, profesiją / užsiėmimą / rizikos grupę, susirgimo laiką (mėnesį), laboratoriškai patvirtintų susirgimų skaičių. LB susirgimų ir mirties atvejų skaičius rajonuose pagal amžiaus grupes, lytį, gyvenamąją vietovę (miestas / kaimas), užsikrėtimo būdą, aplinkynes ir vietą, profesiją / užsiėmimą / rizikos grupę, susirgimo laiką (mėnesį), laboratoriškai patvirtintų susirgimų skaičių.
Nr. 45 „Entomologinė higieninė būklė“ (sveikata metinė)	1991–2006	Suminiai (metiniai)	<i>Ixodes ricinus</i> erkių gausos duomenys 1 km maršrute stacionaruose dekadomis, erkių aktyvumo pradžia ir pabaiga, užsikrėtimo EPL vietovės
Epidemiologinio tyrimo protokolas (Forma 357/a)	1991–1998	Personaliniai	LB ligonio amžius, lytis, gyvenamoji vieta, užsikrėtimo data ir vieta, inkubacinio periodo trukmė, susirgimo data, klinikinė forma, ligos baigtis
Ataskaita apie užkrečiamąsias ligas (Forma Nr. 85)	1968–1990	Suminiai	Susirgimų erkinio encefalitu skaičius ir sergamumo rodiklis

Surinkti sergamumo duomenys analizuoti dinamikoje, nustatant ir statistiškai įvertinant sergamumo tendencijas, sergamumą pagal amžių, lytį, sezoniškumą, geografinį pasiskirstymą.

Atliekant sergamumo LB analizę pagal geografinį pasiskirstymą, rajonai pagal vidutinius 1995–2006 m. sergamumo LB rodiklius 100 tūkst. gyventojų ir jų pasiskirstymą kvartiliais, suskirstyti į keturias grupes – mažo (sergamumo LB rodiklis 0–13,21/100 000 gyv.), vidutinio (13,22–26,62/100 000 gyv.), didelio (26,63–39,85/100 000 gyv.), labai didelio (daugiau kaip 39,85/100 000 gyv.) sergamumo. Mažo sergamumo grupei priskirti Alytaus, Ignalinos, Joniškio, Marijampolės, Kretingos, Molėtų, Skuodo, Šalčininkų, Švenčionių, Varėnos, Vilniaus rajonai ir Druskininkų, Visagino miestai; vidutinio sergamumo – Akmenės, Biržų, Klaipėdos, Kėdainių, Lazdijų, Pasvalio, Pakruojo, Radviliškio, Šilalės, Širvintų, Trakų rajonai ir Alytaus, Klaipėdos, Marijampolės miestai; didelio – Anykščių, Jurbarko, Kaišiadorių, Mažeikių, Plungės, Prienų, Šakių, Šiaulių, Šilutės, Telšių, Ukmergės, Vilkaviškio, Zarasų rajonai; labai didelio – Jonavos, Kauno, Kelmės, Kupiškio, Panevėžio, Raseinių, Rokiškio, Tauragės, Utenos rajonai ir Kauno, Palangos, Panevėžio, Šiaulių, Vilniaus miestai.

Analogiškai, pagal vidutinius 1995–2006 m. sergamumo EE rodiklius 100 tūkst. gyventojų, rajonai suskirstyti į keturias grupes – mažo (sergamumo EE rodiklis 0–2,44/100 000 gyv.), vidutinio (EE 2,45–7,37/100 000 gyv.), didelio (EE 7,38–20,03/100 000 gyv.), labai didelio (EE daugiau kaip 20,03/100 000 gyv.) sergamumo. Pagal sergamumą EE mažo sergamumo grupei priskirti Ignalinos, Molėtų, Plungės, Šalčininkų, Šilalės, Širvintų, Švenčionių, Vilkaviškio, Vilniaus rajonai ir Druskininkų, Klaipėdos, Vilniaus, Visagino miestai; vidutinio sergamumo – Jurbarko, Klaipėdos, Kretingos, Mažeikių, Skuodo, Šakių, Tauragės, Telšių, Trakų, Utenos, Varėnos, Zarasų rajonai ir Marijampolės, Palangos miestai; didelio – Alytaus, Anykščių, Biržų, Kaišiadorių, Kauno, Kelmės, Marijampolės, Lazdijų, Prienų, Rokiškio, Šilutės, Ukmergės rajonai ir Alytaus, Kauno, miestai; labai didelio – Akmenės, Jonavos, Joniškio, Kėdainių, Kupiškio, Panevėžio, Pakruojo, Pasvalio, Radviliškio, Raseinių, Šiaulių rajonai ir Panevėžio, Šiaulių miestai.

3.2. Laimo boreliozės rizikos veiksnių duomenys ir aprašomoji analizė

3.2.1. Erkių gausos duomenys ir stebėjimo metodai

Ixodes ricinus gausa Lietuvoje stebima 9 pastoviuose erkių stebėjimo stacionaruose: Vilniaus (Bukčių miškas) ir Klaipėdos (Girulių miškas) miestuose, Biržų (Biržų giria), Kauno (Vaišvydavos miškas), Kelmės (Patytaukio miškas), Kėdainių (Babėnų miškas), Marijampolės (Varnabūdės miškas), Panevėžio (Žalioji giria), Šilutės (Usėnų miškas) rajonuose, kurie įsteigti ir veikia nuo 1986 m. Erkių stebėjimo stacionarai (1 km miško atkarpa) parinkti mažiausiai žmogaus veiklos paliestoje vietoje ir yra pastovūs. Stebėjimo stacionare alkanų erkių gausumas tiriamas balandžio–spalio mėnesiais kartą per 10 dienų ir išreiškiamas erkių skaičiumi 1 km atkarpoje. Alkanos erkės renkamos standartine vėliavėle, braukiant ją žemaūgės augmenijos paviršiumi. Standartinei vėliavėlei naudojama minkšta vienspalvės šviesios medvilnės atraiza (60 cm pločio ir 80–100 cm ilgio), kurios vienas galas pritvirtinamas prie lazdos, kitame gale ir per vidurį yra įveriamą viela. Vėliavėlė kas 10 žingsnių apžiūrima ir surenkamos prikibusios erkės. Erkių gausos rodikliu laikomas surinktų erkių skaičius vieno kilometro atkarpoje. Surinktos erkės rūšiuojamos pagal rūšį, lytį ir išsivystymo formą (nimfos ir imago). Šių duomenų pagrindu apskaičiuojamas erkių aktyvumo periodas sezono metu, erkių gausos rodiklis išreiškiamas erkių skaičiumi 1 km maršrute (198).

Duomenys apie atliktus stebėjimus erkių aktyvumo metu pateikiami Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centrui statistinėje ataskaitos formoje Nr. 45 „Entomologinė higieninė būklė“ (sveikata metinė).

Aprašomajai analizei naudotas vidutinis mėnesinis erkių gausos rodiklis, apskaičiuotas išvedus trijų dešimtadienių rodiklių vidurkį, arba vidutinis metinis erkių gausos rodiklis, apskaičiuotas išvedus vidurkį iš visų erkių aktyvumo periodu nustatytų erkių gausos rodiklių.

3.2.2. Rizikos veiksnių, sąlygojančių sergamumą Laimo borelioze, duomenys

Sergamumą LB sąlygojančių veiksnių analizei naudoti įvairių institucijų oficialiai skelbiami arba iš šių institucijų gauti duomenys:

- Lietuvos statistikos departamento prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės duomenys – bedarbių skaičius (bedarbių dalis tarp darbo jėgos ir nedarbo lygis), 1992–2005 m.;

- Aplinkos ministerijos duomenys – medžiojamųjų žvėrių (stirnų, tauriųjų elnių, briedžių), apskaita 1992–2005 m.;

- Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenys – vidutinė paros oro temperatūra, santykinė drėgmė, kritulių kiekis, sniego danga – (Vilniaus m., Kauno m., Klaipėdos m.) 2000–2004 m. Klimato veiksnių įtakos LB vertinimui pasirinkti skirtingo sergamumo geografinėse vietovėse esančios meteorologinės stotys, taip pat šiuose rajonuose yra erkių stebėjimo stacionarai;

- Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos ir valstybės įstaigos Registrų centro duomenys – žemės ūkio naudmenų plotai, 1991–2005 m.

- Aplinkos apsaugos agentūros – žemės dangos duomenys (projektas „Lietuvos CORINE žemės danga 2000“) (18, 19).

3.3. Rizikos veiksnių paplitimo tarp gyventojų tyrimo metodai ir medžiaga

3.3.1. Tyrimo imtis

Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimo tyrimui atlikti reikalinga respondentų imtis buvo formuojama iš 18–74 m. Lietuvos gyventojų. Statistikos departamento prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės duomenimis, 2006 metų pradžioje Lietuvoje gyveno 2470544 18–74 metų gyventojai.

Naudojant statistinės analizės programą EpiInfo (3.5.1 versija (2008) (205), atsižvelgus į rizikos veiksnius, kurių laukiamas paplitimas gali būti mažiausias, kai mažiausia α klaidos rizika yra ne didesnė už 0,05, o tyrimo pajėgumas 0,8, buvo nustatyta tyrimo imtis – 1670 suaugusių Lietuvos gyventojų.

Respondentams atrinkti naudota daugiapakopė sisteminė atsitiktinė atranka, įvertinant 18–74 m. Lietuvos gyventojų pasiskirstymą pagal gyvenamąją vietą, amžių, lytį, išsimokslinimą. Vietovės buvo atrinktos išlaikant Lietuvos gyventojų skaičiaus proporcijas kaimo vietovėse ir miestuose, atsižvelgiant į Lietuvos statistikos departamento duomenimis.

Taikant daugiapakopę atsitiktinę respondentų atranką naudojami keli etapai:

- Vietovės atranka – vietovės atrenkamos išlaikant Lietuvos gyventojų skaičiaus proporcijas kaimo vietovėse ir miestuose remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis;

- Namų ir butų atranka – vietovėje pasirenkamas atrankos taškas ir naudojant tam tikrą žingsnį (kas trečias namas) jame atrenkamas namas, name – butas. Kiekviename atrankos taške apklausos atlikėjai atranka kas 3-čią namą, jame kas 5-tą butą;

- Respondento atranka – pagal gimtadienio taisyklę (paklausus, kieno gimtadienis arčiausiai) atrinktame bute atrenkamas ir apklausiamas vienas respondentas.

3.3.2. Tyrimo instrumentas

Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimui nustatyti atlikta Lietuvos gyventojų apklausa tiesioginio interviu būdu. Anketa parengta remiantis epidemiologiniais Laimo boreliozės ir kitų EPL ypatumais, įvertinus kitose šalyse atliktus panašaus pobūdžio tyrimus. Respondentams pateiktas originalus 47 klausimų klausimynas (1 priedas).

Klausimynas sudarytas siekiant nustatyti:

- demografinius duomenis (amžių, lytį, tautybę, išsilavinimą, profesiją, gyvenamąją vietą, vaikų ir kitų šeimos narių skaičių, vidutines vieno šeimos nario mėnesio pajamas);

- erkių platinamų ligų rizikos veiksnius (erkių įkandimus, lankymąsi miškingose vietovėse, pomėgius (žvejybą, medžioklę, uogavimą, grybavimą), darbą ir poilsį gamtoje, sode, sodyboje) ir jų dažnumą;

- erkių platinamų ligų rizikos veiksnių pokyčius per paskutiniuosius penkerius metus;

- naudojamą profilaktikos priemones (skiepus, atbaidančias priemones, tinkamą aprangą, kūno apžiūrą);

- pagrindinius erkių platinamų ligų požymius, buvusius susirgimus erkiniu encefalitu ir LB.

Prieš pagrindinį tyrimą buvo atliktas bandomasis tyrimas, kurio metu apklausta 30 asmenų grupė. Šio tyrimo metu patikrinta klausimų formuluotė ir loginis jų supratimas. Įvertinus respondentų pastabas, po šios apklausos kai kurie klausimai buvo patikslinti. Atsižvelgus į paprastą klausimų formuluotę, anketinis patikimumas neskaičiuotas.

3.3.3. Tyrimo atlikimas

Apklausa atlikta 2006 m. lapkričio mėn. 30 d. – gruodžio 13 d.

Vietovėje pasirinkus atrankos tašką interviuotojas atrinkdavo kas 3-čią namą, jame kas 5-tą butą; jei name nėra butų – apklausai pasirinktas respondentas iš kas trečio namo. Atrinktame name ar bute pagal gimtadienio taisyklę (paklausus, kurio šeimos nario gimtadienis bus greičiausiai) buvo atrinktas ir apklaustas vienas respondentas. Respondentui nesutikus dalyvauti apklausoje, būdavo einama į sekantį butą ar namą. Žingsnis nedaromas tol, kol neapklausiama. Jei padarius žingsnį respondento nebūdavo namie – pirmą kartą nesusisiekus būdavo daromas žingsnis ir apklausa vykdoma toliau, o pas neapklaustąjį grįžtama pakartotinai du kartus ir bandoma apklausti.

Tyrimo metu sutiko dalyvauti ir buvo apklausti 1078 respondentai.

3.4. Erkių gausos ir infekuotumo borelijomis paplitimo skirtinguose biotopuose tyrimas

Erkių gausos ir infekuotumo borelijomis tyrimui atlikti pasirinkti šie biotopai: senas miškas, revegetuojanti kirtavietė ir pamiškė šalia nedirbamų žemės plotų.

Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centro direktoriaus 2005 m. balandžio mėn. 27 d. raštu Nr. 1.7-277 „Dėl dalyvavimo Užkrečiamųjų ligų epidemiologinės priežiūros ir kontrolės programos 2003–2006 m. įgyvendinime“ buvo kreiptasi į Visuomenės sveikatos centrus apskrityse dėl dalyvavimo tyrime, siekiant nustatyti erkių infekuotumą borelijomis.

Tyrime sutiko dalyvauti 29 visuomenės sveikatos priežiūros įstaigos (Alytaus, Druskininkų, Lazdijų, Varėnos, Kauno, Raseinių, Prienų, Kėdainių, Klaipėdos m., Klaipėdos raj., Kretingos, Skuodo, Šilutės, Marijampolės, Panevėžio, Akmenės, Joniškio, Kelmės, Pakruojo, Radviliškio, Šiaulių, Utenos, Ignalinos, Zarasų, Ukmergės, Šalčininkų, Širvintų, Švenčionių, Vilniaus). Tyrime sutikę dalyvauti visuomenės sveikatos centrų atstovai buvo supažindinti su tyrimo metodika specialiai tam organizuoto pasitarimo metu, taip pat erkių rinkimo metodika buvo išplatinta raštu.

Surinktos erkės buvo pristatytos į Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centrą, kur buvo išrūšiuotos pagal išsivystymo stadiją ir lytį, mėgintuvėliai su erkėmis buvo sunumeruoti ir suregistruoti. Tolimesniems tyrimams erkės nugabentos į Vilniaus universiteto Infekcinių ligų, dermatovenerologijos ir mikrobiologijos katedros Virusologijos laboratoriją, kur iki tyrimų pradžios buvo saugomos -70° C temperatūroje.

Virusologijos laboratorijoje atlikus DNR ekstrakcijas, mėginiai pervežti į Švedijos Umea universiteto Molekulinės mikrobiologijos departamentą, kur buvo atlikti borelijų molekuliniai tyrimai.

3.4.1. Erkių rinkimas

Visuomenės sveikatos centrų specialistai, suderinę su tyrimo organizatoriais, pagal bendrą metodiką (Priedas 2) parinko erkių rinkimo vietovę, kurią sudarė trys skirtingi biotopai – senas miškas, kirtavietė, pamiškė. Erkių rinkimo vietovė turėjo atitikti šiuos kriterijus:

2) Senas miškas – miškas (arba miško parkas), kuriame žinomas (anksčiau išaiškintas) arba įtariamas (gauti pranešimai apie užsikrėtimo atvejus toje vietovėje) LB židiny.

3) Kirtavietė – pasirinktame miške turėjo būti 2–5 metų revegetuojanti kirtavietė arba jaunuolynas. Pasirinkta kirtavietė neturėjo būti anksčiau išarta ir naujai atsodinta. Kirtavietė turėjo revegetuoti natūraliai, joje galėjo būti keletas senų medžių.

4) Pamiškė – seno miško pamiškė šalia nedirbamų žemės plotų, melioracijos griovių.

Visi trys pasirinkti biotopai turėjo būti netoli vienas kito. Viename rajone galėjo būti pasirinktos 1–2 vietovės erkėms rinkti. Pasirinktos vietovės negalėjo būti keičiamos.

Erkės buvo renkamos 2005 m. 41 Lietuvos vietovėje. Pasirinktose vietovėse erkės buvo renkamos 6 kartus erkių aktyvumo pakilimo metu (3 kartus gegužės–birželio mėn. ir 3 kartus rugpjūčio–rugsėjo mėn.):

1-as rinkimas – gegužės 16–18 d.;

2-as rinkimas – gegužės 30–31 d., birželio 1 d.;

3-as rinkimas – birželio 13–15 d.;

4-as rinkimas – rugpjūčio 15–17 d.;

5-as rinkimas – rugpjūčio 29–31 d.;

6-as rinkimas – rugsėjo 12–14 d.

Erkių rinkimui rekomenduota pasirinkti pirmąją grafike numatytą rinkimo dieną. Jei erkių rinkimo dieną buvo nepalankios oro sąlygos – lietus arba stiprus vėjas, erkių rinkimas buvo atidedamas 1–2 dienoms, kol oro sąlygos bus palankesnės numatytiems darbams atlikti. Visose numatytose

vietovėse erkės turėjo būti renkamos ryte (rekomenduota pradėti rinkti 9–10 val.).

Jei rajone buvo numatytos kelios erkių rinkimo vietovės, jos turėjo būti renkamos kelias dienas iš eilės (vieną dieną vienoje, o kitą dieną kitoje vietovėje) arba į jas tuo pačiu metu turėjo vykti skirtingi žmonės, tačiau kiekvieną kartą erkių rinkimas turėjo būti pradėtas ryte.

Iš 41 pasirinktos vietovės 28 miškuose erkės buvo renkamos visus 6 kartus. 5-uose pasirinktuose miškuose erkės nebuvo renkamos kirtavietėje (Vilniaus m., Ukmergės raj., Druskininkų m., Šalčininkų raj., Kauno raj.), 1 vietovėje buvo renkamos tik sename miške (Vilniaus m.).

Erkės rinktos vieno kilometro maršrute. Erkės buvo renkamos kaip ir erkių gausos stebėjimo metu – standartine vėliavėle (minkštos vienspalvės šviesios medvilninės medžiagos, 60 cm pločio ir 80–100 cm ilgio, vienas audinio galas pritvirtintas prie lazdos, kitame audinio gale ir per jo vidurį įverta viela) braukiant ją žemaūgės augmenijos paviršiumi. Vėliavėlė buvo apžiūrima kas 10 metrų ir surenkamos prikibusios erkės (198).

Atskiruose plotuose surinktos erkės buvo sudėtos į atskirus mėgintuvėlius, atskiriant pateles, patinėlius, nimfas. Mėgintuvėliai buvo numeruojami, ant jų užklijuotos etiketės, kuriose buvo nurodytas mėgintuvėlio numeris, vietovės pavadinimas, biotopas ir rinkimo data.

Renkant erkes buvo pildomas erkių rinkimo lydraštis, kuriame buvo nurodomas mėgintuvėlio numeris, vietovė, rinkimo data, plotas (senas miškas, kirtavietė, pamiškė), rinkėjas, taip pat surinktų erkių skaičius kas 10 metrų, oro temperatūra ir pagal galimybę bei turimas sąlygos – vėjo greitis, kryptis, drėgnumas.

Per visus 6 rinkimus iš viso surinktos 9195 *Ixodes ricinus* erkės. Pavasarinio rinkimo (gegužės–birželio mėn.) metu buvo surinktos 6652 erkės, rudeninio (rugpjūčio–rugsėjo mėn.) – 2543 erkės.

Iki pristatymo į Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centrą surinktos erkės buvo saugomos pagal kraujasiurbių nariuotakojų tyrimo reikalavimus (198).

3.4.2. Erkių rūšiavimas ir paruošimas tyrimams

Į Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centrą pristatytos erkės buvo patikrintos ir suskaičiuotos, pakartotinai rūšiuojamos pagal rūšį, lytį ir išsivystymo formą (nimfos ir imago), patikrinta lydraštyje pateikta informacija, apskaičiuotas erkių gausos rodiklis 1 km maršrute.

Kiekviena erkė įdėta į atskirą sterilų 1,5 ml „Eppendorf“ plastikinį mėgintuvėlį, kurie buvo sunumeruoti ir suregistruoti. Visos išrūšiuotos erkės buvo pristatytos į Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Infekcinių ligų, dermatovenerologijos ir mikrobiologijos klinikos Virusologijos laboratoriją, kur buvo saugomos -70 °C temperatūroje iki tolimesnių laboratorinių tyrimų.

3.4.3. Erkių laboratoriniai tyrimai

Visos pavasarinio rinkimo metu surinktos nimfos buvo tiriamos dėl infekuotumo borelijomis. Prieš ekstrakcijos procedūrą erkės buvo nuplautos 70 proc. etanolio tirpale.

DNR ekstrahuota iš *Ixodes ricinus* erkių, naudojant alkalinių ekstrakcijos su amonio hidroksidu procedūrą (pagal Hany Mattaous metodiką): nuplauta ir nusausinta erkė dedama į specialų PGR mėgintuvėlį, pridedama 5 µl 1,4 M NH₄OH tirpalo ir inkubuojama 2 val. Po to pridedama 95 µl H₂O ir 30 min kaitinama termobloke 90–95 °C, 3 min centrifuguojama 3000 rpm. Ekstraktas perpilamas į švarų mėgintuvėlį ir saugomas -70 °C.

Bendram erkių infekuotumui borelijomis nustatyti pirmiausia atlikta *Borrelia* rūšiai specifiška kiekybinė realaus laiko grandinė reakcija (qPGR). DNR ekstraktai buvo tiriami naudojant *Borrelia* rūšies 16S rRNR genui specifiskas probes ir praimerius pagal anksčiau aprašytą procedūrą (199). Kaip standartas kontrolinė DNR buvo ekstrahuota iš *Borrelia burgdorferi* B31 ir *Borrelia hermsii* HS1 (199). DNR ekstraktai steriliai praskiesti nuo 10⁶ iki 10⁻¹ DNR genomo spirochetų ekvivalento. Šio tyrimo metu nustatytas nimfų infekuotumas borelijomis ir diferencijuotos erkės, užsikrėtusios LB ir grįžtamosios karštligės grupių spirochetomis.

Visi qPGR teigiami mėginiai toliau analizuoti *Borrelia* rūšiai ir genotipui nustatyti. *Borrelia* rūšiai nustatyti atlikta nested polimerazės grandininė reakcija (nested PGR) generuotų *rrs* (16S)-*rrl* (23S) intergeninio intarpo/segmento (IGS) regiono (partial *rrs* (16S)-*rrl* (23S) intergenic spacer (IGS) region) amplikonų tiesioginio sekų nustatymo (sekvenavimo) būdu (200). Sekos pradžioje palygintos naudojant CLUSTAL X algoritmą (201), vėliau rankiniu būdu – naudojant MacClade 4.04 (202). Pozicijos, kuriose buvo nustatyti bent du skirtingi veiksniai (characters) bent dviejose sekose, laikytos polimorfizmu ir įtrauktos į analizę. Tik keliais atvejais, singletonai, t. y. tokie nukleotidų variantai, kurie rasti tik vienoje sekoje, buvo ignoruoti. Sekos analizuotos, naudojant BioEdit version 7.0.9.0 kompiuterinę programą (203). Nustatytos naujos sekos įdėtos į genų banką (GeneBank).

3.5. Statistinė analizė

Sergamumo LB ir jį sąlygojančių rizikos veiksnių aprašomosios analizės statistinė analizė.

Atsižvelgiant į tai, kad LB oficiali registracija Lietuvoje pradėta nuo 1991 metų, manoma, kad dėl nepakankamos „naujos“ ligos diagnostikos oficialiai registruojamas sergamumas LB 1991–1994 m. laikotarpiu buvo sąlyginai žemas – vidutiniškai 380 susirgimų per metus (nuo 60 iki 676 atveju), vidutinis sergamumo rodiklis 10,2/100 000 gyv. (nuo 1,6 iki 18,1/100 000 gyv.). Kadangi dėl nepakankamos LB diagnostikos 1991–1994 m. laikotarpiu didelė LB atvejų dalis galėjo nepatekti į oficialią statistiką, todėl šis laikotarpis neįtrauktas į LB sergamumo tendencijos vertinimą. LB sergamumo tendencijoms ir rizikos veiksnių įtakai joms vertinti pasirinktas 1995–2006 metų laikotarpis.

Sergamumo tendencija tirta laužytos linijos regresijos(segmentinės regresijos) modeliu. Tai vienas iš netiesinės regresijos modelių. Tam buvo naudota „Joinpoint“ regresijos programa, v. 2.7 (2003, JAV Nacionalinis vėžio institutas). Šia programa nustatomi statistiškai reikšmingi linijiniai tendencijos

pokyčiai. Analizė pradedama su minimaliu (0) lūžio taškų skaičiumi (vienos linijos segmentas) ir nustatoma, ar 1 (2 linijų segmentai), 2 (3 linijų segmentai), 3 (4 linijų segmentai) lūžio taškai yra statistiškai reikšmingi. Šie taškai naudojami modeliui sudaryti. Galutiniame regresijos modelyje nustatomi statistiškai reikšmingi tendencijos pokyčiai ir apskaičiuojami metiniai tendencijos pokyčiai procentais kiekvienam periodo segmentui. Hipotezių tikrinimui taikytas reikšmingumo lygmuo 0,05.

Sergamumo LB, erkių gausos ir kitų rizikos veiksnių koreliaciniams ryšiams vertinti naudotas Kendall koreliacijos koeficientas (r), apskaičiuotas naudojant „SPSS 11.0“ kompiuterinę programą, koreliacijos statistiniam reikšmingumui vertinti taikytas 0,05 lygmuo.

Sergamumo rodiklių palyginimas atliktas WinPepi (1.45, 2003) programa naudojant chi kvadrato (χ^2) metodą (Yate).

Sezoniškumas įvertintas apskaičiavus sezoninių faktorių sąlygojamą susirgimų dalį (procentais) pagal toliau pateiktą formulę. Sezoninių veiksnių sąlygota sergamumo piko data nustatyta naudojant Edwards testą, Ratchet testas naudotas nustatyti trumpą sezoninio pakilimo laikotarpį, apimantį 2-3 mėnesius, Hewits rankų sumos testas naudotas 4, 5, 6 mėnesių sezoninių veiksnių sąlygojamam laikotarpiui apskaičiuoti.

$$S = \frac{B - \left(\frac{A - B}{12 - M} \right) x M}{A} x 100$$

A – susirgimų skaičius per metus,

B – susirgimų skaičius sezoniniame periode,

M – sezoninio periodo trukmė mėnesiais,

12 – mėnesių skaičius per metus,

S – sezoninių faktorių sąlygota susirgimų dalis (procentais).

Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimo tyrimo statistinė analizė.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant „SPSS 11.0“ kompiuterinę programą.

Koduoiant duomenis logistinei regresijai atlikti ir sudarant binarinę skalę, respondentų atsakymai „Taip, dažnai“, „Taip, kartais“, vertinti kaip teigiami, o atsakymai „Ne“, „Nežinau“ vertinti kaip neigiami. Atsakymas „Nežinau“ vertintas kaip neigiamas, darant prielaidą, kad „Nežinau“ labiau reiškia neigimą nei teigimą. Atsakymų „nežinau“ dažnis svyravo nuo 0,1 iki 6,1 proc. skirtinguose klausimuose, todėl tokia kintamosios transformacija neturėtų turėti reikšmingos įtakos rezultatų poslinkiui.

Analogiškai vertinti ir tie atsakymai, kur respondentas nurodė rizikos veiksnio dažnį – jei rizikos veiksnys buvo nurodytas – atsakymas vertintas kaip teigiamas, jei nenurodytas arba abejotinas – kaip neigiamas.

Kategorinių duomenų analizei naudotas chi kvadrato (χ^2) ir Fišerio tikslusis metodas, ryšio stiprumui vertinti Cramer V koeficientas (V), ranginiams duomenims taikytas Kruskal-Wallis metodas. Koreliaciniams ryšiams vertinti naudotas Spearman koreliacijos koeficientas (r_s). Rizikos veiksnių įvertinimui taikytas atgalinės laiptinės logistinės regresijos metodas. Kintamųjų atrankai atlikta vienmatė analizė. Kintamosios į modelį buvo atrinktos, kai gauta p reikšmė buvo $< 0,25$. Tačiau modelyje taip pat buvo panaudotos kintamosios, kurios buvo epidemiologiškai svarbios, nežiūrint statistinio reikšmingumo. Taip buvo siekiama užtikrinti iškraipančiųjų veiksnių kontrolę. Modelio atitikimo duomenims įvertinti naudotas modelio suderinamumo χ^2 kriterijus, Hosmer-Lemshov testas, klasifikacinė lentelė. Koeficiento β reikšmingumas vertintas Wald testu. Statistinio reikšmingumo lygmuo buvo pasirinktas $\alpha = 0,05$, rezultatai buvo vertinami kaip statistiškai reikšmingi, kai $p \leq 0,05$

Erkių paplitimo ir infekuotumo tyrimo statistinė analizė.

t testas ir chi kvadrato (χ^2) naudoti palyginant vidutines reikšmes ir atskirų bandinių proporcijas.

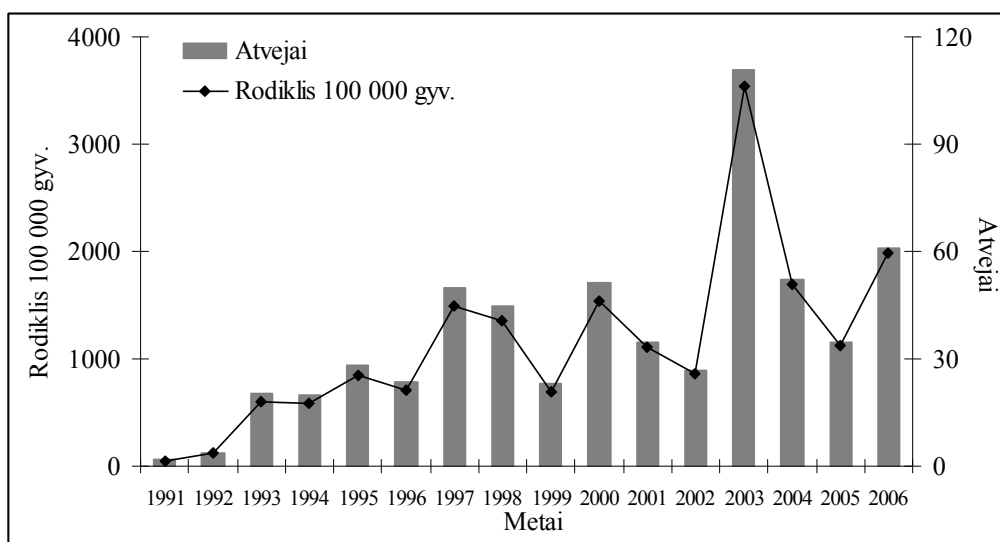
4. TYRIMO REZULTATAI

4.1. Sergamumo Laimo boreliozė analizė

4.1.1. Sergamumo Laimo boreliozė tendencijos ir pokyčiai Lietuvoje

Lietuvoje Laimo boreliozė oficialiai pradėta registruoti nuo 1991 metų. Iš viso 1991–2006 metų laikotarpiu Lietuvoje užregistruotas 19551 susirgimas LB. 1991–1994 metais sergamumo LB rodikliai buvo nedideli ir siekė nuo 1,6/100000 gyv. (60 atveju) 1991 metais iki 18,1/100000 gyv. (676 atvejai) 1993 metais.

1995–2006 metų laikotarpiu vidutinis sergamumo LB rodiklis buvo 42,3 100000 gyv. (vidutiniškai kasmet užregistruota 1502,4 LB atvejo). Sergamumas LB kasmet svyruoja: didžiausias nustatytas 2003 metais, kai sergamumo rodiklis siekė 106/100000 gyv. (3688 susirgimai), mažiausias sergamumas buvo 1999 metais – sergamumo rodiklis 20,7/100000 gyv. (766 atvejai) ir 1996 metais – sergamumo rodiklis 21,2/100000 gyv. (785 susirgimai) (1 pav.).



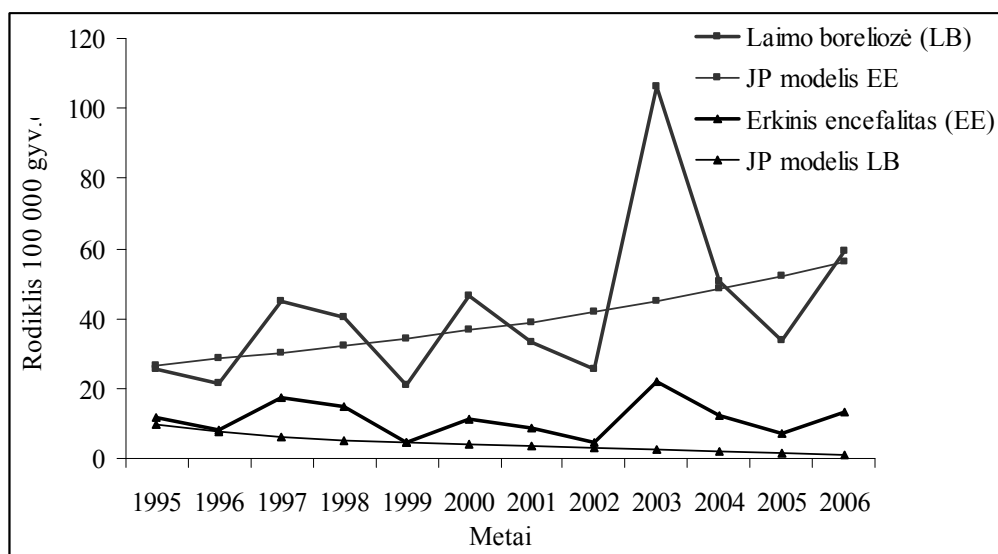
1 paveikslas. Sergamumas Laimo boreliozė Lietuvoje 1991–2006 metais

Palyginus sergamumą LB skirtingais periodais, t. y. 1995–2000 metais ir 2001–2006 metais statistiškai reikšmingas skirtumas nenumatytas (2 lentelė).

2 lentelė. Sergamumo Laimo boreliozė 1995–2006 metais palyginimas skirtingais laikotarpiais.

Metai	Vidutinis susirgimų skaičius	Vidutinis sergamumo rodiklis 100000 gyv.	<i>p</i>
1995–2000	1227,3	33,14	0,178
2001–2006	1777,5	51,4	
1995–2006	1502,4	42,3	

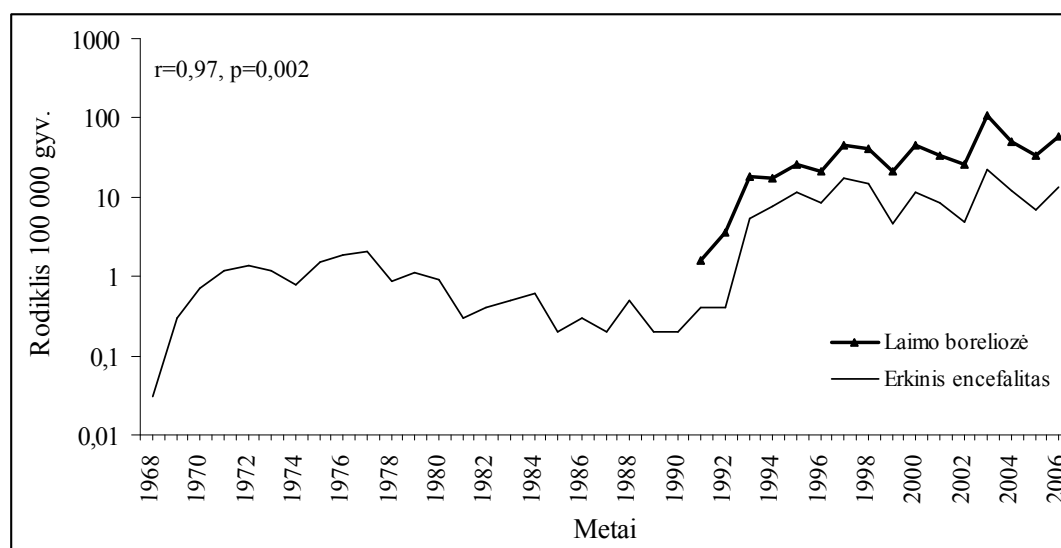
1995–2006 metų laikotarpiu sergamumo LB didėjimo tendencija nėra statistikai reikšminga (netiesinės regresijos koeficientas (*b*) lygus 0,068, *p* = 0,083) (2 pav.). Vidutinis metinis LB sergamumo pokytis 1995–2006 metais sudarė 7,08 proc. (PI -1,06, 15,88). Laužtinės linijos regresijos modeliu sergamumo dinamikoje nenumatyta nė vieno statistiškai reikšmingo segmentinio pokyčio. 1–4 linijos segmentų perstatymo kriterijaus (permutacijos testas) *p* reikšmė tikrinant nulinę hipotezę su alternatyvinėmis 1, 2 ir 3 jungtinių taškų hipotezėmis buvo lygi 0,850, 0,964, 0,955.



2 paveikslas. Sergamumo Laimo boreliozė ir erkiniu encefalitu tendencijos Lietuvoje 1995–2006 metais.

Atsižvelgiant į tai, kad borelijų ir erkinio encefalito viruso pernešėjai yra tie patys (iksoinės erkės), be to, tarp sergamumo LB ir EE dinamikos egzistuoja stiprus ryšys ($r = 0,97$, $p < 0,01$), analizuoti ir EE dinamikos pokyčiai. Šiuo laikotarpiu sergamumas EE mažėjo, tačiau statistiškai nereikšmingai ($b = - 0,195$, $p = 0,081$). Vidutinis metinis sergamumo EE pokytis 1995–2006 metų laikotarpiu sudarė $- 17,71$ (PI $-34,21$, $2,92$). Kaip ir LB atveju nenustatyta nė vieno statistiškai reikšmingo sergamumo dinamikos pokyčio. Tikrinant nulinę hipotezę (jungtinių taškų skaičius lygus nuliui) su alternatyvinėmis 1, 2 ir 3 gautos permutacijos testo p reikšmės $0,979$, $0,993$ ir $0,996$ atitinkamai.

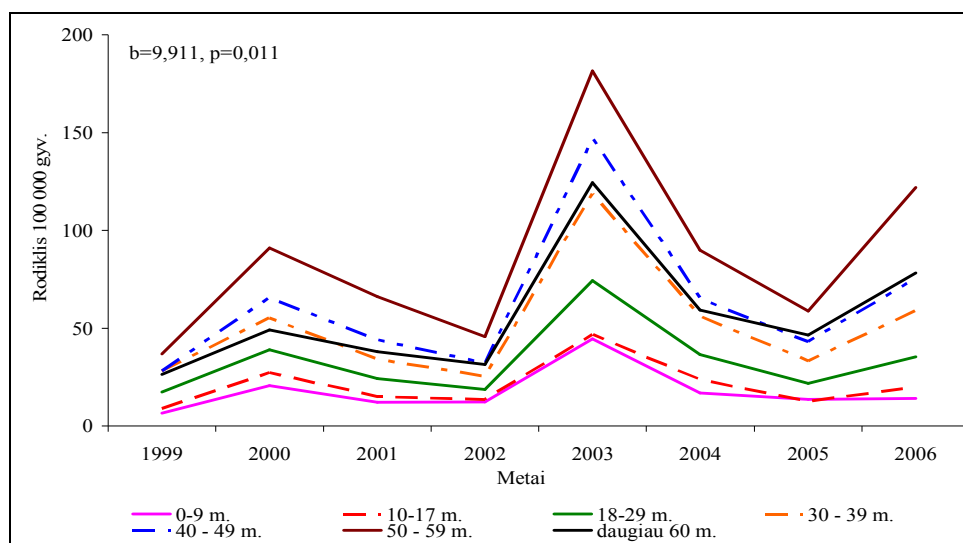
Kadangi dėl nepakankamos LB diagnostikos į sergamumo tendencijos vertinimą neįtraukti 1991–1994 metai, šis laikotarpis įvertintas nustatius kitos erkių platinamos ligos – erkinio encefalito – sergamumo tendenciją. Įvertintus daugiametę EE sergamumo dinamiką (1968–2006 m.) galima daryti prielaidą, kad 1992–1994 metais galėjo realiai padidėti sergamumas tiek EE, tiek LB (3 pav.).



3 paveikslas. Sergamumas Laimo borelioze ir erkiniu encefalitu Lietuvoje 1968–2006 metais

4.1.2. Sergamumas Laimo borelioze pagal amžių, lytį ir užsiėmimą

Sergamumas LB koreliuoja su amžiumi – tai reiškia, kad didėjant amžiui didėja sergamumas ($b = 9,911$, $p = 0,011$), t. y. LB dažniau serga suaugę žmonės (4 pav.). 1999–2006 m. laikotarpiu vaikai sudarė 9,4 proc. visų susirgusiųjų. 1999–2004 m. vaikų, jaunesnių kaip 1 metų amžiaus, susirgimų nebuvo.



4 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze daugiametė dinamika skirtingose amžiaus grupėse 1999–2006 metais

Sergamumas LB dažnesnis tarp vyresnio amžiaus žmonių: didžiausias 50–59 m. amžiaus grupėje, mažiausias sergamumas jauniausioje – 0–9 m. amžiaus grupėje (3 lentelė).

3 lentelė. Sergamumas Laimo borelioze ir jo struktūra pagal amžiaus grupes 1999–2006 metais.

Amžiaus grupė	Vidutinis sergamumo rodiklis 100 000 gyv.	Procentai
0–9 metų	17,6	4,0
10–17 metų	21,0	5,4
18–29 metai	33,4	11,8
30–39 metai	51,2	15,9

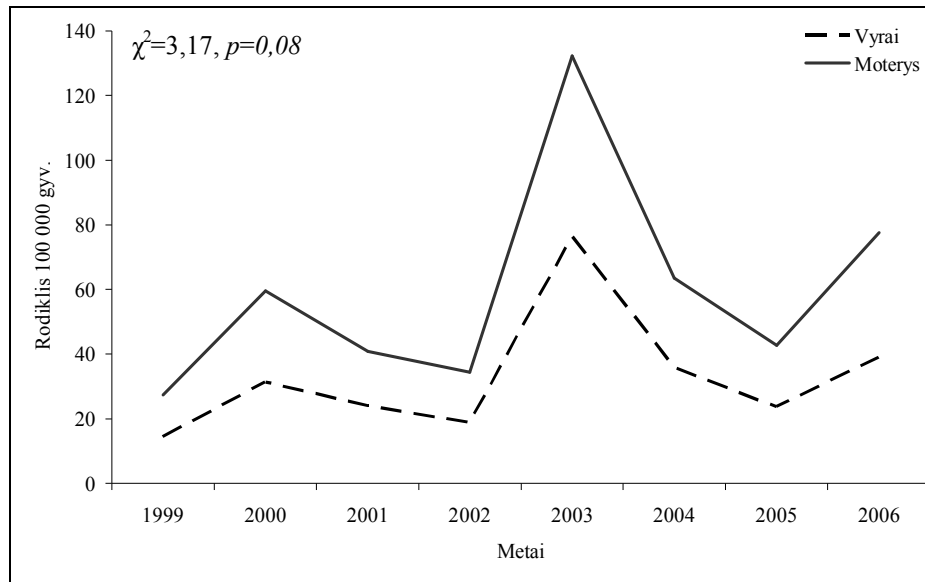
Amžiaus grupė	Vidutinis sergamumo rodiklis 100 000 gyv.	Procentai
40–49 metai	62,6	19,1
50–59 metai	86,5	20,1
60 metų ir daugiau	56,7	23,6
Iš viso	47,5	100,0

Sergamumo rodikliai suaugusiųjų amžiaus grupėse (30 metų ir vyresnių) yra 2–3 ir daugiau kartų didesni nei vaikų 0–9 ir 10–17 metų amžiaus grupėje. Sergamumas 0–9 ir 10–17 metų amžiaus grupėje statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo sergamumo 18–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60 metų ir vyresnių asmenų amžiaus grupėse ($p < 0,05$). Sergamumas vyresnėse amžiaus grupėse (18–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60 metų ir vyresnių asmenų) tarpusavyje nesiskyrė (4 lentelė).

4 lentelė. Sergamumo Laimo borelioze skirtingose amžiaus grupėse 1999–2006 metais statistinis palyginimas (p)

Amžiaus grupė	0–9 metų	10–17 metų	18–29 metai	30–39 metai	40–49 metai	50–59 metai	60 metų ir daugiau
0–9 metų	X	0,98 (0,16)	6,21 (0,01)	6,88 (0,01)	7,09 (0,01)	8,07 (0,00)	8,06 (0,01)
10–17 metų	0,98 (0,16)	X	4,57 (0,03)	5,81 (0,02)	6,25 (0,01)	7,27 (0,01)	7,42 (0,01)
18–29 metai	6,21 (0,01)	4,57 (0,03)	X	1,02 (0,31)	2,15 (0,14)	2,89 (0,09)	3,91 (0,05)
30–39 metai	6,88 (0,01)	5,81 (0,02)	1,02 (0,31)	X	0,57 (0,45)	2,83 (0,09)	0,21 (0,65)
40–49 metai	7,09 (0,01)	6,25 (0,01)	2,15 (0,14)	0,57 (0,45)	X	1,16 (0,28)	0,11 (0,74)
50–59 metai	8,07 (0,00)	7,27 (0,01)	2,89 (0,09)	2,83 (0,09)	1,16 (0,28)	X	1,90 (0,17)
60 metų ir daugiau	8,06 (0,01)	7,42 (0,01)	3,91 (0,05)	0,21 (0,65)	0,11 (0,74)	1,90 (0,17)	X

Analizuojant sergamumo LB duomenis pagal lytį, nustatyta, kad nors 1999–2006 metų laikotarpiu kasmet moterų sergamumo LB rodikliai buvo didesni nei vyrų, tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas tarp šių grupių nenustatytas (5 pav.).



5 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze daugiametė dinamika pagal lytį 1999–2006 metais.

Sergamumo LB analizė pagal užsiėmimą / profesiją yra nepakankama ir labai ribota, kadangi oficialiai registruojamas tik keleto rizikos grupių ar profesijų sergamumas LB (miškininkai, žemės ūkio darbininkai, lauko darbininkai, bedarbiai, pensininkai). Didžioji oficialios statistikos duomenų dalis nacionaliniu lygiu pagal užsiėmimą ar profesiją nedetalizuojama.

Pagal analizuotus duomenis, didelę dalį susirgusiųjų LB sudaro niekur nedirbantys žmonės (pensininkai ir bedarbiai). 1999–2006 metais vidutiniškai 24,3 proc. (vidutiniškai 391 atvejis per metus) tarp visų susirgusiųjų buvo pensininkai, 2004–2006 metais 12,4 proc. – bedarbiai (vidutiniškai 197,3 atvejai per metus).

Pagal profesijas, kurios gali būti priskiriamos LB rizikos grupėms, 1999–2006 metų laikotarpiu užregistruoti 109 susirgimai tarp miškininkų (vidutiniškai 13,6 atvejo per metus, 0,84 proc.), 2004–2006 metais 52 žemės

ūkio darbininkai (vidutiniškai 17,3 atvejo per metus, 1,04 proc.), 46 lauko darbininkai (vidutiniškai 15,3 atvejo per metus, 0,9 proc.) (5 lentelė).

5 lentelė. Susirgusiųjų Laimo borelioze atvejų skaičius pagal užsiėmimą ir profesiją 1999–2006 metais

Užsiėmimas / profesija	Metai								Vidurkis	Proc.
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006		
Miškininkai	10	16	7	2	27	18	12	17	13,6	0,8
Žemės ūkio darbininkai	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	20	11	21	17,3	1,0
Lauko darbininkai	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	19	9	18	15,3	0,9
Moksleiviai ir studentai	56	187	100	94	268	159	107	159	141,3	8,9
Bedarbiai	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	214	170	208	197,3	12,4
Pensininkai	186	365	341	204	852	409	314	457	391,0	24,3
Kiti	514	1145	705	594	2541	901	538	1149	1010,9	60,7
Iš viso	766	1713	1153	894	3688	1740	1161	2029	1643,0	100,0

n.d. – nėra duomenų

4.1.3. Sergamumas Laimo borelioze pagal susirgusiųjų gyvenamąją vietą

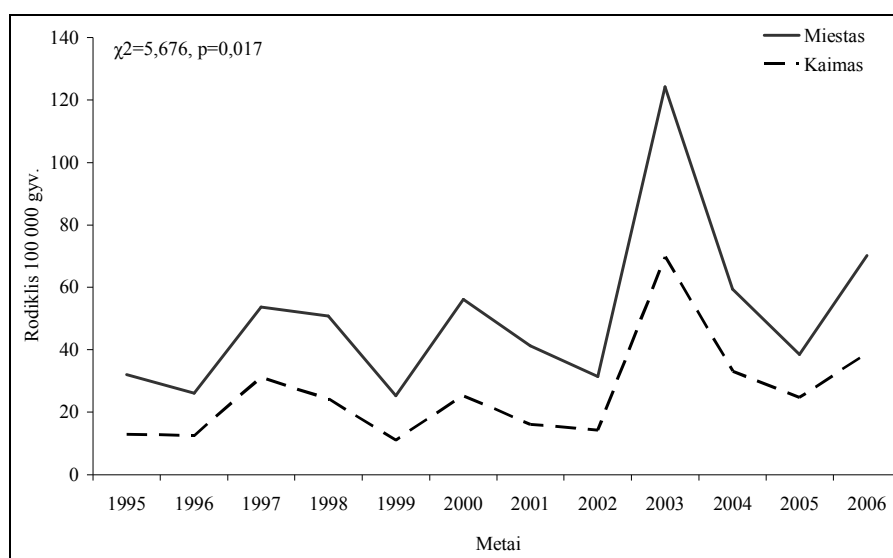
Palyginus gyventojų sergamumą pagal gyvenamąją vietą, matyti, kad miesto gyventojai dažniau nei kaimo gyventojai serga LB. Sergamumas LB tarp miesto gyventojų yra beveik du kartus didesnis nei tarp kaimo ($p < 0,05$).

1995–2000 m. ir 2001–2006 m. miesto ir kaimo gyventojų sergamumo rodikliai buvo atitinkamai 40,7/100 000 gyv. ir 60,83/100 000 gyv. tarp miesto ir 19,52/100 000 gyv ir 32,83/100 000 gyv tarp kaimo gyventojų, tačiau skirtumas atskirais laikotarpiais nei tarp kaimo, nei tarp miesto gyventojų nėra statistiškai reikšmingas (6 lentelė).

6 lentelė. Sergamumas Laimo borelioze Lietuvoje pagal gyvenamąją vietą 1995–2006 metais.

Metai	Vidutinis susirgimų skaičius		Vidutinis sergamumo rodiklis 100000 gyv.		p
	Miestas	Kaimas	Miestas	Kaimas	
1995–2000	1001,2	226,2	40,7	19,5	0,199
2001–2006	1402,7	374,8	60,8	32,8	0,161
1995–2006	1201,9	300,5	50,7	26,2	0,017

Nors ir miesto, ir kaimo gyventojų sergamumas išaugo 2001–2006 m. periodu, tačiau santykis išliko nepakitęs – miesto gyventojai beveik 2 kartus dažniau sirgo LB nei kaimo gyventojai (6 pav.).



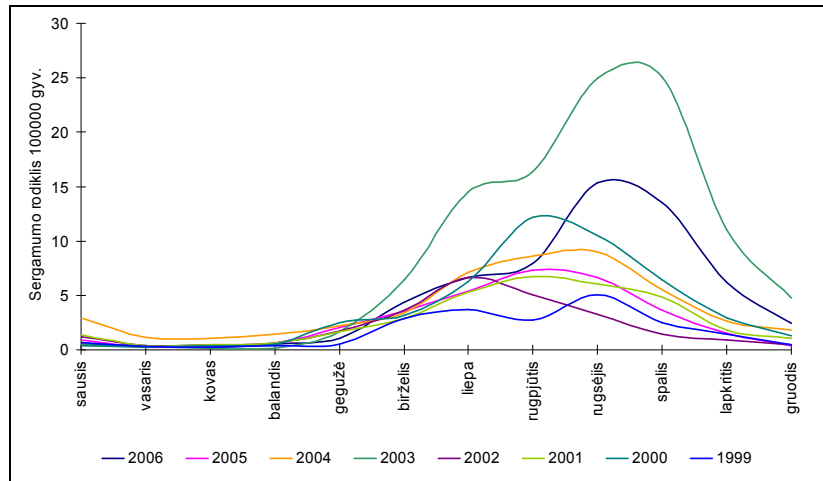
6 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze daugiametė dinamika pagal gyvenamąją vietą 1995–2006 metais.

2004–2006 metais 41–50 proc. susirgusiųjų nurodė, kad LB jie galėjo užsikrėsti miške, 10–17 proc. gyvenamoje aplinkoje.

4.1.4. Laimo boreliozės sezoniškumas

Susirgimai LB Lietuvoje registruojami ištisus metus, tačiau šiai ligai būdingas aiškus sezoniškumas. 1999–2006 metais, lyginant sergamumo

sezoniškumą kiekvienais metais atskirai, pastebėta, kad LB būdingas sergamumo pakilimas stebėtas kiekvienais metais ir kasmet yra panašus, išskyrus 2002 ir 2003 metus, kuriais sergamumo kreivė buvo kitokia (7 pav.).



7 paveikslas. Laimo boreliozės sezoniškumas 1999–2006 metais

1999–2006 metais sezoninis sergamumo LB pikas stebėtas rugpjūčio-rugsėjo mėnesį. Per 3 sezoninio pakilimo mėnesius LB vidutiniškai susirgo 52,9-62,5 proc. visų per metus susirgusių asmenų (7 lentelė).

7 lentelė. Pagrindiniai Laimo boreliozės sezoniškumo rodikliai Lietuvoje 1999–2006 m.

Metai	Sezoninio piko data (χ^2)*	Sezoninio pakilimo laikotarpis				
		2 mėn. (susirgimų %)*	3 mėn. (susirgimų %)*	4 mėn.**	5 mėn.**	6 mėn.**
1999	rugpjūčio 25 (472,39)	rugpjūtis-rugsėjis (37,5)	liepa-rugsėjis (55,4)	birželis-rugsėjis	birželis-spalis	birželis-lapkritis
2000	rugpjūčio 26 (1446,15)	rugpjūtis-rugsėjis (35,7)	liepa-rugsėjis (62,5)	liepa-spalis	birželis-spalis	birželis-lapkritis
2001	rugpjūčio 27 (682,8)	rugpjūtis-rugsėjis (19,8)	liepa-rugsėjis (54,6)	liepa-spalis	birželis-spalis	birželis-lapkritis
2002	rugpjūčio 1 (558,78)	liepa-rugpjūtis (22,6)	birželis-rugpjūtis (59,6)	birželis-rugsėjis	gegužė-rugsėjis	gegužė-spalis

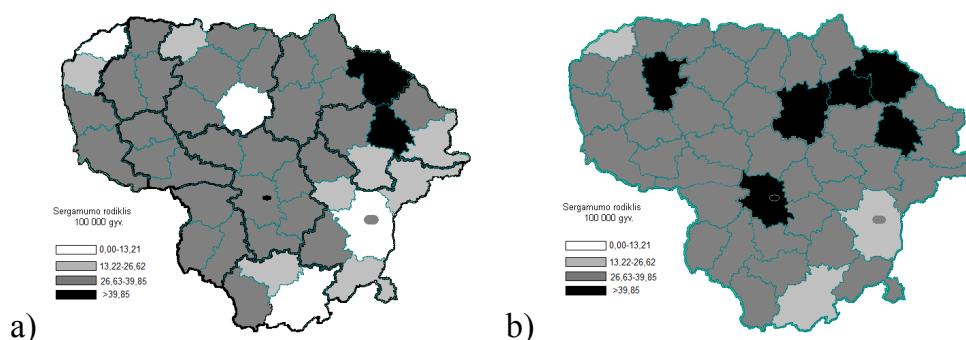
Metai	Sezoninio piko data (χ^2)*	Sezoninio pakilimo laikotarpis				
		2 mėn. (susirgimų %)*	3 mėn. (susirgimų %)*	4 mėn.**	5 mėn.**	6 mėn.**
2003	rugsėjo 12 (3400,34)	rugsėjis-spalis (49,6)	rugpjūtis-spalis (59,6)	liepa-spalis	liepa-lapkritis	birželis-lapkritis
2004	rugpjūčio 29 (664,91)	rugpjūtis-rugsėjis (22,5)	liepa-rugsėjis (52,9)	liepa-spalis	birželis-spalis	birželis-lapkritis
2005	rugpjūčio 11 (823,64)	rugpjūtis-rugsėjis (24,2)	liepa-rugsėjis (61,2)	birželis-rugsėjis	birželis-spalis	gegužė-spalis
2006	rugsėjo 12 (1710,51)	rugsėjis-spalis (38,51)	rugpjūtis-spalis (62,2)	liepa-spalis	liepa-lapkritis	birželis-lapkritis

* $p < 0,01$ ** $p < 0,05$

Laimo boreliozės sezoniškumas susijęs su erkių aktyvumu. LB ir erkių gausos koreliaciniai ryšiai nagrinėjami tolimesniame šio darbo skyriuje.

4.1.5. Sergamumo Laimo borelioze geografinis pasiskirstymas ir sergamumo tendencijų analizė pagal apskritis

Ixodes ricinus erkės yra paplitusios visoje Lietuvos teritorijoje, taip pat visuose rajonuose nustatyta erkių, užsikrėtusių borelijomis, tačiau sergamumo analizė rodo, kad geografinis LB pasiskirstymas yra netolygus (8 pav.).



8 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze Lietuvoje geografinis pasiskirstymas 1995–2000 m. (a) ir 2001–2006 m. (b).

1995–2000 m. 4 rajonuose (Skuodo, Radviliškio, Vilniaus ir Varėnos) užregistruotas itin mažas sergamumas ir tik dviejuose rajonuose (Rokiškio ir Utenos) jis buvo ypač didelis. Vėlesniais metais aukščiausi sergamumo LB rodikliai nustatyti 6 rajonuose, esančiuose Panevėžio, Kauno, Utenos ir Šiaulių apskrityse. Per tą laikotarpį sumažėjo rajonų, kurių žemas sergamumo LB rodiklis.

1995–2006 m. didžiausias sergamumas LB registruotas Panevėžio, Kauno, Utenos apskrityse (8 lentelė).

8 lentelė. Sergamumas Laimo boreliozė Lietuvoje pagal apskritis 1995–2006 metais.

Apskritis	Vidutinis sergamumo rodiklis 100000 gyv.	
	1995–2000	2001–2006
Alytaus	8,2	21,9
Kauno	60,7	79,8
Klaipėdos	20,2	26,7
Marijampolės	22,4	27,5
Panevėžio	49,0	80,2
Šiaulių	33,3	46,5
Tauragės	34,2	37,3
Telšių	13,0	54,9
Utenos	42,1	50,7
Vilniaus	24,8	44,6
Lietuvoje	33,1	51,4

Palyginus sergamumą apskrityse 1995–2000 m. ir 2001–2006 m., matyti, kad visose apskrityse jis padidėjo. Daugiau kaip keturis kartus sergamumas išaugo Telšių ir daugiau kaip du Alytaus apskrityse.

Atlikta Laimo boreliozės sergamumo tendencijos analizė įvairiose Lietuvos apskrityse parodė, kad nė vienoje apskrityje 1995–2006 metais neįvyko statistiškai reikšmingų sergamumo tendencijų lūžių. Tačiau atskleisti tam tikri bendrosios tendencijos ypatumai atskirose apskrityse (9 lentelė).

9 lentelė. Sergamumo Laimo borelioze tendencija ir sergamumo pokytis apskrityse, 1995–2006 metais.

Apskritis	Sergamumo pokytis		Sergamumo tendencija
	proc.	95 % PI	<i>p</i>
Alytaus	14,51	3,96–26,14	0,011
Kauno	4,80	-3,75–14,19	0,246
Klaipėdos	1,08	-8,02–11,08	0,804
Marijampolės	4,34	-4,80–14,37	0,326
Panevėžio	-3,16	-16,14–11,84	0,630
Šiaulių	10,56	-1,39–23,97	0,079
Tauragės	0,03	-9,69–10,80	0,994
Telšių	24,78	11,51–39,63	0,001
Utenos	3,49	-3,75–11,28	0,317
Vilniaus	10,71	3,14–24,78	0,009
Lietuvoje	7,08	-1,06–15,88	0,083

Vidutinis metinis sergamumo LB pokytis apskrityse 1995–2006 metais svyravo nuo -3,16 iki 24,78 proc.

Alytaus (3 priedas 1 pav.), Telšių (3 priedas 8 pav.) ir Vilniaus (3 priedas 10 pav.) apskrityse 1995–2006 metais matoma bendra statistiškai reikšminga netiesinė sergamumo didėjimo tendencija. Tačiau šiuo laikotarpiu nenustatyta sergamumo tendencijos statistiškai reikšmingų pokyčių skirtingais periodais (Alytaus apskrityje $p = 0,644$, $p = 0,748$, $p = 0,438$; Telšių apskrityje $p = 0,715$, $p = 0,486$, $p = 0,747$; Vilniaus apskrityje $p = 0,936$, $p = 0,852$, $p = 0,746$). Kauno (3 priedas 2 pav.), Klaipėdos (3 priedas 3 pav.), Marijampolės (3 priedas 4 pav.), Šiaulių (3 priedas 6 pav.) ir Utenos (3 priedas 9 pav.) apskrityse 1995–2006 metais sergamumo didėjimo tendencija statistiškai nereikšminga. Tauragės apskrityje (3 priedas 7 pav.) bendra tendencija taip pat statistiškai nereikšminga. Panevėžio apskrityje (3 priedas 5 pav.) 1995–2006 metais matoma nežymi, statistiškai nereikšminga sergamumo mažėjimo tendencija. Šiose apskrityse taip pat nenustatyta sergamumo tendencijos statistiškai reikšmingų pokyčių skirtingais periodais.

4.2. Rizikos veiksnių aprašomoji analizė

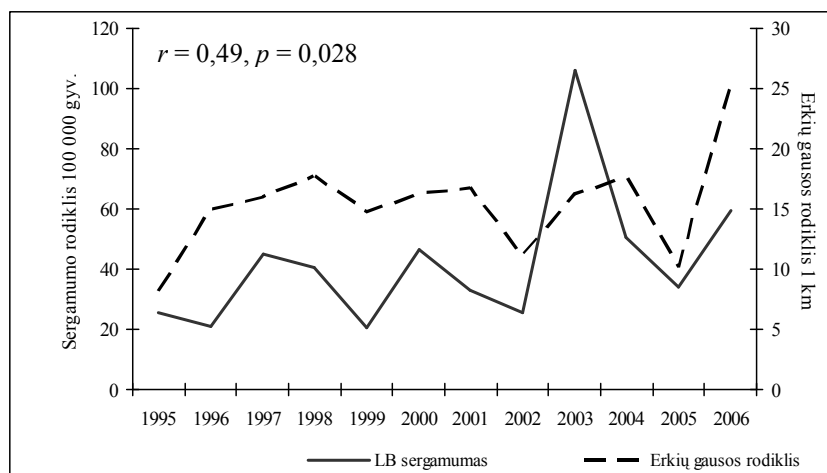
4.2.1. Erkių gausos duomenų analizė

1995–2006 m. vidutinis erkių gausos rodiklis buvo 15,4 erkės 1 km maršrute. Atskirais lyginamaisiais periodais erkių gausa 2001–2006 m. buvo 16,2 erkės 1 km maršrute, 1995–2000 m. laikotarpiu, kai šis rodiklis buvo 14,6 ($p > 0,05$) (10 lentelė).

10 lentelė. Erkių gausos ir sergamumo Laimo borelioze 1995–2006 metais palyginimas skirtingais laikotarpiais.

Metai	Vidutinis erkių gausos rodiklis 1 km maršrute	p	Vidutinis sergamumo LB rodiklis 100000 gyv.	p
1995–2000	14,6	0,178	33,2	0,540
2001–2006	16,2		51,4	
1995–2006	15,4		42,3	

Sergamumas erkių platinamomis ligomis, taip pat ir LB susijęs su erkių aktyvumu. Statistinė analizė parodė vidutinio stiprumo ryšį tarp sergamumo LB ir erkių gausos ($r = 0,49$, $p = 0,028$) (9 pav.). Tai patvirtina prielaidą, kad sergamumas LB tiesiogiai priklauso nuo erkių aktyvumo.



9 paveikslas. Sergamumo Laimo borelioze ir erkių gausos palyginimas 1995–2006 metais

Analizuojant atskirų teritorijų (Vilniaus miesto ir Vilniaus rajono, Kauno miesto ir Kauno rajono, Klaipėdos miesto ir Klaipėdos rajono, sezoninius, t. y. kiekvieno mėnesio sergamumo LB ir erkių gausos duomenis 2000–2004 metais, nė vienu atveju statistiškai reikšmingas ryšys tarp mėnesinio sergamumo ir vidutinio mėnesinio erkių gausos rodiklio nenustatytas (Vilniaus miesto ir Vilniaus rajono sergamumas LB ir erkių gausa Vilniaus miesto Bukčių erkių stebėjimo stacionare atitinkamai $r = 0,049$, $p = 0,762$ ir $r = -0,220$, $p = 0,227$, Kauno miesto ir Kauno rajono sergamumas ir erkių gausa Kauno rajono Vaišvydavos stacionare atitinkamai $r = -0,102$, $p = 0,405$ ir $r = -0,139$, $p = 0,263$, Klaipėdos miesto ir Klaipėdos rajono sergamumas ir erkių gausa Klaipėdos Girulių stacionare atitinkamai $r = -0,199$, $p = 0,110$ ir $r = -0,045$, $p = 0,74$) (11 lentelė).

11 lentelė. Erkių gausos ir sergamumo Laimo borelioze palyginimas atskirose teritorijose 2000–2004 metais

Vietovė	Metai										r (p)
	2000		2001		2002		2003		2004		
	LB	Erkių gausa	LB	Erkių gausa	LB	Erkių gausa	LB	Erkių gausa	LB	Erkių gausa	
Vilniaus m.*	38,4	5,4	34,1	7,5	24,9	10,6	87,8	-	63,1	-	0,05 (0,76)
Vilniaus raj.*	5,6		4,5								-0,22 (0,23)
Kauno m.**	118	4,3	86,6	2,8	65,6	3,9	218	6,2	84,6	8,9	-0,10 (0,46)
Kauno raj.**	83,2		61,2		35,4		201		66,5		-0,14 (0,26)
Klaipėdos m.***	33,6	33,0	35,1	28,2	14,4	25,1	81,1	31,1	20,6	29,1	-0,2 (0,11)
Klaipėdos raj.***	17,5		12,9		10,8		28,1		25,9		-0,06 (0,74)

* Bukčių miškas, Vilniaus m.; ** Vaišvydavos miškas, Kauno raj.;

*** Girulių miškas, Klaipėda

4.2.2. Sergamumo Laimo borelioze ir erkių gausos koreliacija su klimato veiksniais

Erkių aktyvumo ir sergamumo LB priklausomybė nuo klimatinių veiksnių vertinta analizuojant vidutinę oro temperatūrą, kritulių kiekį, santykinį drėgnumą, sniego dangą.

Šių veiksnių analizė Vilniaus mieste, Kauno ir Klaipėdos miestuose bei rajonuose parodė stiprų, statistiškai reikšmingą koreliacinį ryšį tarp sergamumo LB ir vidutinės oro temperatūros, neigiamą, statistiškai reikšmingą koreliaciją tarp sergamumo ir sniego dangos ir silpną, bet statistiškai reikšmingą ryšį tarp sergamumo ir kritulių kiekio (12 lentelė).

12 lentelė. Sergamumo Laimo borelioze, erkių gausos ir klimatinių veiksnių koreliacinis ryšys 2000–2004 metais

Vietovė	Vidutinė mėnesinė oro temperatūra, °C		Vidutinis mėnesinis kritulių kiekis, mm		Vidutinis mėnesinis santykinis drėgnumas, proc.		Vidutinė mėnesinė sniego dangą, cm	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
<i>Mėnesinis susirgimų Laimo borelioze skaičius</i>								
Vilniaus miestas	0,572	<0,001	0,195	0,030	-0,193	0,033	-0,574	<0,001
Vilniaus rajonas	0,156	0,118	0,099	0,322	0,032	0,752	-0,152	0,161
Kauno miestas	0,439	<0,001	0,264	0,003	-0,030	0,740	-0,411	<0,001
Kauno rajonas	0,415	<0,001	0,255	0,006	0,002	0,979	-0,409	<0,001
Klaipėdos miestas	0,442	<0,001	0,355	0,000	-0,090	0,337	-0,406	<0,001
Klaipėdos rajonas	0,492	<0,001	0,151	0,136	-0,259	0,011	-0,422	<0,001
<i>Vidutinis mėnesinis erkių gausos rodiklis stacionaruose</i>								
Vilniaus Bukčių miškas	0,442	0,005	-0,029	0,856	-0,367	0,021	-0,125	0,508
Kauno raj. Vaišvydavos miškas	0,104	0,385	-0,208	0,083	-0,339	0,005	-0,330	0,020
Klaipėdos Girulių miškas	0,096	0,418	-0,311	0,009	-0,142	0,232	-0,195	0,166

Statistiškai reikšmingas ryšys tarp erkių gausos ir oro temperatūros nustatytas Vilniaus mieste, tarp erkių gausos ir kritulių kiekio Klaipėdos mieste, Vilniaus mieste ir Kauno rajone nustatytas statistiškai patikimas ryšys tarp erkių gausos ir santykinio drėgnumo, silpnai neigiama koreliacija tarp erkių gausos ir sniego dangos Kauno rajone (12 lentelė).

4.2.3. Sergamumo Laimo borelioze ir erkių gausos koreliacija su erkių šeimininkų gausa

Analizuojant stambiųjų laukinių raguočių gausos svyravimų įtaka sergamumui LB ir erkių gausai, analizei naudoti stambiųjų raguočių (briedžių, tauriųjų elnių ir stirnų) 1995–2006 m. apskaitos duomenys.

13 lentelė. Sergamumo Laimo borelioze, erkių gausos ir stambiųjų laukinių raguočių gausos koreliacijos 1995–2005 metais.

Metai	LB sergamumo rodiklis 100 000 gyv.*	Vidutinis metinis erkių gausos rodiklis (erkių sk. 1 km)**	Briedžių skaičius	Tauriųjų elnių skaičius	Stirnų skaičius
1995	25,3	8,1	2847	13787	40859
1996	21,2	15	2995	14124	39779
1997	44,9	16	3827	14988	36226
1998	40,5	17,8	4604	16071	44233
1999	20,7	14,7	4852	15429	54209
2000	46,26	16,2	5409	15181	68571
2001	33,03	16,8	2818	12660	68680
2002	25,69	11	4458	11098	69276
2003	106	16,3	4092	10584	72945
2004	50,65	17,6	3897	12599	81241
2005	33,79	10,1	3860	11199	75886
r (p)*			0,127 (0,586)	-0,200 (0,392)	0,273 (0,243)
r (p)**			0,164 (0,484)	0,127 (0,586)	0,091 (0,697)

Nustatyti silpni, statistiškai nepatikimi koreliaciniai ryšiai tarp stambiujų raguočių gausos (briedžių, taurių elnių ir stirnų) ir sergamumo LB (atitinkamai $r = 0,127, p = 0,586, r = -0,200, p = 0,392$ ir $r = 0,273, p = 0,243$) bei erkių gausos (atitinkamai $r = 0,164, p = 0,484, r = 0,127, p = 0,586$ ir $r = 0,091, p = 0,697$) (13 lentelė).

4.2.4. Sergamumo Laimo borelioze koreliacija su gyventojų užimtumo duomenimis

Kaip vienas iš socialinių veiksnių, galinčių sąlygoti sergamumą LB, analizuotas bedarbių skaičius, bedarbių dalis tarp darbo jėgos ir nedarbo lygis, tačiau statistiškai reikšmingų koreliacijų tarp sergamumo Laimo borelioze ir šių veiksnių nenustatyta (14 lentelė).

14 lentelė. Sergamumo Laimo borelioze ir bedarbių, nedarbo lygio koreliacijos 1995–2006 metais.

Metai	LB sergamumo rodiklis 100 000 gyv.	Bedarbiai (vidutinis metinis sk.)	Bedarbių procentas nuo darbo jėgos	Nedarbo lygis
1995	25,3	109014	6,1	n.d
1996	21,2	124534	7,1	n.d
1997	44,9	104452	5,9	n.d.
1998	40,5	113688	6,4	13,2
1999	20,7	148655	8,4	14,6
2000	46,26	204908	11,5	16,4
2001	33,03	223480	12,5	17,4
2002	25,69	198350	11,3	13,8
2003	106	167033	8,1	12,4
2004	50,65	142485	6,8	11,4
2005	33,79	132900	4,8	8,3
2006	59,4	89300	3,4	5,6
r (p)		-0,091 (0,681)	-0,152 (0,493)	-0,389 (0,144)

n.d. – nėra duomenų

4.2.5. Sergamumo Laimo borelioze ir erkių gausos koreliacija su žemės dangos duomenimis

Analizuojant oficialius žemės naudmenų plotus, nuo 1991 iki 1995 m. matomi žemės naudmenų plotų svyravimai. 1991–2004 metais Lietuvoje žemės ūkio paskirties žemių plotai sumažėjo 15 proc. 1995–2005 metais nustatyta silpnai neigiama statistiškai nepatikima koreliacija tarp žemės ūkio paskirties plotų ir sergamumo LB ($r = -0,18$, $p = 0,411$). Kraštovaizdžio pokyčiai ir žemės naudojimo kitimas neabejotinai susijęs su erkių ir smulkiųjų graužikų plitimu bei naujų LB židinių formavimusi. (15 lentelė).

15 lentelė. Sergamumo Laimo borelioze, erkių gausos ir žemės ūkio paskirties plotų koreliacijos 1995–2006 metais

Metai	Sergamumo LB rodiklis 100 000 gyv.*	Vidutinis metinis erkių gausos rodiklis (erkių sk. 1 km)**	Žemės ūkio naudmenos, ha
1995	25,3	8,1	3196600
1996	21,2	15	3511600
1997	44,9	16	3524100
1998	40,5	17,8	3253197
1999	20,7	14,7	3513000
2000	46,26	16,2	3506000
2001	33,03	16,8	3504004
2002	25,69	11	3502104
2003	106	16,3	3496760
2004	50,65	17,6	3495534
2005	33,79	10,1	3488730
2006	59,4	25,4	3487121
r (p)*			-0,182 (0,411)
r (p)**			-0,152 (0,493)

Viena iš Europos Sąjungos rinkos ir aplinkos vystymo politikos krypčių yra žemės ūkio modernizavimas, kuris centrinėje ir rytų Europos šalyse, o ypač Baltijos šalyse sąlygojo dirbamų žemės plotų mažėjimą ir natūraliai

revegetuojančių arealų didėjimą. Per paskutiniuosius 14 metų Lietuvoje apie 15 proc. sumažėjo žemės dangos, kurią sudaro ariamos žemės. Be to, žemės dangos, kurią sudaro miškai, pokytis 1990-aisiais buvo susijęs su aktyviu jų kirtimu, dėl ko tarp seno miško atsiradusiose kirtavietėse formavosi jaunas, pereinamos stadijos miškas, apaugęs krūmokšniais, piktžolėmis, uogienojais. Pereinamosios stadijos miškas šalyje išsiplėtė nuo 162450 ha iki 224030 ha, arba kitaip tariant padidėjo 38 proc. per 1995–2000 m. ir sudarė apie 3 proc. visos žemės dangos (18, 19)

4.3. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimas tarp Lietuvos gyventojų

4.3.1. Tyrimo kontingentas

Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimo tarp Lietuvos gyventojų tyrime dalyvavo 1078 respondentai. Apklausoje dalyvavo 45,6 proc. (n=492) vyrų ir 54,4 proc. (n=586) moterų. Respondentų amžiaus vidurkis 46,7 metai (vyrų 46,75 proc., moterų 46,65 proc.). Pradinį išsilavinimą nurodė 8,1 proc., pagrindinį – 11,0 proc., vidurinį – 34,3 proc., aukštesnįjį – 25,2 proc., aukštąjį – 21,3 proc. respondentų. Vyrų ir moterų grupės pagal išsilavinimą buvo panašios. 8,7 proc. respondentų darbas yra nuolat arba laikinai susijęs su buvimu gamtoje, 45,4 proc. nurodė, kad nedirba. Vidutinės vieno šeimos nario mėnesio pajamos 642 Lt. 32,1 proc. respondentų gyvena gyvenvietėse, kuriose mažiau kaip 2000 gyventojų, 18,2 proc. – gyvenvietėse, kuriose gyvena 2000–30000 gyventojų, 16,6 proc. – gyvenvietėse, kuriose gyvena 30000–190000 gyventojų ir 33,1 proc. – gyvenvietėse, kuriose gyvena daugiau kaip 190000 gyventojų. Respondentų apibūdinimas pagal amžių, lytį, išsilavinimą, užsiėmimą ir vidutinės vieno šeimos nario mėnesio pajamas pateikiamas 16 lentelėje.

16 lentelė. Respondentų (n=1078) apibūdinimas pagal lytį, amžių, išsilavinimą, užsiėmimą ir vidutines vieno šeimos nario pajamas 2006 metais.

Požymis	Respondentai	
	abs. sk.	proc.
Lytis		
Vyrai	492	45,6
Moterys	586	54,4
Amžius		
Vidurkis	46,7	
Standartinis nuokrypis	16,5	
Minimalus	18	
Maksimalus	74	
Išsilavinimas		
Pradinis	87	8,1
Pagrindinis	119	11,0
Vidurinis	370	34,3
Aukštesnysis	272	25,2
Aukštasis	230	21,3
Užsiėmimas		
Susijęs su buvimu gamtoje	93	8,7
Nesusijęs su buvimu gamtoje	475	44,0
Nedirba	489	45,4
Nenurodė	21	1,9
Vidutinės vieno šeimos nario mėnesio pajamos	642 Lt	
Iki 500 Lt	475	44,1
501–1000	380	35,2
Daugiau kaip 1000 Lt	154	14,2
Nenurodė	69	6,4

4.3.2. Erkių įkandimų paplitimas skirtingose respondentų grupėse

Vertinant erkių įkandimų paplitimą 46,1 proc. (PI 45,51; 46,69) (n=497) respondentų nurodė, kad jiems kažkada gyvenime buvo įsisiurbusi erkė. 16,6 proc. (PI 15,18; 18,02) (n=179) teigė, kad erkė jiems buvo įsisiurbusi apklausos metais, 2,6 proc. (PI 1,18; 4,02) (n=28) apklausos metais erkė įsisiurbė pirmą kartą. 58,3 proc. asmenų (n=627) mano, kad erkės pastaraisiais metais įsisiurbdavo dažniau nei prieš penkerius metus.

Vyrų ir moterų grupėse pastebėtų erkių įkandimų paplitimas ir gyvenime, ir apklausos metais buvo vienodas. Jaunesni žmonės rečiau nurodė buvusį erkės įkandimą gyvenime ($p < 0,05$) – 18–24 m. ir 25–35 m. amžiaus grupėse tokių asmenų buvo atitinkamai 37,7 ir 38,2 proc., o vyresnėse amžiaus grupėse tokių asmenų buvo nuo 46,0 iki 54,4 proc. Vertinant erkių įkandimus apklausos metais šis skirtumas nenustatytas ($p > 0,05$) – tikėtina, kad erkės vienodai dažnai kanda tiek jaunesnius, tiek vyresnius asmenis, tačiau per ilgesnį gyvenimo periodą būta daugiau sąlyčių su erkėmis. Žemesnį išsilavinimą (pradinį, pagrindinį, vidurinį, aukštesnįjį) turintys asmenys rečiau nurodė buvusį erkės įkandimą gyvenime (41,4–48,7 proc.), o tarp turinčių aukštąjį išsilavinimą tokių asmenų buvo daugiau – 55,2 proc. ($p < 0,05$). Vertinant pastebėtus erkių įkandimus apklausos metais šis skirtumas nenustatytas ($p > 0,05$) (17 ir 18 lentelės).

17 lentelė. Respondentų (n=1078) apibūdinimas pagal lytį, amžių, išsilavinimą, užsiėmimą ir vidutinės vieno šeimos nario pajamas ir pasiskirstymas pagal pastebėtus erkių įkandimus gyvenime.

Požymis	Respondentų skaičius (proc.)	Erkės įkandimas		$r_s(p)$ $\chi^2(p)$ V(p)
		Taip	Ne	
		abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	
Lytis				
Vyrai	492 (45,6)	227 (46,1)	251 (51,0)	$\chi^2=0,063 (0,801)$
Moterys	586 (54,4)	270 (46,1)	308 (52,6)	V=0,008 (0,801)
Viso	1078 (100)	497 (46,1)	559 (51,9)	

Požymis	Respondentų skaičius (proc.)	Erkės įkandimas		$r_s(p)$
		Taip	Ne	$\chi^2(p)$
		abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	V(p)
Amžiaus grupė				
18–24	130 (12,1)	49 (37,7)	79 (60,8)	$r_s=0,102$ $(0,001)$
25–34	157 (14,6)	60 (38,2)	92 (58,6)	
35–44	196 (18,2)	91 (46,4)	104 (53,1)	
45–54	200 (18,6)	92 (46,0)	105 (52,5)	
55–64	195 (18,1)	106 (54,4)	83 (42,6)	
>65	200 (18,6)	99 (49,5)	96 (48,0)	
Iš viso	1078 (100)	497 (46,1)	559 (51,9)	
Išsilavinimas				
Pradinis	87 (8,1)	38 (43,7)	46 (52,9)	$r_s=0,062$ $(0,043)$
Pagrindinis	119 (11,0)	58 (48,7)	59 (49,6)	
Vidurinis	370 (34,3)	153 (41,4)	208 (56,2)	
Aukštesnysis	272 (25,2)	121 (44,5)	146 (53,7)	
Aukštasis	230 (21,3)	127 (55,2)	100 (43,5)	
Iš viso	1078 (100)	497 (46,1)	559 (51,9)	
Užsiėmimas				
Susijęs su buvimu gamtoje	93 (8,7)	54 (58,1)	38 (40,9)	$\chi^2=6,289 (0,012)$ $V=0,106 (0,012)$
Nesusijęs su buvimu gamtoje	475 (44,0)	207 (43,6)	259 (54,5)	
Nedirba	489 (45,4)	225 (46,0)	252 (51,5)	$\chi^2=5,473 (0,019)$ $V=0,072 (0,019)$
Nenurodė	21 (1,9)			
Iš viso	1078 (100)	486 (46,0)	549 (51,9)	
Gyvenamosios vietovės dydis				
Iki 2 000 gyv.	346 (32,1)	160 (46,2)	175 (50,6)	$r_s=-0,033$ $(0,287)$
2 000–30 000 gyv.	196 (18,2)	92 (46,9)	99 (50,5)	
30 000–190 000 gyv.	179 (16,6)	93 (52,0)	85 (47,5)	
Per 190 000 gyv.	357 (33,1)	152 (42,6)	200 (56,0)	
Iš viso	1078 (100)	497 (46,1)	559 (51,9)	

Požymis	Respondentų skaičius (proc.)	Erkės įkandimas		$r_s(p)$
		Taip	Ne	$\chi^2(p)$
		abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	V (p)
Pajamos vienam šeimos nariui				
Iki 500 Lt	475 (44,1)	201 (42,3)	264 (55,6)	$r_s=0,052$ $(0,100)$
501–1000 Lt	380 (35,2)	201 (52,9)	172 (45,3)	
Daugiau kaip 1000 Lt	154 (14,2)	67 (43,5)	85 (55,2)	
Nenurodė	69 (6,4)	28 (40,6)	38 (55,1)	
Iš viso	1078 (100)	497 (46,1)	559 (51,9)	

Asmenys, kurių darbas laikinai ar nuolat susijęs su buvimu miške / gamtoje atitinkamai dažniau nurodė buvusį erkės įkandimą gyvenime (58,1 proc.) ($p < 0,05$) ir apklausos metais (31,2 proc.) ($p < 0,05$), nei tie, kurių darbas nesusijęs su buvimu miške / gamtoje – 43,6 proc. gyvenime ir 14,5 proc. apklausos metais. Nedirbantys asmenys dažniau nurodė buvusius erkių įkandimus gyvenime (46,0 proc.) nei dirbantys respondentai ($p < 0,05$) (17 lentelė).

Nenustatyta pastebėtų erkių įkandimų gyvenime priklausomybė nuo lyties, gyvenamosios vietovės dydžio ir pajamų, tenkančių vienam šeimos nariui.

Pastebėtas erkių įkandimų dažnumas apklausos metais nesusijęs su lytimi, amžiumi, išsilavinimu, nedarbu ir pajamomis, tenkančiomis vienam šeimos nariui, tačiau priklauso nuo darbo, t. y. asmenys, kurių darbas susijęs su buvimu miške / gamtoje, dažniau pastebėdavo įsisiurbusias erkes nei dirbantys kitokioje aplinkoje, ir gyvenamosios vietovės dydžio, t. y. mažuose miesteliuose ir kaimuose gyvenantys asmenys apklausos metais dažniau stebėjo erkių įkandimus (18 lentelė).

18 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal pastebėtus erkių įkandimus apklausos metais (2006 m.).

Požymis	Respondentų skaičius	Erkės įkandimas		$r_s(p)$ $\chi^2(p)$ $V(p)$
		Taip	Ne	
		abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	
Lytis				
Vyrai	492 (45,6)	81 (16,5)	403 (81,9)	$\chi^2=0,018 (0,894)$
Moterys	586 (54,4)	98 (16,7)	477 (81,4)	
Iš viso	1078 (100)	179 (16,6)	880 (81,6)	
Amžiaus grupė				
18–24	130 (12,1)	13 (10,0)	115 (88,5)	$r_s=0,13 (0,665)$
25–34	157 (14,6)	26 (16,6)	129 (82,2)	
35–44	196 (18,2)	38 (19,4)	155 (79,1)	
45–54	200 (18,6)	39 (19,5)	158 (79,0)	
55–64	195 (18,1)	37 (19,0)	152 (77,9)	
>65	200 (18,6)	26 (13,0)	171 (85,5)	
Iš viso	1078 (100)	179 (16,6)	880 (81,6)	
Išsilavinimas				
Pradinis	87 (8,1)	11 (12,6)	75 (86,2)	$r_s=0,029 (0,352)$
Pagrindinis	119 (11,0)	21 (17,6)	94 (79,0)	
Vidurinis	370 (34,3)	58 (15,7)	307 (83,0)	
Aukštesnysis	272 (25,2)	48 (17,6)	220 (80,9)	
Aukštasis	230 (21,3)	41 (17,8)	184 (80,0)	
Iš viso	1078 (100)	179 (16,6)	880 (81,6)	
Užsiėmimas				
Susijęs su buvimu gamtoje	93 (8,7)	29 (31,2)	63 (67,7)	$\chi^2=14,744 (0,000)$ $V=0,163 (0,000)$
Nesusijęs su buvimu gamtoje	475 (44,0)	69 (14,5)	369 (83,4)	
Nedirba	489 (45,4)	78 (16,0)	404 (82,6)	$\chi^2=0,341 (0,559)$ $V=0,018 (0,559)$
Nenurodė	21 (1,9)			
Iš viso	1078 (100)	179 (16,6)	880 (81,6)	

Požymis	Respondentų skaičius	Erkės įkandimas		$r_s(p)$ $\chi^2(p)$ $V(p)$
		Taip	Ne	
		abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	
Gyvenamosios vietovės dydis				
Iki 2 000 gyv.	346 (32,1)	80 (23,1)	262 (75,7)	$r_s=-0,100 (0,001)$
2 000–30 000 gyv.	196 (18,2)	27 (13,8)	160 (81,6)	
30 000-190 000 gyv.	179 (16,6)	22 (12,3)	156 (87,2)	
Per 190 000 gyv.	357 (33,1)	50 (14,0)	302 (84,6)	
Iš viso	1078 (100)	179 (16,6)	880 (81,6)	
Pajamos vienam šeimos nariui				
Iki 500 Lt	475 (44,1)	76 (16,0)	391 (82,3)	$r_s=0,007 (0,980)$
501–1000 Lt	380 (35,2)	74 (19,5)	300 (78,9)	
Daugiau kaip 1000 Lt	154 (14,2)	20 (13,0)	132 (85,7)	
Nenurodė	69 (6,4)	9 (13,0)	57 (82,6)	
Iš viso	1078 (100)	179 (16,6)	880 (81,6)	

Pagal gyvenamąją vietovę dažniausiai pastebėtus erkės įkandimus nurodė Utenos, Alytaus, Marijampolės, Kauno ir Panevėžio apskričių gyventojai (51,6–64,3 proc.), rečiau – Klaipėdos, Telšių, Šiaulių, Tauragės, Vilniaus apskričių gyventojai (30,3–45,7 proc.).

Analizuojant pastebėtų erkių įkandimų dažnumą skirtingo sergamumo LB ir EE vietovėse nenustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai nei vertinant bendrai gyvenime pastebėtus erkių įkandimus (19 lentelė), nei apklausos metais (20 lentelė) ($p>0,05$).

19 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal gyvenime pastebėtus erkių įkandimus skirtingo sergamumo rajonuose (vidutinis sergamumo rodiklis 100 tūkst. gyv. 1995–2006 m.).

Rajonai pagal sergamumo lygį	Laimo boreliozė					Erkinis encefalitas				
	Sergamumo rodiklis	Gyvenime buvęs erkės įsisiurbimas			rodiklis	Sergamumo rodiklis	Gyvenime buvęs erkės įsisiurbimas			r _s (p)
		Respondentų skaičius	Taip abs. sk. (%)	Ne abs. sk. (%)			r _s (p)	Respondentų skaičius	Taip abs. sk. (%)	
Labai didelis	>39,85	503	231 (45,9)	264 (52,5)	0,014 (0,641)	>20,03	239	109 (45,6)	123 (51,5)	0,058 (0,056)
Didelis	26,63–39,85	184	90 (48,9)	91 (49,5)		7,38–20,03	306	164 (53,6)	136 (44,4)	
Vidutinis	13,22–26,62	205	99 (48,3)	99 (48,3)		2,45–7,37	190	82 (43,2)	103 (54,2)	
Mažas	0–13,21	186	77 (41,4)	105 (56,5)		0–2,44	343	142 (41,4)	197 (57,4)	
Iš viso		1078	497 (46,1)	559 (51,9)			1078	497 (46,1)	559 (51,9)	

20 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal apklausos metais (2006 m.) pastebėtus erkių įkandimus skirtingo sergamumo rajonuose (vidutinis sergamumo rodiklis 100 tūkst. gyv. 2006 m.).

Rajonai pagal sergamumo lygį	Laimo boreliozė					Erkinis encefalitas				
	Sergamumo rodiklis	Erkės įsisiurbimas 2006 m.			rodiklis	Sergamumo rodiklis	Erkės įsisiurbimas 2006 m.			r _s (p)
		Respondentų skaičius	Taip abs. sk. (%)	Ne abs. sk. (%)			r _s (p)	Respondentų skaičius	Taip abs. sk. (%)	
Labai didelis	>73,15	314	48 (15,3)	263 (83,8)	-0,02 (0,504)	>24,17	256	37 (14,5)	21 (84,0)	0,028 (0,351)
Didelis	37,18–73,15	377	72 (19,1)	299 (79,3)		11,87–24,17	204	45 (22,1)	152 (74,5)	

Rajonai pagal sergamumo lygį	Laimo boreliozė						Erkinis encefalitas					
	Sergamumo rodiklis		Erkės įsisiurbimas 2006 m.		Sergamumo rodiklis		Erkės įsisiurbimas 2006 m.		Sergamumo rodiklis		Erkės įsisiurbimas 2006 m.	
	Respondentų skaičius	Taip abs. sk. (%)	Ne abs. sk. (%)	r _s (p)	Respondentų skaičius	Taip abs. sk. (%)	Ne abs. sk. (%)	r _s (p)	Respondentų skaičius	Taip abs. sk. (%)	Ne abs. sk. (%)	r _s (p)
Vidutinis	13,81–37,17	41 (14,5)	235 (83,3)		519	85 (16,4)	427 (82,3)		2,21–11,86	12 (12,1)	86 (86,9)	
Mažas	0–13,80	18 (17,1)	83 (79,0)		99	12 (12,1)	86 (86,9)		0–2,20	179 (16,6)	880 (81,6)	
Iš viso		179 (16,6)	880 (81,6)		1078	179 (16,6)	880 (81,6)					

4.3.3. Erkių įkandimus sąlygojančių rizikos veiksnių paplitimas

Pagrindiniai rizikos veiksniai, sąlygojantys dažnesnį žmonių sąlytį su erkėmis, yra pomėgiai, poilsis ar darbas, kurių metu būnama gamtoje. Tarp respondentų buvo 25,5 proc. žvejų, 4,4 proc. medžiotojų, 83,3 proc. sezono metu vykstančių grybauti / uogauti, 78,4 proc. poilsiaujančių ar dirbančių sode / sodyboje, 91,3 proc. vykstančių pasivaikščioti, 54,8 proc. poilsiaujančių gamtoje su nakvyne, 31,5 proc. turinčių šunį, kurį reikia vedžioti lauke.

21 lentelė. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimas ir ryšys su erkių įkandimais gyvenime.

Rizikos veiksnys	Respondentų sk.		Rizikos veiksnio paplitimas	Buvęs erkės įkandimas gyvenime		OR (PI)	$\chi^2(p)$
				Taip	Ne		
			abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	abs. sk. (%)		
Žvejyba	1048	Taip	267 (25,5)	147 (55,1)	116 (43,4)	1,614 (1,222–2,131)	11,447 (0,001)
		Ne	781 (74,5)	337 (43,1)	427 (54,7)		
Medžioklė	1041	Taip	46 (4,4)	25 (54,3)	20 (43,5)	1,412 (0,781–2,556)	1,314 (0,252)
		Ne	995 (95,6)	455 (45,7)	520 (52,3)		
Grybavimas/ uogavimas	1071	Taip	892 (83,3)	448 (50,2)	428 (48,0)	2,821 (1,985–4,010)	35,321 (0,000)
		Ne	179 (16,7)	43 (24,0)	130 (78,6)		
Poilsiaavimas / darbas sode ar sodyboje	1067	Taip	837 (78,4)	404 (48,3)	419 (50,1)	1,485 (1,108–1,990)	7,054 (0,008)
		Ne	230 (21,6)	87 (37,8)	135 (58,7)		
Šuns vedžiojimas	1060	Taip	334 (31,5)	169 (50,6)	156 (46,7)	1,299 (1,003–1,683)	3,935 (0,047)
		Ne	726 (68,5)	320 (44,1)	393 (54,1)		
Pasivaikš- čiojimai gamtoje	1056	Taip	964 (91,3)	448 (46,5)	496 (51,5)	1,152 (0,778–1,704)	0,500 (0,480)
		Ne	92 (8,7)	37 (40,2)	53 (57,6)		

Rizikos veiksnys	Respondentų sk.		Rizikos veiksnio paplitimas	Buvęs erkės įkandimas gyvenime		OR (PI)	$\chi^2(p)$
				Taip	Ne		
			abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	abs. sk. (%)		
Poilsavimas gamtoje su nakvyne	1067	Taip	585 (54,8)	278 (47,5)	296 (50,6)	1,133 (0,891–1,441)	1,034 (0,309)
		Ne	482 (45,2)	212 (44,0)	259 (53,7)		
Tarp visų respondentų	1078			497 (46,1)	559 (51,9)		

Nustatyta, kad gyvenime dažnesnį sąlytį su erkėmis sąlygoja žvejyba ($\chi^2=11,447$, $p<0,05$), grybavimas / uogavimas ($\chi^2 = 35,321$, $p < 0,05$), poilsavimas ar darbas sode / sodyboje ($\chi^2 = 7,054$, $p < 0,05$), šuns vedžiojimas lauke ($\chi^2 = 3,935$, $p < 0,05$) (21 lentelė).

Apklausoje metais pagrindiniai rizikos veiksniai, sąlygoję dažnesnius erkių įkandimus buvo žvejyba ($\chi^2 = 12,343$, $p < 0,05$), grybavimas / uogavimas ($\chi^2 = 45,602$, $p < 0,05$), poilsavimas ar darbas sode / sodyboje ($\chi^2 = 10,513$, $p < 0,05$) ir poilsavimas gamtoje su nakvyne ($\chi^2 = 5,298$, $p < 0,05$) (22 lentelė).

22 lentelė. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimas ir ryšys su erkių įkandimais apklausoje metais (2006 m.) .

Rizikos veiksnys	Respondentų sk.		Rizikos veiksnio paplitimas	Buvęs erkės įkandimas gyvenime		OR (PI)	$\chi^2(p)$
				Taip	Ne		
			abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	abs. sk. (%)		
Žvejyba	1038	Taip	226 (21,8)	55 (24,3)	165 (73,0)	1,888 (1,319–2,703)	12,343 (0,000)
		Ne	812 (78,2)	116 (14,3)	686 (84,5)		
Medžioklė	1037	Taip	40 (3,9)	9 (22,5)	29 (72,5)	1,482 (0,693–3,170)	1,043 (0,307)
		Ne	997 (96,1)	163 (16,3)	821 (82,3)		

Rizikos veiksnys	Respondentų sk.		Rizikos veiksnio paplitimas	Buvęs erkės įkandimas gyvenime		OR (PI)	$\chi^2 (p)$
				Taip	Ne		
			abs. sk. (%)	abs. sk. (%)	abs. sk. (%)		
Grybavimas / uogavimas	1066	Taip	769 (72,1)	165 (21,5)	590 (76,7)	5,756 (3,278–10,108)	45,602 (0,000)
		Ne	297 (27,9)	9 (3,0)	285 (96,0)		
Poilsavimas / darbas sode ar sodyboje	1064	Taip	792 (74,4)	149 (18,8)	628 (79,3)	1,977 (1,302–3,004)	10,513 (0,001)
		Ne	272 (25,6)	28 (10,3)	241 (88,6)		
Šuns vedžiojimas	1056	Taip	240 (22,7)	41 (17,1)	194 (80,8)	1,045 (0,713–1,532)	0,051 (0,821)
		Ne	816 (77,3)	129 (15,8)	673 (82,5)		
Pasivaikščiojimai gamtoje	1053	Taip	940 (89,3)	164 (17,4)	761 (81,0)	1,733 (0,988–3,040)	3,759 (0,053)
		Ne	113 (10,7)	10 (8,8)	100 (88,5)		
Poilsavimas gamtoje su nakvyne	1055	Taip	429 (40,7)	85 (19,8)	336 (78,3)	1,459 (1,057–2,015)	5,298 (0,021)
		Ne	626 (59,3)	89 (14,2)	527 (84,2)		
Tarp visų respondentų				179 (16,6)	880 (81,6)		

Vertinant rizikos veiksnių paplitimą ir pokytį, matyti, kad dauguma pomėgių liko nepakitę, tačiau prieš penkerius metus žmonės dažniau vykdavo poilsiauti į gamtą su nakvyne, grybauti / uogauti. Taip pat daugiau asmenų turėjo šunį, kurį reikia vedžioti lauke (23 lentelė).

23 lentelė. Erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimas apklausos metais (2006 m.) ir jų pokytis.

Rizikos veiksnys	Apklausos metais		Prieš 5 metus		Pokytis	Wilcoxon testas	
	abs. sk.	proc.	abs. sk.	proc.		z	p
Žvejyba	226	21,0	240	22,3	0,94	-2,239 ^a	0,025
Medžioklė	40	3,7	42	3,9	0,95	-0,791 ^a	0,429

Rizikos veiksnys	Apklausoje metais		Prieš 5 metus		Pokyti	Wilcoxon testas	
	abs. sk.	proc.	abs. sk.	proc.		z	p
Grybavimas / uogavimas	669	71,3	854	79,2	0,78	-4,205 ^a	0,000
Darbas/ poilsis sode / sodyboje	792	73,5	797	73,9	0,99	-0,208 ^b	0,835
Poilsis su nakvyne gamtoje	329	39,8	527	48,9	0,62	-1,065 ^a	0,287
Pasivaikščiojimai gamtoje	940	87,2	917	85,1	1,03	-2,352 ^b	0,019
Šuns vedžiojimas	240	22,3	284	26,3	0,85	-3,084 ^a	0,000

a. prieš 5 m.>per apklausoje metus

b. prieš 5 m.<per apklausoje metus

Apibendrinus gautus rezultatus, rizikos veiksniai buvo grupuojami į atskiras grupes, kad būtų nustatyti reikšmingiausi su erkių įkandimais susiję rizikos veiksniai.

Nustatyta statistiškai reikšminga asociacija tarp erkės įkandimų gyvenime ir rizikos veiksnių grupės, kuri apima žvejybą (OR_p=2,43, 95 proc. PI 1,69-3,49), grybavimą / uogavimą (OR_p=1,63, PI 1,18-2,24), darbą, susijusį su buvimu gamtoje (OR_p=1,62, PI 1,03-2,55), pajamas, mažesnes kaip 500 Lt (OR_p=0,76, PI 0,59-1,00) (24 lentelė).

24 lentelė. Asociacija tarp rizikos veiksnių ir erkių įkandimų per gyvenimą

Rizikos veiksnys	Bendras OR	PI	OR _p	PI
Grybavimas / uogavimas	2,82	1,99–4,01	2,43	1,69–3,49
Žvejyba	1,61	1,22–2,13	1,63	1,18–2,24
Darbas susijęs su buvimu gamtoje	1,69	1,08–2,68	1,62	1,03–2,55
Pajamos mažiau kaip 500 Lt.	0,76	0,59–0,98	0,76	0,59–1,00

OR_p – pakoreguotas, kontroliuojant lytį, išsimokslinimą, amžių

Per apklausos metus pastebėti erkių įkandimai reikšmingiausiai susiję su rizikos veiksnių grupe, kuri apima žvejybą ($OR_p=4,90$, PI 2,77–8,67), grybavimą / uogavimą ($OR_p=1,68$, PI 1,10–2,55), darbą, susijusį su buvimu gamtoje ($OR_p=2,14$, PI 1,29–3,58), gyvenimą gyvenvietėje, kurioje yra mažiau kaip 2000 gyventojų ($OR_p=1,78$, PI 1,26–2,52) (25 lentelė).

25 lentelė. Asociacija tarp rizikos veiksnių ir erkių įkandimų apklausos metais (2006 m.)

Rizikos veiksnys	Bendras OR	PI	OR_p	PI
Grybavimas / uogavimas	5,76	3,28–10,11	4,90	2,77–8,67
Žvejyba	1,89	1,32–2,70	1,68	1,10–2,55
Darbas susijęs su buvimu gamtoje	2,52	1,51–4,12	2,14	1,29–3,58
Gyvena gyvenvietėje, mažesnėje kaip 2000 gyv.	1,92	1,36–2,70	1,78	1,26–2,52

OR_p – pakoreguotas, kontroliuojant lytį, išsimokslinimą, amžių

Žvejyba ir poilsavimas ar darbas sode / sodyboje turi įtakos erkių įkandimų dažnumui gyvenime ($p<0,05$). Apklausos metais erkių įkandimų dažnumas buvo susijęs su žvejyba ir šuns vedžiojimu lauke ($p<0,05$).

Respondentai ($n=179$), nurodę įsisiurbus erkę apklausos metais, erkės įkandimus vidutiniškai pastebėjo 2,08 kartus. Žvejams ($n=76$) vidutiniškai per apklausos metus erkės buvo įsisiurbusios 2,16 kartus, medžiotojams ($n=15$) – 2,22 kartus, asmenims, grybavusiems / uogavusiems miške – 3,52 kartus, asmenims, kurie lankėsi ar dirbo sode / sodyboje – 2,08 kartus, asmenims, kurie poilsavo gamtoje su nakvyne – 2,39 kartus, asmenims, kurie vykdavo pasivaikščioti – 2,14 kartų, asmenims, turintiems šunį, kurį reikia vedžioti lauke – 3,10 kartus.

4.3.4. Erkių platinamų ligų profilaktikos priemonių naudojimas

Nors dauguma respondentų (69,1 proc., $n=745$) teigia, kad jiems pakanka žinių apie erkių platinamas ligas, tačiau tik 6,5 proc. ($n=70$)

apklaustųjų nurodė, kad yra pasiskiepiję nuo erkinio encefalito, 41,3 proc. – naudoja repelentus, 64,6 proc. – pasirenka tinkamą aprangą, 41,1 proc. – apsižiūri savo kūną dėl galimų erkių įkandimų būdami gamtoje, 81,4 – grįžę namo. Apklauso metais repelentus naudojo 40,4 proc. respondentų, rinkosi tinkamą aprangą – 63,7 proc., apsižiūrėdavo savo kūną dėl galimų erkių įkandimų būdami gamtoje – 40,3 proc., apsižiūrėdavo grįžę namo – 81,0 proc. (26 lentelė).

26 lentelė. Erkių platinamų ligų profilaktinių priemonių taikymas gyvenime ir apklauso metais (2006 m.).

Profilaktikos priemonė	Respondentų sk.		Profilaktikos priemonių taikymas			
			Gyvenime		Apklauso metais	
			abs. sk.	proc.	abs. sk.	proc.
Siekpai nuo EE	1078	Taip	70	6,5	70	6,5
		Ne	1008	93,5	1008	93,5
Repelentai	1078	Taip	445	41,3	435	40,4
		Ne	633	58,7	643	59,6
Tinkama apranga	1078	Taip	696	64,6	687	63,7
		Ne	382	35,4	391	36,3
Apžiūra gamtoje	1078	Taip	443	41,1	434	40,3
		Ne	635	58,9	644	59,7
Apžiūra grįžus namo	1078	Taip	877	81,4	873	81,0
		Ne	201	18,6	205	19,0
Pakankamai žinių	1078	Taip	745	69,1	745	69,1
		Ne	333	30,9	333	30,9

Asmenys, naudojantys profilaktikos priemones (skiepus, repelentus, tinkamą aprangą, apžiūras gamtoje ir grįžus namo), dažniau pastebėdavo įsisiurbusias erkes ($p < 0,05$). Atitinkamai apklauso metais asmenys, naudodavę repelentus ir apsižiūrėdavę savo kūną dėl galimų erkių įkandimų būdami gamtoje ar grįžę iš jos, taip pat dažniau pastebėdavo įsiurbusias erkes ($p < 0,05$).

Vertinant profilaktikos priemonių taikymo pokytį, nustatyta, kad visos rekomenduojamos nespecifinės profilaktikos priemonės yra taikomos dažniau nei prieš penkerius metus (27 lentelė).

27 lentelė. Erkių platinamų ligų profilaktinių priemonių taikymo pokytis.

Profilaktinė priemonė	Apklausoje metais		Prieš 5 metus		Pokytis	Wilcoxon testas	
	abs. sk.	proc.	abs. sk.	proc.		z	p
Repelentai	435	40,4	240	22,3	1,81	-12,453 ^a	0,000
Tinkama apranga	686	63,6	567	52,6	1,21	-10,229 ^a	0,000
Apžiūra kas 2–3 val. būnant gamtoje	434	40,3	355	32,9	1,22	-7,868 ^a	0,000
Apžiūra grįžus namo	873	81,0	755	70,0	1,16	-11,955 ^b	0,000

a. prieš 5 m.<per apklausos metus

b. prieš 5 m.>per apklausos metus

4.3.5. Erkių įkandimų ryšys su erkių platinamų ligų paplitimu

Tarp visų respondentų, kuriems buvo įsisiurbusi erkė, 60,6 proc. (n=301) nurodė, kad jautė kokius nors ligos požymius po erkės įkandimo – dažniausiai buvo nurodomas paraudimas erkės įkandimo vietoje, atsiradęs iškart po erkės įkandimo (n=184, 61,1 proc.) ir paraudusi dėmė erkės įkandimo vietoje, atsiradusi vėliau (n=54, 17,9 proc.).

Iš visų respondentų 1,9 proc. (n=21) gydymo įstaigoje buvo nustatyta erkių platinama liga (LB – 1,1 proc., EE – 0,9 proc.).

EPL paplitimas populiacijoje yra apie 2 proc. Dauguma susirgusiųjų (90,5 proc.) teigia pastebėję įsisiurbsią erkę, du asmenys nurodė, kad erkė jiems nebuvo įsisiurbusi (28 lentelė).

28 lentelė. Erkių įkandimai gyvenime ir erkių platinamų ligų paplitimas.

Susirgimas	Respondentų sk.		Susirgimas abs. sk. (proc.)	Buvęs erkės įkandimas gyvenime		OR	PI	χ^2 (p)
				Taip abs. sk. (%)	Ne abs. sk. (%)			
EPL	1078	Taip	21 (1,95)	19 (90,5)	2 (9,5)	11,507	2,67-49,65	16,970 (0,000)
		Ne	1057 (98,05)	478 (45,2)	579 (54,8)			
LL	1078	Taip	12 (1,1)	11 (91,7)	1 (8,3)	13,128	1,69-102,04	10,138 (0,002)
		Ne	1066 (98,9)	486 (45,6)	580 (54,4)			
EE	1078	Taip	10 (0,9)	9 (90,0)	1 (10,0)	10,697	1,35-84,73	7,827 (0,007)
		Ne	1068 (99,1)	488 (45,7)	580 (54,3)			

Tiriamose rizikos grupėse erkių platinamomis ligomis sirgo 3 žvejai (1 LB, 1 EE, 1 abiem ligomis); 3 medžiotojai (2 LB, 1 EE); 15 asmenų, kurie lankėsi ar dirbo sode / sodyboje (9 LB, 5 EE, 1 abiem ligomis); 12 asmenų, kurie poilsavo gamtoje su nakvyne (6 LB, 5 EE, 1 abiem ligomis), 21 asmuo, mėgstantis pasivaikščiojimus gamtoje (11 LB, 9 EE, 1 abiem ligomis), 10 asmenų, vedžiojančių šunį lauke (6 LB, 3 EE, 1 abiem ligomis).

Tarp susirgusių asmenų įsisiurbus erkę buvo pastebėję nuo 2 iki 30 sirgusiųjų LB ir nuo 1 iki 10 sirgusiųjų EE.

4.4. Erkių gausa ir infekuotumas borelijomis skirtinguose biotopuose

4.4.1. *Ixodes ricinus* erkių gausa pavasarinio ir rudeninio aktyvumo pakilimo metu

Erkių gausos ir infekuotumo tyrimo metu per 6 erkių rinkimus iš viso surinktos 9195 *Ixodes ricinus* erkės. Pavasariinių rinkimų (gegužės–birželio mėn.) metu buvo surinkta 72 proc. (6652 erkės), rudeninių (rugpjūčio–rugsėjo) – 27 proc. (2543 erkės). Tarp visų surinktų *I. ricinus* erkių suaugusios erkės sudarė 83 proc. (50 proc. patelės (3829 erkės) ir 50 proc. (3831 erkė) patinėliai), nimfos – 17 proc. Suaugusių erkių pasiskirstymas pagal lytį nei

pavasarinio, nei rudeninio erkių aktyvumo pakilimo metu nesiskyrė (29 lentelė).

29 lentelė. Tyrimo metu surinktų *Ixodes ricinus* erkių pasiskirstymas pagal išsivystymo stadiją pavasarinio ir rudeninio erkių aktyvumo pakilimo metu 2005 m.

Erkių aktyvumo pakilimas	Suaugusios (imago)		Nimfos	Iš viso (%)
	Patinėliai	Patelės		
Pavasaris	2808	2669	1175	6652 (72)
Ruduo	1023	1160	360	2543 (28)
Iš viso (%)	3831 (42)	3829 (42)	1535 (17)	9195 (100)

Daugiausiai erkių – 26,1 proc. surinkta I, mažiausiai – 8,4 proc. VI rinkimo metu. I rinkimo metu surinkta 38,6 proc. nuo visų tyrimo metu surinktų nimfų. Erkių skaičius pagal lytį ir išsivystymo stadiją kiekvieno rinkimo metu pateikiamas 30 lentelėje.

30 lentelė. Surinktų erkių skaičius pagal rinkimo vietovių skaičių ir rinkimus.

Rinkimas	Vietovių, kuriose buvo renkamos erkės, skaičius*	Surinktų erkių skaičius		
		<i>Ixodes ricinus</i> iš viso (proc.)	Iš jų:	
			Suaugusios (%)	Nimfos (%)
I	38	2406 (26,1)	1814 (19,7)	592 (6,4)
II	35	2167 (23,6)	1834 (19,9)	333 (3,6)
III	36	2079 (22,6)	1829 (19,9)	250 (2,7)
IV	34	910 (9,9)	811 (8,8)	99 (1,1)
V	36	862 (9,4)	699 (7,6)	163 (1,8)
VI	31	771 (8,4)	673 (7,3)	98 (1,1)
Iš viso		9195 (100)	7660 (83,3)	1535 (16,7)

* Kai kuriose vietovėse erkės buvo renkamos ne visuose biotopuose arba ne visus rinkimus.

Erkės rinktos 41 vietovėje. Daugiausiai erkių surinkta Klaipėdos m. Girulių miške – 10 proc. (993 erkės) nuo visų tyrimo metu surinktų erkių,

mažiausiai – Vilniaus raj. Nemenčinės miške – 0,3 proc. (28 erkės). 31 lentelėje pateikta informacija apie atskiruose rajonuose surinktą erkių skaičių.

31 lentelė. Tyrimo metu skirtingose savivaldybėse (miestuose / rajonuose) surinktų erkių skaičius.

Eil. Nr.	Savivaldybė	Rinkimo vietovių skaičius	Rinkimo vietovė	Surinktos erkės	
				abs. sk.	proc.
1.	Alytaus raj.	1	Punios šilas	214	1,8
2.	Druskininkų	2	Drapalių mišk., Miškas prie Avirio ež.	425	4,6
3.	Lazdijų raj.	2	Kalniškės miškas, Viktorinos miškas	765	8,0
4.	Varenos raj.	1	Valkininkų miškas	72	0,8
5.	Kauno raj.	3	Sausynės miškas, Neveronių miškas, Viršužiglio miškas	118	1,3
6.	Raseinių raj.	2	Lyduvėnų miškas, Lapkalnio miškas	162	2,0
7.	Prienų raj.	2	Prienų šilas, Žvėrinčiaus miškas	366	4,0
8.	Kėdainių raj.	2	Babėnų miškas, Lančiūnavos miškas	874	8,7
9.	Klaipėdos m.	1	Melnragės II miškas	993	10,7
10.	Klaipėdos raj.	1	Liverių miškas	265	2,9
11.	Kretingos raj.	2	Ankštakių miškas, Jokūbavo miškas	302	3,3
12.	Skuodo raj.	1	Šauklių draustinis	731	7,0
13.	Šilutės raj.	1	Šilmeizių miškas	504	5,4
14.	Marijampolės raj.	1	Kazlų Rūdos miškas	179	1,4
15.	Panevėžio raj.	1	Žalioji giria	199	2,1
16.	Akmenės raj.	1	Kalniškių miškas	222	2,4
17.	Joniškio raj.	1	Daunoravos miškai	292	3,2
18.	Kelmės raj.	2	Tytuvėnų pušynas, Padubysio miškas	337	3,6
19.	Pakruojo raj.	1	Pakruojo miškas	241	2,6
20.	Radviliškio raj.	2	Linkaičių miškas, Miežaičių miškas	507	8,5
21.	Šiaulių raj.	1	Vanagiškių miškas	143	1,6
22.	Utenos raj.	2	Ažuolijos miškas, Vyžuonų šilas	196	2,3
23.	Ignalinos raj.	1	Ažusienio miškas	282	2,8
24.	Zarasų raj.	2	Gražutės miškas, Magučių miškas	423	4,5
25.	Ukmergės raj.	1	Pivonijos šilas	196	2,1
26.	Šalčininkų raj.	1	Kapinių miškas	97	1,1

Eil. Nr.	Savivaldybė	Rinkimo vietovių skaičius	Rinkimo vietovė	Surinktos erkės	
				abs. sk.	proc.
27.	Širvintų raj.	1	Širvintų miškas	118	1,1
28.	Švenčionių raj.	1	Petraškų ež. teritorija	38	0,4
29.	Vilniaus raj.	1	Nemenčinės miškas	28	0,3
	Iš viso	41		9195	100

Abiejų erkių rinkimų laikotarpiais skirtinguose biotopuose erkių gausa buvo panaši ir tarpusavyje iš esmės nesiskyrė ($p > 0.05$). Nimfos buvo beveik tris kartus aktyvesnės pavasarį nei rudenį. Vidutiniškai 18 suaugusių erkių ir 4 nimfos surinktos 1 km maršrute pavasarį ir 8 suaugusios ir 1 nimfa rudenį (32 lentelė).

32 lentelė. Tyrimo metu surinktų *Ixodes ricinus* erkių gausos rodiklis (erkių skaičius 1 km maršrute) pagal išsivystymo stadiją ir skirtingus biotopus pavasarinio ir rudeninio erkių aktyvumo pakilimo metu 2005 m.

Biotopas	Erkių gausos rodiklis pavasarinio ir rudeninio rinkimo metu (erkių skaičius 1 km maršrute)					
	Suaugusios (imago)		Nimfos		Viso	
	Pavasaris	Ruduo	Pavasaris	Ruduo	Pavasaris	Ruduo
Senas miškas	17,8	8,6	4,6	1,9	22,4	10,5
Kirtavietė	19,5	7,5	4,4	0,9	23,9	8,4
Pamiškė	15,7	6,4	2,4	0,8	18,1	7,2
Iš viso	17,6	7,5	3,8	1,2	21,4	8,7

$p > 0,05$

4.4.2. Borelijų paplitimas *Ixodes ricinus* nimfose

Siekiant nustatyti, ar pavojinga erkių buveinė yra esmingai svarbi LB patogenams, buvo nustatytas ir įvertintas borelijų infekcijos paplitimas *Ixodes ricinus* nimfose. Kad būtų galima atskirti Laimo boreliozės grupės ir grįžtamosios karštligės grupės, apimančios *Borrelia miyamotoi*, borelijas, tyrimai buvo atlikti naudojant multiplexinę grandininę reakciją (qPCR).

159 (13 proc.) pavasarinės kolekcijos nimfoms buvo nustatytas infekuotumas *Borrelia* spp., 16 (1,5 proc.) nimfų buvo infekuotos *B. miyamotoi* (33 lentelė). Skirtinguose biotopuose surinktų nimfų infekuotumas LB grupės *Borrelia* spp. ar *B. miyamotoi* buvo panašus ($p > 0,20$).

33 lentelė. *Borrelia* rūšies spirochetų pasiskirstymas *Ixodes ricinus* nimfose, atlikus qPCR analizę.

<i>Borrelia</i> grupė	Ištirta*	Teigiami mėginiai iš viso (%)	Teigiami mėginiai pagal biotopus (%)		
			Senas miškas (n=501)	Kirtavietė (n=430)	Pamiškė (n=241)
Laimo boreliozė ^a	1172	156 (13,3)	70 (14,0)	48 (11,2)	38 (15,8)
Grižtamoji karštligė ^b	1172	17 (1,4)	10 (2,0)	3 (0,7)	4 (1,7)
Iš viso	1172	173** (14,8)	80 (16,0)	51 (11,9)	42 (17,4)

* Tirtos tik pavasarinio rinkimo nimfos

^a $\chi^2 = 3,111$, $df=2$, $p=0,211$

** 1 mišri infekcija

^b $\chi^2 = 2,819$, $df=2$, $p=0,244$

Daugeliu atveju vienoje vietovėje surinktose erkėse nustatytas vienas genotipas, tačiau Klaipėdos apskrityje (Liverių miške, Ankštakių miške), Kėdainių raj. (Babėnų miške) ir Panevėžio rajone (Žaliojoje girioje) nustatytas kelių *B. burgdorferi* s.l. grupei priklausančių borelijų paplitimas (34 lentelė).

34 lentelė. *Ixodes ricinus* nimfų infekuotumas *B. burgdorferi* s.l. pagal rinkimo vietoves.

Savivaldybė	Miškas	Iš viso surinkta erkių	Ištirta erkių	Infekuotumas <i>B. burgdorferi</i> s.l.		
				abs. sk.	proc.	genotipas
Alytaus raj.	Punios šilas	14	13	2	15,4	
Druskininkų	Drapalių miškas	36	20	3	15,0	<i>B. garinii</i>
	Miškas prie Avirio ež.	6	5	2	40,0	

Savivaldybė	Miškas	Iš viso surinkta erkių	Ištirta erkių	Infekuotumas <i>B.burgdorferi</i> s.l.		
				abs. sk.	proc.	genotipas
Lazdijų raj.	Kalniškės miškas	95	63	11	17,5	<i>B.afzelii</i>
	Viktarinos miškas	68	16	1	6,3	
Varėnos raj.	Valkininkų miškas	34	34	4	11,8	
Kauno raj.	Viršužiglio miškas	2	2	0		
	Romainių gir. Sausynės m.	6	5	0		
	Dubravos gir. Neveronių m.	1	0	0		
Raseinių raj.	Padubysio gir. Lyduvėnų m.	6	3	1	33,3	<i>B.afzelii</i>
	Paliepių gir. Lapkalnio mišk.	9	2	0		
Birštono	Žvėrinčiaus miškas	77	67	6	9,0	<i>B.afzelii</i>
Prienų raj.	Prienų šilas	92	92	13	14,1	<i>B.afzelii</i>
Kėdainių raj.	Kėdainių gir. Babėnų mišk.	400	270	33	12,2	<i>B.afzelii</i> <i>B.garinii</i>
	Lančiūnavos miškas	79	75	7	9,3	<i>B.afzelii</i>
Klaipėdos m.	Melnragės II miškas	126	91	13	14,3	<i>B.afzelii</i>
Klaipėdos raj.	Šernų girininkija, Liverių m.	47	35	5	14,3	<i>B.afzelii</i>
						<i>B.garinii</i>
Kretingos raj.	Ankštakių miškas	30	28	6	21,4	<i>B.afzelii</i> <i>B.garinii</i>
	Jokūbavo miškas	35	35	5	14,3	<i>B.afzelii</i>
Skuodo raj.	Mosėdžio sen. Šauklių draust.	21	20	4	20,0	<i>B.afzelii</i>
Šilutės raj.	Šilutės gir. Šilmeizių miškas	62	34	1	2,9	<i>B.afzelii</i>
Kazlų Rūdos	Kazlų Rūdos miškas	3	0	0		
Panevėžio raj.	Žalioji giria	49	48	7	14,6	<i>B.afzelii</i>
						<i>B.garinii</i>
Akmenės raj.	Papilės gir. Kalniškių mišk.	24	24	2	8,3	
Joniškio raj.	Joniškio gir. Daunoravos m.	44	36	6	16,7	<i>B.afzelii</i>
Kelmės raj.	Tytuvėnų gir. Tytuvėnų m.	12	11	0		
	Dubysos gir. Padubysio m.	33	28	2	7,1	<i>B.afzelii</i>
Pakruojo raj.	Pakruojo gir. Pakruojo m.	8	5	2	40,0	
Radviliškio r.	Radviliškio gir. Linkaičių m.	12	12	5	41,7	<i>B.afzelii</i>
	Saktelių gir. Miežaičių m.	3	3	1	33,3	
Šiaulių raj.	Pažimėlių gir. Vanagiškių m.	3	1	0		
Utenos raj.	Utenos gir. Ažuolijos mišk.	3	3	0		

Savivaldybė	Miškas	Iš viso surinkta erkių	Ištirta erkių	Infekuotumas <i>B.burgdorferi</i> s.l.		
				abs. sk.	proc.	genotipas
Utenos raj.	Vyžuonų gir. Vyžuonų šilas	27	24	7	29,2	<i>B.afzelii</i>
Ignalinos r.	Dūkšto gir. Ažusienio mišk.	27	16	1	6,3	
Zarasų raj.	Degučių sen. Gražutės mišk.	1	1	0		
	Zarasų sen. Magučių mišk.	21	21	3	14,3	<i>B.garinii</i>
Ukmergės raj.	Pivonijos šilas	6	6	2	33,3	
Šalčininkų raj.	Kapinių miškas	17	14	3	21,4	<i>B.valaisiana</i>
Širvintų raj.	Širvintų miškas	3	3	0		
Švenčionių r.	Sarių gir., prie Petraškų ež.	0	0	0		
Vilniaus raj.	Nemenčinės miškas	8	5	1	20,0	
Iš viso		1550	1171	159	13,6	

4.4.3. Borelijų populiacinė struktūra

Siekiant palyginti borelijų populiacinę struktūrą *Ixodes ricinus* nimfose, surinktose skirtinguose biotopuose, ir LB rezervuarinių šeimininkų populiaciją žinomuose ir naujai susiformavusiuose biotopuose, 61 sekų nustatymui tinkamas mėginys buvo tiriamas lyginant *rrs-rrl* IGS regioną, siekiant nustatyti borelijų rūšies genetinį variantą. 52 mėginiai buvo teigiami LB grupės *Borrelia* rūšiai: 42 (81 proc.) buvo *B. afzelii*, 9 (17 proc.) *B. garinii* ir 1 (2 proc.) *Borrelia valaisiana*, kurios medicininė svarba nėra žinoma (35 lentelė).

35 lentelė. *Borrelia* rūšies spirochetų pasiskirstymas *Ixodes ricinus* nimfose skirtinguose biotopuose.

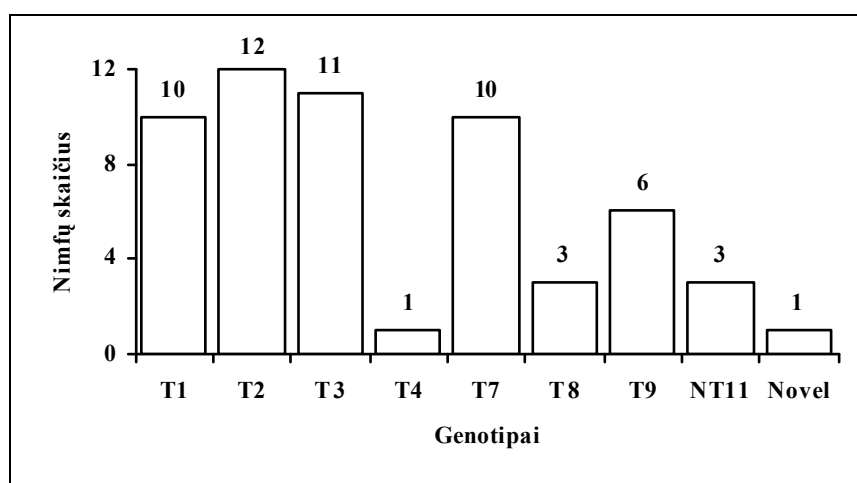
Rūšis	Biotopas			Iš viso LB grupės spp. (%)
	Senas miškas	Kirtavietė	Pamiškė	
<i>B. afzelii</i>	17	14	11	42 (81)
<i>B. garinii</i>	6	1	2	9 (17)
<i>B. valaisiana</i>	1	0	0	1 (2)
<i>B. miyamotoi</i>	4	3	2	–

9 pasirinkti teigiami grįžtamosios karštligės mėginiai buvo teigiami *B. miyamotoi*. Nustatytos LB grupės borelijos rūšys buvo panašiai pasiskirsčiusios skirtinguose biotopuose ($p > 0,45$), tai leidžia daryti prielaidą, kad LB rezervuariniai šeiminkai skirtinguose biotopuose yra tie patys.

4.4.4. *B. afzelii* populiacinė struktūra

B. afzelii tipuota, kad būtų galima nustatyti šios rūšies populiacinę struktūrą. Išgautos *rrs-rrl* IGS sekos buvo palygintos su anksčiau nustatytomis ir aprašytomis *rrs-rrl* IGS *B. afzelii* tipavimo matriksomis, tai leidžia nustatyti žinomus ar naujus polimorfizmo atvejus.

rrs-rrl IGS sekų dalis buvo nustatyta 42 atsitiktinai pasirinktiems iš nimfų išskirtiems *B. afzelii* mėginiams. 29 (69 proc.) iš šių erkių buvo infekuotos vienu *B. afzelii* variantu, likusioms 13 (31 proc.) erkių buvo nustatytas infekuotumas keliais spirohetų tipais. Iš viso buvo nustatytos 57 *rrs-rrl* IGS sekos, pavienės ar jų kombinacijos, atitinkančios 9 genetinius variantus. Dažniausiai buvo nustatytas 1 tipas – 10 mėginių (18 proc.), 2 tipas – 12 (21 proc.), 3 tipas – 11 (19 proc.) ir 7 tipas – 10 (18 proc.), pagal anksčiau nustatytus *B. afzelii rrs-rrl* IGS tipus. 4, 8, 9 ir NT11 variantai rasti atitinkamai 1, 3, 6, ir 3 atvejais. Be to, vienoje nimfoje aptiktas naujas *B. afzelii rrs-rrl* IGS variantas (10 pav.).



10 paveikslas. *B. afzelii* populiacinė struktūra *I. ricinus* nimfose

4.4.5. Kitų *Borrelia rūšių įvairovė*

B.garinii aptikta 9 mėginiuose iš 8 Lietuvos vietovių (36 lentelė). Bent trijose vietovėse – Klaipėdos apskrityje (Liverių miške, Ankštakių miške) ir Panevėžio rajone (Žaliojoje girioje) – surinktose erkėse pavyko nustatyti, kad *B. garinii* cirkuliuoja kartu su *B. afzelii*, Druskininkų Drapalių miške – kartu su *B. miyamotoi*, Kėdainių Babėnų miške nustatytos ir *B. afzelii*, ir *B. garinii*, ir *B. miyamotoi*.

Nustačius *B.garinii* genų sekas, nustatyti 8 skirtingi aleliai. Palyginus genų sekas su anksčiau aprašytais sekomis, nustatyta kad bent 4 iš jų yra identiškos nustatytoms LB sergantiems ligoniams Švedijoje.

36 lentelė. *Ixodes ricinus* nimfų infekuotumas *B.garinii* borelijomis pagal rinkimo vietas.

Savivaldybė	Miškas	Ištirta erkių	Infekuotumas <i>B.burgdorferi</i> s.l.			
			abs. sk.	proc.	genotipas	genotipo tipas
Druskininkų	Drapalių miškas	20	1	5,0	<i>B.garinii</i>	G2S2
	Miškas prie Avirio ež.	5	1	20,0	<i>B.garinii</i>	G3 nov.
Kėdainių raj.	Kėdainių gir. Babėnų m.	270	2	0,7	<i>B.afzelii</i>	G1S7, G2S2
Klaipėdos raj.	Šernų girininkija, Liverių miškas	35	1	2,8	<i>B.garinii</i>	G1S1
Kretingos raj.	Ankštakių miškas	28	1	3,6	<i>B.garinii</i>	G1S1
Panevėžio raj.	Žalioji giria	48	1	2,1	<i>B.garinii</i>	G1S1
Pakruojo raj.	Pakruojo gir. Pakruojo m.	5	1	20,0	<i>B.garinii</i>	
Zarasų raj.	Zarasų sen. Magučių mišk.	21	1	4,8	<i>B.garinii</i>	G1S6, +G3
Iš viso		432	9	2,1		

Grįžtamosios karštligės borelijų grupei priklausančios borelijos buvo aptiktos 17 mėginių iš 8 Lietuvos vietovių. Šie mėginiai atrinkti ir buvo tikslingai tiriami dėl galimo infekuotumo *B.miyamotoi*. Tyrimai patvirtino, kad

Lietuvoje ši borelija yra paplitusi. Mūsų tyrimo metu ji nustatyta Druskininkų, Prienų, Kėdainių, Klaipėdos, Šilutės, Joniškio rajonų miškuose (37 lentelė).

Teigiami 9 *B.miyamotoi* mėginiai tarpusavyje buvo identiški ir visiškai sutapo su šios borelijos variantu, rastu Švedijoje.

37 lentelė. *Ixodes ricinus* nimfų infekuotumas grįžtamosios karštligės borelijomis pagal rinkimo vietas.

Savivaldybė	Miškas	Ištirta erkių	Infekuotumas grįžtamosios karštligės borelijomis		
			abs. sk.	proc.	genotipas
Druskininkų	Drapalių miškas	20	1	5,0	<i>B.miyamotoi</i>
Varėnos raj.	Valkininkų miškas	34	2	5,9	<i>B.miyamotoi</i>
Birštono	Žvėrinčiaus miškas	67	1	1,6	<i>B.miyamotoi</i>
Prienų raj.	Prienų šilas	92	1	1,1	<i>B.miyamotoi</i>
Kėdainių raj.	Kėdainių gir. Babėnų miškas	270	7	2,6	<i>B.miyamotoi</i>
Klaipėdos m.	Melnragės II miškas	91	1	1,1	<i>B.miyamotoi</i>
Šilutės raj.	Šilutės gir. Šilmeizių miškas	34	2	6,3	<i>B.miyamotoi</i>
Joniškio raj.	Joniškio gir. Daunoravos mišk.	36	2	5,9	<i>B.miyamotoi</i>
Iš viso		644	17	2,6	

5. REZULTATŲ APITARIMAS

Daugelis autorių teigia, kad sergamumas erkių platinamomis ligomis Europoje didėja (1, 16, 29). Didžiojoje Europos dalyje nuo 1990 m. registruojamas didesnis susirgimų LB skaičius (26–27). Sergamumo LB Lietuvoje tendencijų 1995–2006 m. laikotarpiu analizė parodė, kad nustatyta didėjanti sergamumo LB tendencija statistiškai nereikšminga, todėl apie didėjantį sergamumą LB Lietuvoje vienareikšmiškai teigti negalima. Palyginus LB sergamumą skirtingais periodais, t. y. 1995–2000 m. ir 2001–2006 metais, statistiškai reikšmingi skirtumai tarp sergamumo skirtingais periodais taip pat nenustatyti. Tai rodo, kad palyginti su kitomis Europos šalimis, Lietuvoje sergamumas LB išlieka aukštas (1, 10, 28, 30, 128), tačiau analizuotu laikotarpiu jis nedidėjo.

Nors LB registracijos pradžioje, kaip manoma, dėl nepakankamos ligos diagnostikos ir registracijos 1991–1994 metais sergamumas LB buvo žemas (nuo 1,6 iki 18,1/100 000 gyv.), tikėtina, kad reikšmingi sergamumo tendencijos pokyčiai galėjo įvykti būtent šiuo laikotarpiu, tai yra 1992–1994 metais.

Nors bendra sergamumo didėjimo tendencija Lietuvoje nėra statistiškai reikšminga, atlikta 10 apskričių sergamumo dinamikos analizė parodė, kad kai kuriose apskrityse (Alytaus, Telšių ir Vilniaus) epideminio ir epizootinio LB procesų pokyčiai 1995–2006 metais vyko intensyviausiai. Ryškiausios sergamumo didėjimo tendencijos nustatytos tose apskrityse, kuriose daugelį metų LB sergamumo rodikliai buvo vieni iš mažiausių Lietuvoje. 1995–2000 metais Alytaus, Telšių ir Vilniaus apskrityse vidutiniai sergamumo rodikliai buvo 8,23, 13,3, 24,77/100 000 gyventojų, kai tuo tarpu vidutinis sergamumo rodiklis Lietuvoje – 33,15. 2001–2006 metais sergamumo rodikliai padidėjo 1,8–4,1 karto ir atitinkamai buvo lygūs 21,9, 54,9, 44,9/100 000 gyventojų (Lietuvoje vidutinis sergamumo rodiklis minėtu laikotarpiu buvo 51,4/100 000 gyv.). Šie tyrimo rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad, nors bendra sergamumo didėjimo tendencija nėra ryški, tačiau Laimo boreliozės gamtinis

arealas plečiasi rajonų, kuriuose sergamumo lygis anksčiau buvo žemas, sąskaita.

Sergamumas pagal bendruosius epidemiologinius požymius (amžių, lytį, gyvenamąją vietą) skirtingose šalyse yra skirtingas: vienose LB dažniau serga vaikai (129), kitose darbingo amžiaus žmonės (40, 195). Lietuvoje LB dažniau serga vyresnio amžiaus žmonės ir sergamumo pokyčių, susijusių su pacientų amžiumi, nenustatyta.

Stebėsenos duomenimis kitose šalyse LB dažniau serga moterys (129), tačiau serologiniai tyrimai rodo dažnesnį antikūnų paplitimą tarp vyrų (40, 195). Lietuvoje statistiškai reikšmingų skirtumų tarp vyrų ir moterų sergamumo LB nenustatyta. Tikėtina, kad realią sergamumo situaciją ir skirtumus tarp lyčių būtų galima nustatyti atlikus serologinius tyrimus.

Kai kurie autoriai teigia, kad sergamumas LB yra dažnesnis tarp kaimo gyventojų (131). Lietuvoje miesto gyventojų sergamumas yra didesnis ($p < 0,017$). Ši situacija gali būti susijusi su erkių, taip pat ir infekuotų, arealo išplitimu į miesto žaliąją zoną (arba miestiečių lankomas vietas parkuose, soduose, poilsiavietėse, kolektyvių sodų teritorijose ir kt.). Kita priežastis gali būti geresnė šios ligos diagnostika mieste.

Sergamumas LB yra aiškiai sezoniškas, susijęs su erkių aktyvumu ir dažnesniu gyventojų lankymusi miškuose, parkuose ar kitose miškingose vietovėse. Lietuvoje erkių aktyvumo sezonas paprastai tęsiasi nuo balandžio iki lapkričio mėn. ir būna du erkių aktyvumo pikai: pirmasis gegužės pabaigoje–birželio pradžioje ir antrasis rugpjūčio pabaigoje–rugsėjo pradžioje (3, 4), 1999–2006 m. gyventojų sergamumo pakilimas buvo birželio–spalio mėnesiais ir apima abu erkių aktyvumo pikus.

Taigi, LB sergamumas Lietuvoje išlieka aukštas, nors bendros sergamumo didėjimo tendencijos šalyje nėra, tačiau stebimos sergamumo didėjimo tendencijos teritorijose, kuriuose jis anksčiau buvo žemas. Sergamumo LB pagal amžių, lytį, gyvenamąją vietą dėsningumų pokyčiai 1995–2006 metais nenustatyti.

Erkių platinamų ligų paplitimas tiesiogiai susijęs su erkių gausa ir infekuotumu įvairiais patogenais. Mūsų atlikto tyrimo metu sergamumą LB sąlygojančių veiksnių analizė parodė stiprų ryšį tarp sergamumo LB ir erkių gausos ($r = 0,49$, $p = 0,028$), tačiau analizuojant kiekvieno mėnesio sergamumą ir erkių gausą, reikšmingas ryšys tarp mėnesinio sergamumo ir vidutinio mėnesinio erkių gausos rodiklio nenustatytas. Tai gali būti susiję su tuo, kad oficialioje statistikoje susirgusieji registruojami pagal gyvenamąją vietą, todėl dalis tam tikroje teritorijoje užsikrėtusių asmenų nepatenka į tos teritorijos sergamumo duomenis. Taip pat reikia įvertinti ir tai, kad statistiškai lyginant nedidelius skaičius, sudėtinga juos įvertinti ir rasti statistinius ryšius.

Sergamumo LB lygis ir dinamika priklauso nuo daugelio veiksnių: gamtinių, klimatinų, ekologinių ir socialinių. Klimatiniai veiksniai yra vieni pagrindinių, nuo kurių tiesiogiai priklauso erkių aktyvumas. Klimato pokyčiai jau padarė įtaką *I. ricinus* populiacijos pokyčiams Europoje. Tyrimai rodo, kad pastaruosiu metu nustatytas *I. ricinus* gausos ir teritorinis išplitimas į aukštumas ir platumas koreliuoja su vietiniais klimato pokyčiais (1, 166). Šiltėjantis klimatas užtikrina ir ilgesnį erkių aktyvumo periodą (13). Spėjama, kad tolimesni klimato pokyčiai Europoje sąlygos LB plitimą į aukštesnes aukštumas ir platumas, o kai kuriose teritorijose – ilgesnį LB intensyvaus plitimo sezoną. Kitose teritorijose, kur tolimesnis klimato kitimas sąlygos karštesnes ir sausesnes klimato sąlygas, apsunkinančias erkių išgyvenamumą, LB išnyks (1, 13, 26). Be to, nuo klimato sąlygų priklauso ne tik erkių gausa ir aktyvumas, bet ir žmonių elgesys, sąlygojantis dažnesnį sąlytį su erkėmis.

Lietuvos teritorijoje klimatiniai veiksniai taip pat yra vieni pagrindinių, sąlygojančių erkių platinamų ligų plitimą. Pasirinktų klimatinų veiksnių (vidutinės oro temperatūros, kritulių kiekio, santykinio drėgnumo, sniego dangos) analizė Vilniaus mieste, Kauno ir Klaipėdos miestuose bei rajonuose parodė stiprų, statistiškai reikšmingą koreliacinį ryšį tarp sergamumo LB ir vidutinės oro temperatūros, neigiamą, statistiškai reikšmingą koreliaciją tarp sergamumo ir sniego dangos ir silpną, bet statistiškai reikšmingą ryšį tarp sergamumo ir kritulių kiekio. Galbūt dėl mažo sergamumo LB Vilniaus rajone

nustatytos silpnos ir statistiškai nepatikimos koreliacijos tarp sergamumo ir klimato veiksnių.

Kadangi kiekvienoje vystymosi stadijoje erkė turi pasimaitinti (90–91), šeimininkų gausa, kurių krauju erkės gali pasimaitinti, yra svarbus erkių gausos reguliavimo veiksnys. LB židiniui svarbus kompetentingų rezervuarinių šeimininkų gausa ir paplitimas. Nors erkės maitinasi ant daugelio rūšių gyvūnų, tik keletas jų gali būti patogenų rezervuariniais šeimininkais. Rezervuarinių šeimininkų gausa konkrečiame areale yra svarbiausias veiksnys susikuriant infekuotų erkių populiacijai (94–95, 161). Europoje, taip pat ir Lietuvoje, smulkieji graužikai, ypač *Apodemus* rūšies pelės ir pelėnai (pvz., *Apodemus flavicolis*, *A. sylvaticus*, *Clethrionomys glareolus*), vabzdžiaėdžiai, pvz., kirstukai ir ežiai, kai kurios paukščių rūšys, įskaitant migruojančius paukščius, yra pagrindiniai erkių šeimininkai ir kompetentingi *B. burgdorferi* s. l. rezervuarai (8, 35, 96–102, 119, 153).

Nors vidutiniai ir stambieji žinduoliai nėra kompetentingi LB rezervuarai, jų vaidmuo Laimo boreliozės epizootologijoje išlieka svarbus, nes šie šeimininkai sudaro geras sąlygas jų krauju pasimaitinti dideliame suaugusių erkių skaičiui ir sudaro galimybę erkėms išplisti didesnėje teritorijoje, jas pasyviai pernešdami į kitas vietas maitinimosi metu (1, 119). Galimybė pasimaitinti sąlygoja didesnę erkių gausą (104). Nustatyta, kad tuose arealuose, kur medžiojami stambieji raguočiai, erkių gausa didesnė ir registruojamas didesnis LB atvejų skaičius (71, 78, 104–106). Šiame darbe mes nagrinėjome sergamumo ir erkių gausos duomenis bei klimato įtaką atskirose teritorijose, kaip socialinį veiksnių įvertinome bedarbystę ir nedarbo lygį, kaip ekologinius – stambiųjų raguočių gausą ir žemės ūkio naudmenų plotus Lietuvoje.

Analizuojant stambiųjų laukinių raguočių gausos svyravimų įtaką sergamumui LB ir erkių gausai Lietuvoje, nustatyti silpni, statistiškai nepatikimi koreliaciniai ryšiai tarp stambiųjų raguočių gausos (briedžių, tauriųjų elnių ir stirnų) ir sergamumo bei erkių gausos. Šie rezultatai rodo, kad erkės galbūt dažniau maitinasi smulkiųjų graužikų, o ne stambiųjų raguočių

krauju. Be to, nustatyta, kad Lietuvoje dažniausiai sutinkama graužikų platinam *Borrelia afzelii*, todėl galima teigti, kad Lietuvos miškuose erkės dažniau maitinasi ant smulkiųjų žinduolių, o ne ant paukščių, o vieni iš pagrindinių erkių maitintojų ir LB rezervuarų yra smulkieji graužikai.

Tiek stambiųjų, tiek smulkiųjų žinduolių populiacija priklauso nuo vientisų miško masių. Nustatyta, kad miško fragmentacija lemia stambiųjų raguočių populiacijos mažėjimą, o smulkiųjų plitimą (86). Lietuvoje dėl intensyvaus miškų kirtimo, miškų fragmentacija iki 2000 m. vyko labai aktyviai (18–19). Tai galėjo sąlygoti smulkiųjų graužikų plitimą ir Laimo boreliozės židinių formavimąsi. Akivaizdu, kad Laimo boreliozės struktūroje graužikų platinama *B. afzelii* yra dažniausiai pasitaikanti borelija.

Kita galimybė plisti graužikams – nedirbamų žemių plotai. Analizuojant oficialius žemės naudmenų plotus, aiškėja, kad nuo 1991 iki 1995 m. žemės naudmenų plotų svyravo. 1991–2004 metais Lietuvoje žemės ūkio paskirties žemių sumažėjo 15 proc. Tikėtina, kad dalis šių žemių kurį laiką buvo nedirbamos ir natūraliai revegetavo. Tai galėjo sudaryti puikias sąlygas plisti tokioms infekcijoms kaip, pvz., Laimo boreliozė. 1995–2005 metais nustatyta silpnai neigiama statistiškai nepatikima koreliacija tarp žemės ūkio paskirties plotų ir sergamumo Laimo borelioze ($r = - 0,24$, $p = 0,312$). Šiuos veiksnius ateityje tikslinga vertinti kartu su kaimyninių šalių duomenimis, kadangi jose taip pat vyko panašių pokyčių.

Kaip jau buvo paminėta, erkių platinamų ligų, taip pat ir LB plitimą lemia ir įvairūs socialiniai veiksniai (17). Kaip vienas iš socialinių veiksnių, galinčių turėti įtakos sergamumui LB, mūsų darbe analizuotas bedarbių skaičius, bedarbių dalis tarp darbo jėgos ir nedarbo lygis. Kiekvienais metais sergamumo LB struktūroje bedarbiai sudaro apie 15 proc. Latvijoje atliktos apklausos metu nustatyta, kad bedarbiai ir mažas pajamas gaunantys asmenys dažniau lankosi miškuose, renka grybus, uogas, kurie yra vienas iš papildomų pajamų šaltinių. Tačiau dažniau lankantis miškingose vietovėse nustatomas dažnesnis sąlytis su erkėmis ir didesnė tikimybė užsikrėsti erkių platinamomis ligomis (17). Nors mūsų darbe statistiškai reikšmingų korelacijų tarp

sergamumo LB ir nagrinėtų socialinių veiksnių nenustatyta, tačiau panašūs veiksniai turėtų būti nagrinėjami detaliau, siekiant tinkamai įvertinti jų įtaką sergamumui LB ne tik tarp bedarbių, bet ir tarp kitų mažas pajamas gaunančių asmenų.

Kadangi Lietuva yra endeminė erkių platinamų ligų šalis ir priskiriama šalims, kuriose registruojamas aukštas sergamumo šiomis ligomis lygis (1), tad nenuostabu, kad įsisiurbusių erkių Lietuvoje pastebima dažnai: atlikta apklausa parodė, kad beveik kas antram Lietuvos gyventojui bent kartą gyvenime buvo įsisiurbusi erkė. Erkių įkandimai dažnesni tarp vyresnio amžiaus žmonių, priklauso nuo užsiėmimo ir gyvenamosios vietovės dydžio, vadinasi, asmenys, kurių darbas susijęs su buvimu gamtoje arba kurie gyvena kaimuose ar nedideliuose miesteliuose, turi dažnesnę sąlytį su erkėmis, todėl jiems kyla ir didesnė rizika užsikrėsti erkių platinamomis ligomis.

Kitų tyrėjų atliktuose tyrimuose taip pat nustatytas ryšys tarp sąlyčio su erkėmis ir lankymosi erkių paplitimo vietose darbo ar poilsio metu (13, 19–21) bei įvairūs individualūs rizikos veiksniai, tokie kaip amžius, lytis, profesija, naminių gyvūnų laikymas, asmeninių apsaugos priemonių naudojimas, sąlygojantys dažnesnę sąlytį su erkėmis ar didesnę erkių platinamų ligų riziką (17, 21–24). Pavyzdžiui, Latvijoje didžiausia erkių įkandimo rizika kyla miško darbininkams, kaimo gyventojams, moterims, vyresnio amžiaus žmonėms, turintiems žemesnį išsilavinimą, bedarbiams ir pensininkams, taip pat žmonėms, gaunantiems mažesnes pajamas, gyvenantiems kaimuose ir miesteliuose (13, 17, 25).

Įdomu, kad erkių įkandimų dažnis skirtingo sergamumo vietovėse nesiskyrė nei vertinant apskritai per gyvenimą, nei per vienus metus pastebėtus erkių įkandimus ($p > 0,05$). Galima būtų teigti, kad visoje Lietuvos teritorijoje lankantis vietovėse, kuriose galimas sąlytis su erkėmis, bet kur egzistuoja erkių įkandimo rizika. Tačiau sugrupavus rizikos veiksnius pavyko nustatyti, kad gyvenimas mažoje gyvenvietėje yra svarbus erkių įkandimo rizikos veiksnys, nors oficialios statistikos sergamumo rodikliai miestuose yra didesni nei kaimuose. Tikėtina, kad sergamumas LB miestuose yra didesnis dėl geresnės

diagnostikos, tačiau kaimo vietovėse sąlytis su erkėmis yra dažnesnis, kadangi kaimo gyventojų darbas ir poilsis yra susijęs su dažnesniu buvimu gamtoje, be to, mažos gyvenvietės ir kaimai dažnai yra arti miškingų vietovių.

Nustatyta, kad žvejyba, grybavimas / uogavimas, poilsavimas ar darbas sode / sodyboje, šuns vedžiojimas ir poilsavimas gamtoje su nakvyne yra pagrindiniai rizikos veiksniai, sąlygojantys dažnesnį erkių įkandimą ($p < 0,05$). Taip pat mums pavyko nustatyti statistiškai reikšmingas sąsajas tarp erkių įkandimų ir kai kurių rizikos veiksnių grupių, nors analizuojant rizikos veiksnius atskirai kai kurie iš jų nebuvo reikšmingi, pvz., pajamos, mažesnės kaip 500 Lt ir gyvenimas gyvenvietėje, kurioje yra mažiau kaip 2000 gyventojų.

Mums pavyko nustatyti, kad reikšmingiausi erkių įkandimus gyvenime sąlygojantys rizikos veiksniai Lietuvoje yra grybavimas / uogavimas, žvejyba, darbas, susijęs su buvimu gamtoje, ir mažos pajamos. Tai patvirtina ankstesniais metais Latvijoje atlikto tyrimo rezultatus, kad mažesnes pajamas turintys asmenys dažniau lankosi miškuose ir jiems kyla didesnė erkių platinamų ligų rizika (17, 25).

Reikšmingiausi erkių įkandimus apklausos metais sąlygojantys rizikos veiksniai buvo grybavimas / uogavimas, žvejyba, darbas, susijęs su buvimu gamtoje, ir gyvenimas nedidelėse vietovėse, t. y. kaimuose ir miesteliuose.

Įvertinus rizikos veiksnių paplitimą ir pokytį, matyti, kad daugumos gyventojų pomėgiai, pavojingi erkių platinamų ligų rizikos atžvilgiu, liko nepakitę, tačiau prieš penkerius metus žmonės dažniau vykdavo poilsiauti į gamtą su nakvyne, grybauti ar uogauti, taip pat daugiau asmenų turėjo šunį, kurį reikėjo vedžioti lauke.

Nors kituose tyrimuose nustatyta, kad nepakankamas žinių apie erkes lygis ir menkas supratimas apie jų keliamą riziką didina užsikrėtimo EPL riziką (17), dauguma mūsų apklaustų asmenų teigia, kad jiems pakanka žinių apie erkių platinamas ligas, nors tik 6,5 proc. iš visų respondentų yra pasiskiepiję nuo erkinio encefalito. Šis rezultatas yra labai panašus į ankstesnių apklausų rezultatus. Nespecifinių erkių platinamų ligų profilaktikos priemonių

(repelentai, apžiūros būnant gamtoje ar grįžus iš jos, tinkama apranga) naudojimas yra gerokai dažnesnis (40,3–81,0 proc.) tarp Lietuvos gyventojų, tačiau įdomu tai, kad asmenys, naudojantys profilaktikos priemones, dažniau pastebėdavo ir įsisiurbusias erkes. Tai gali būti susiję su tuo, kad asmenys, kurie žino ir vengia sąlyčio su erkėmis, pasirenka apsaugos priemones ir dažniau pastebi įsisiurbusias erkes, nes daugiau dėmesio skiria erkių keliamai rizikai.

Kadangi svarbiausia natūralaus LB ciklo determinantė yra pernešėjų – *I. ricinus* erkių – gausa, kuri tiesiogiai priklauso nuo šeimininkų gausos ir tiek tiesiogiai, tiek netiesiogiai nuo landšafto pokyčių, todėl tyrimo metu siekėme nustatyti, ar natūralizuotas landšaftas susijęs su erkių populiacijos plitimu. Buvo palygintos naujos ar atsinaujinusios ir jau žinomos erkių buveinės ir jose esančių *I. ricinus* suaugusių erkių ir nimfų gausa.

Tyrimo metu surinktų erkių kiekis skirtinguose biotopuose nesiskyrė. Ir nors miško fragmentacija yra pripažįstamas kaip neigiamas erkių gausos ir erkių platinamų ligų rizikos veiksnys, tai leidžia daryti prielaidą, kad naujuose biotopuose (kirtavietėse) erkių labai greitai vėl prisiveisia.

Laimo boreliozės grupei priklausančių borelijų paplitimas nimfose yra svarbiausias ekologinis natūralaus ligos ciklo elementas, nuo kurio priklauso ligos epidemiologinė svarba žmonėms. Duomenys rodo, kad suaugusių erkių įkandimas retai baigiasi LB, o metinis nimfų aktyvumas nulemia dažnesnę ekspoziciją, t. y. sąlytį su erkėmis. Be to, nimfos yra mažesnės už suaugusias erkes, jų maitinimosi laikas yra trumpesnis – tai sudaro sąlygas likti nepastebėtoms ir maitinimosi metu perduoti sukėlėjus (126–127). Nepaisant šių priežasčių Lietuvoje iki šiol išsamiau ir plačiau buvo nagrinėjamas suaugusių erkių infekuotumas (3–4, 8, 67). Ankstesnių tyrimų duomenimis, visuose Lietuvos rajonuose įvairiose vietovėse surinktose erkėse aptiktos *Borrelia burgdorferi* s.l (3–4, 8, 67). Erkių infekuotumo tyrimų duomenimis, suaugusių erkių užkrėstumas borelijomis vidutiniškai siekia nuo 6,9 iki 13,7 proc., tačiau atskirose vietovėse svyruoja nuo 0 iki 38,7 proc. (3–7, 123). Tiek klinikiu, tiek ekologiniu aspektu svarbu, kokie borelijų genotipai paplitę

teritorijoje. Lietuvoje suaugusiose erkėse dažniausiai aptikta *B. afzelii* – nuo 9,3 iki 10,1 proc., *B. garinii* – nuo 1,3 iki 2,5 proc., *B. sensu stricto* – 1 proc. (8–9, 124). Beje, kai kurių tyrėjų atlikti tyrimai, kuriuose nustatyti aukšti infekuotumo borelijomis rodikliai (4, 7, 25), turi būti interpretuojami labai atsargiai, kadangi jie atlikti naudojant kitus diagnostinius metodus – mikroskopiją ar tamsaus lauko elektroforezę, kurie rodo bendrą infekuotumą borelijomis, jų nediferencijuojant.

Mūsų darbe nustatyti nimfų infekuotumo duomenys papildo Lietuvoje atliktų ankstesnių tyrimų duomenis: mūsų tyrimo metu nustatytas nimfų infekuotumo rodiklis siekia 14,8 proc. Tai sutampa su Europos duomenimis, kad suaugusiųjų erkių infekuotumas Europoje 3–58 proc. (vidutiniškai 17,4 proc.), nimfų 2–43 proc. (vidutiniškai 10,8 proc., lervų 0–8 proc. (vidutiniškai 1,9 proc.) (2).

Europoje LB grupei priskiriamos *Borrelia afzelli* ir *Borrelia garinii* pirmiausia siejamos su rezervuariniais šeimininkais – žinduoliais ir paukščiais (20, 35, 62, 69, 102). Vietinė borelijų populiacinė struktūra padeda įvertinti skirtingų stuburinių šeimininkų populiacijos ir enzootinio LB pasireiškimo sąsajas. LB *Borrelia* rūšys ir tipai genetiškai yra heterogeniški, o tai kai kuriais atvejais siejama su skirtingu patogeniškumu arba rezervuarinio šeimininko pasirinkimu (priklausomybe) (102, 118, 143, 204). Be to, borelijų rūšių antigeninių kitimų ir skirtumų supratimas ir išaiškinimas tiek vietiniu, tiek regioniniu lygiu yra labai svarbus ir būtinas, kuriant LB vakciną (147–150, 199).

Grįžtamosios karštligės borelijos yra paplitusios pasaulyje. Šios karštligės pagrindinis simptomas yra pasikartojantis karščiavimas, ją sukelia genetiškai ir ekologiškai skirtinga borelijų rūšis. Grįžtamoji karštligė retai nustatoma Europoje, tačiau apie ją pranešama iš pietinės Europos dalies (48) ir Skandinavijos. *Borrelia* rūšis, sukeliančias erkinę grįžtamąją karštligę, dažniausiai platina minkštosios, *Argasidae* šeimai priklausančios erkės (49). Tačiau dvi borelijų rūšys išimtinai platina kietosios erkės: *B. lonestari*, kurią

Šiaurės Amerikoje perneša *Amblyomma americanum* (50), ir *B. miyamotoi*, kuri pirmą kartą išskirta iš *Ixodes persulcatus* Japonijoje (51).

Mūsų tyrime 9 grįžtamosios karštligės mėginiai buvo teigiami *B. miyamotoi*. Nustatytos LB grupės borelijos rūšys buvo panašiai pasiskirsčiusios skirtinguose biotopuose ($p > 0,45$), tai leidžia daryti prielaidą, kad LB rezervuariniai šeimininkai skirtinguose biotopuose yra tie patys. Teigiami 9 *B. miyamotoi* mėginiai tarpusavyje buvo identiški ir visiškai sutapo su šios borelijos variantu, rastu Švedijoje. Tai rodo šios borelijos stabilumą ir gebėjimą nekisti

B. miyamotoi Lietuvoje aptikta pirmą kartą, todėl klinikinė prasme ateityje būtina vertinti ir šios borelijos sukeltus klinikinius sindromus.

6. IŠVADOS

1. Lietuvoje 1995–2006 metais bendroje LB sergamumo dinamikoje neįvyko statistiškai reikšmingų pokyčių, tačiau Laimo borelioze gamtinis arealas turi savybę plėstis rajonų, kuriuose sergamumas anksčiau buvo žemas, sąskaita.

2. Svarbiausi rizikos veiksniai, sąlygojantys sergamumą Laimo borelioze Lietuvoje, yra klimatiniai (vidutinė oro temperatūra bei sniego dangą). Nors socialiniai ir kiti ekologiniai veiksniai gali būti susiję su LB plitimu, jie yra mažiau reikšmingi.

3. Erkių įkandimus gyvenime buvo pastebėję 46,1 proc. Lietuvos gyventojų, 16,6 proc. erkė buvo įsisiurbusi apklausos metais, 2,6 proc. apklausos metais erkė įsisiurbė pirmą kartą. Lietuvoje reikšmingiausi erkių įkandimus sąlygojantys rizikos veiksniai yra žvejyba, grybavimas / uogavimas, darbas, susijęs su buvimu gamtoje ir gyvenimas nedidelėse gyvenvietėse.

4. Erkių nimfų infekuotumas Lietuvoje yra 14,8 proc. Tarp *Ixodes ricinus* nimfų pernešamų *B. burgdorferi* s.l. borelijų dominuoja *B. afzelii*

(81 proc.). Ji kartu su *B. garinii* (17 proc.) apima žmonėms patogeniškus borelijų variantus.

5. Erkių nimfų infekuotumas nesiskiria nei naujuose, nei senuose biotopuose, kas rodo, kad natūralus LB ciklas greitai atsistato ir tai gali sąlygoti Laimo boreliozės plitimą Lietuvoje. Panašią borelijų rūšinę sudėtį erkėse skirtinguose biotopuose gali lemti bendras infekcijos rezervuaras tiek žinomose, tiek pavojingose enzootinėse vietose (naujuose biotopuose).

6. Lietuvoje nustatytas *B. miyamotoi* paplitimas rodo, kad šios borelijos arealas neapsiriboja Skandinavija, bet siekia ir Rytų Europos regioną.

7. REKOMENDACIJOS

1. Laimo boreliozės plitimą, visų pirma, lemia erkių gausa ir infekuotumas. Siekiant tinkamai stebėti ir vertinti Laimo boreliozės riziką, siūloma erkių gausą stebėti tolygiai Lietuvos teritorijoje išdėstytuose erkių stebėjimo stacionaruose, kiekvienoje apskrityje įsteigiant bent vieną tokių erkių stebėjimo punktą, ir vykdyti erkių infekuotumo borelijomis tyrimus. Tikslinga erkių infekuotumo tyrimus atlikti ir naujose, anksčiau netirtose vietovėse.

2. Kadangi Laimo boreliozės diagnostika yra sudėtinga, dažnai paremta tik klinikiniais ligos požymiais, siekiant įvertinti realų Laimo boreliozės sergamumą Lietuvoje, siūlytina organizuoti serologinius gyventojų tyrimus, kurie leistų tiksliai įvertinti bendrus sergamumo Laimo borelioze epidemiologinius požymius.

3. Laimo boreliozės stebėseną vykdančios institucijos turėtų gerinti bendradarbiavimą ir ieškoti galimybių keistis reikalinga informacija su klimatiniais, aplinkos veiksnių, socialinius ir ekonominius duomenis kaupiančiomis institucijomis, kad būtų galima užtikrinti tinkamą Laimo boreliozės rizikos veiksnių stebėseną ir analizę. Ši analizė galėtų būti naudojama kuriant strategines erkių platinamų ligų prevencijos programas ir priemones.

4. Tiksliniai naujų erkių platinamų ligų patogenų tyrimai yra svarbūs ne tik nacionaliniu, bet ir Europos Sąjungos lygiu, kadangi jie padeda įvertinti erkių platinamų ligų patogenų paplitimo arealą ne tik Lietuvos, bet ir Baltijos šalių ar Europos mastu.

DISERTACIJOS TEMA PASKALBTOS PUBLIKACIJOS IR PRANEŠIMAI

– L. Ašoklienė, K. Žagminas, J. Bunikis, B. Morkūnas. Sergamumo Laimo liga pokyčiai Lietuvoje 1995–2006 metais // Visuomenės sveikata. 2007, Nr. 2, p. 56–60.

– L. Ašoklienė, K. Žagminas, J. Bunikis. Erkių įkandimų paplitimas ir juos sąlygojantys veiksniai Lietuvoje // Visuomenės sveikata. 2008, Nr. 3, p. 70–79

– P. Comstedt, L. Asokliene, I. Eliasson, B. Olsen, A. Wallensten, J. Bunikis, S. Bergstrom. Complex population structure of Lyme borreliosis group spirochete *Borrelia garinii* in subarctic Eurasia. PLoS One. 2009, 4(6): e5841

Disertacijos tema konferencijose skaityti pranešimai:

– L. Ašoklienė, K. Žagminas “The main risk factors of tick borne zoonoses in Lithuania”. Žodinis pranešimas. 13-oji Baltijos ir Šiaurės šalių erkių platinamų zoonozijų konferencija (13th Baltic-Nordic Conference on Tick-borne Zoonosis), 2008 m. balandžio 11 d., Saaremo, Estija.

– L. Ašoklienė, K. Žagminas, J. Bunikis, B. Morkūnas “Dynamics of Lyme borreliosis morbidity in Lithuania during 1995–2006”. Stendinis pranešimas. Europos mokslinė infekcinių ligų epidemiologijos konferencija (European Scientific Conference on Applied Infectious Disease Epidemiology) (ESCAIDE), 2007 m. spalio 18–0 d. Stokholmas, Švedija.

– L. Ašoklienė, K. Žagminas, M. Žygutienė, P. Comstedt, S.

Bergström, G. Beconytė, J. Bunikis „Comparison of natural determinants of Lyme borreliosis in diverse landscapes in Lithuania“. Žodinis pranešimas. 7-asis Šiaurės ir Baltijos šalių infekcinių ligų kongresas „Šiuolaikiniai iššūkiai ir naujos galimybės“ (7th Nordic-Baltic Congress on Infectious Diseases „Current Challenges and New Opportunities“), 2006 m. rugsėjo 18–20 d. Ryga, Latvija.

– L. Ašoklienė, K. Žagminas, J. Bunikis “The natural and social determinants of the epidemic of Lyme borreliosis in Lithuania”. Stendinis pranešimas. 10-oji Tarptautinė Laimo borreliozės ir kitų erkių platinamų ligų konferencija” (10th International Conference on Lyme Borreliosis and Other Tick-borne Diseases“), 2005 m. rugsėjo 11–15 d. Viena, Austrija.

Padėka

Už didžiulę pagalbą atliekant šį darbą, konsultacijas, vertingus patarimus, kantrybę ir supratingumą nuoširdžiai dėkoju savo darbo vadovui *doc. dr. Kęstučiui Žagminui*.

Už naujas žinias ir idėjas bei galimybes jas įgyvendinti atliekant šiuolaikinius tyrimus, už profesionalius patarimus ir pastabas, už pastovų mano veiklos skatinimą bei toleranciją aiškinant daugelį mokslo tiesų esu labai dėkinga savo darbo konsultantui, puikiam borelijų ekspertui ir tikram mokslo entuziastui *dr. Jonui Bunikiui*.

Už sudarytas sąlygas atlikti laboratorinius erkių tyrimus, už pagalbą, geranoriškas pamokas ir patarimus nuoširdžiai dėkoju Švedijos Umea universiteto Molekulinės biologijos departamento vadovui *prof. Sven'ui Bergstrom'ui* ir doktorantui *Par'ui Comstedt'ui* bei Umea lietuvių grupei už šiltą priėmimą ir rūpestį.

Dėkoju Vilniaus universiteto Infekcinių ligų, dermatovenerologijos ir mikrobiologijos klinikos vadovui *prof., habil dr. Arvydui Ambrozaičiui* ir šios klinikos virusologijos laboratorijos vedėjai *Aušrai Stiklerytei* už konsultacijas, paramą ir galimybę atlikti laboratorinius darbus.

Dėkoju visam Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centro kolektyvui, ypač jo direktoriui *dr. Broniui Morkūnui* ir medicinos entomologei *dr. Mildai Žygutienei*, už pagalbą ir sudarytas sąlygas atlikti šį darbą.

Dėkoju visuomenės sveikatos centrų darbuotojams už bendradarbiavimą renkant erkes. Dėkoju Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Visuomenės sveikatos instituto kolektyvui už mokslines konsultacijas ir pagalbą darbo metu. Esu dėkinga visiems, padėjusiems, prisidėjusiems ir buvusiems šalia, atliekant šį darbą.

Nuoširdžiausią Ačiū tariau savo *šeimai* už meilę, supratimą, tikėjimą, moralinį palaikymą ir begalinę kantrybę, laukiant šio darbo pabaigos.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Lindgren E, Jaenson T, G., T. Lyme Borreliosis in Europe: Influences of Climate and Climate Change, Epidemiology, Ecology and Adaptation Measures Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe; 2006.
2. Hubalek Z, Halouzka J. Prevalence rates of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in host-seeking *Ixodes ricinus* ticks in Europe. *Parasitol Res* 1998;84(3):167-72.
3. Žygutienė M. The entomological and Acarological Situation in Lithuania. *EpiNorth* 2000;2(1):10-11.
4. Žygutienė M. Kraujasiurbių dvisparnių (Insecta, Diptera) ir erkių (Acarina) paplitimo dėsningumai Lietuvoje ir jų epidemiologinė reikšmė. Vilnius; 1999.
5. Turčinavičienė J, Ambrasiene D, Paulauskas A, Radzijeuskaja J, Rosef O, Žygutienė M. The prevalence and distribution of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in host seeking *Ixodes ricinus* ticks in Lithuania. *Biologija* 2006;52(2006)(1):64-68.
6. Ambrasienė D, Turčinavičienė J, Vaščilo I, M Ž. The prevalence of *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes ricinus* ticks detected by PCR in Lithuania. *Veterinarija ir zootechnika* 2004;28 (50):45-47.
7. Мотеюнас Л, Поденайте В. Медицинская паразитология и паразитарные болезни 1972;2:235-236
8. Paulauskas A, Ambrasiene D, Radzijeuskaja J, Rosef O, Turčinavičienė J. Diversity in prevalence and genospecies of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in *Ixodes ricinus* ticks and rodents in Lithuania and Norway. *International journal of medical microbiology* 2008 298(2008)(Suppl.1):180-187.
9. Žygutienė M, Ranka R, Salmina K. Genospecies of *Borrelia burgdorferi* s.l. in *Ixodes ricinus* ticks in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 2003;13(4):385-389.

10. Stanek G, Strle F. Lyme borreliosis: a European perspective on diagnosis and clinical management. *Curr Opin Infect Dis* 2009;22(5):450-4.
11. Brouqui P, Bacellar F, Baranton G, Birtles RJ, Bjoersdorff A, Blanco JR, et al. Guidelines for the diagnosis of tick-borne bacterial diseases in Europe. *Clin Microbiol Infect* 2004;10(12):1108-32.
12. Bitam I, Raoult D. Other tick-borne diseases in Europe. *Curr Probl Dermatol* 2009;37:130-54.
13. Sumilo D, Bormane A, Asokliene L, Lucenko I, Vasilenko V, Randolph S. Tick-borne encephalitis in the Baltic States: identifying risk factors in space and time. *Int J Med Microbiol* 2006;296 Suppl 40:76-9.
14. Sumilo D, Asokliene L, Bormane A, Vasilenko V, Golovljova I, Randolph SE. Climate change cannot explain the upsurge of tick-borne encephalitis in the Baltics. *PLoS One* 2007;2(6):e500.
15. Randolph SE. Tick ecology: processes and patterns behind the epidemiological risk posed by ixodid ticks as vectors. *Parasitology* 2004;129 Suppl:S37-65.
16. Randolph SE. The shifting landscape of tick-borne zoonoses: tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis in Europe. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2001;356(1411):1045-56.
17. Sumilo D, Bormane A, Asokliene L, Vasilenko V, Golovljova I, Avsic-Zupanc T, et al. Socio-economic factors in the differential upsurge of tick-borne encephalitis in Central and Eastern Europe. *Rev Med Virol* 2008;18(2):81-95.
18. Lietuvos CORINE žemės danga - 2000 projektas I&CLC2000-LT. Baigiamoji ataskaita. Vilnius: Vilniaus universiteto Ekologijos institutas; 2004.
19. Lietuvos CORINE žemės danga - 2000 projektas I&CLC2000-LT. Baigiamosios ataskaitos priedas Lietuvos savivaldybių CORINE žemės dangos ir jos pokyčių (1995-2000) statistiniai duomenys. Baigiamosios ataskaitos priedas. Vilnius: Vilniaus universiteto Ekologijos institutas; 2004.
20. Wilske B. Epidemiology and diagnosis of Lyme borreliosis. *Ann Med* 2005;37(8):568-79.

21. Barbour AG, Fish D. The biological and social phenomenon of Lyme disease. *Science* 1993;260(5114):1610-6.
22. Pfister HW, Wilske B, Weber K. Lyme borreliosis: basic science and clinical aspects. *Lancet* 1994;343(8904):1013-6.
23. de Mik EL, van Pelt W, Docters-van Leeuwen BD, van der Veen A, Schellekens JF, Borgdorff MW. The geographical distribution of tick bites and erythema migrans in general practice in The Netherlands. *Int J Epidemiol* 1997;26(2):451-7.
24. Smith R, Takkinen J. Lyme borreliosis: Europe-wide coordinated surveillance and action needed? *Euro Surveill* 2006;11(6):E060622 1.
25. Motiejūnas L. Metodinės rekomendacijos gydytojams Laimo ligos epidemiologijos, klinikos, diagnostikos, gydymo ir profilaktikos klausimais. Vilnius: Vilniaus universitetas; 1997.
26. Daniel M, Danielova V, Kriz B, Jirsa A, Nozicka J. Shift of the tick *Ixodes ricinus* and tick-borne encephalitis to higher altitudes in central Europe. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2003;22(5):327-8.
27. Talleklint L, Jaenson TG. Increasing geographical distribution and density of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in central and northern Sweden. *J Med Entomol* 1998;35(4):521-6.
28. Gray JS, Dautel H, Estrada-Pena A, Kahl O, Lindgren E. Effects of climate change on ticks and tick-borne diseases in Europe. *Interdiscip Perspect Infect Dis* 2009;2009:593232.
29. Lindgren E, Talleklint L, Polfeldt T. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus*. *Environ Health Perspect* 2000;108(2):119-23.
30. Lindgren E JT. Lyme Borreliosis in Europe: Influences of Climate and Climate Change, Epidemiology, Ecology and Adaptation Measures Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe; 2006.
31. Steere AC, Malawista SE, Snyderman DR, Shope RE, Andiman WA, Ross MR, et al. Lyme arthritis: an epidemic of oligoarticular arthritis in

children and adults in three connecticut communities. *Arthritis Rheum* 1977;20(1):7-17.

32. Burgdorfer W, Barbour AG, Hayes SF, Benach JL, Grunwaldt E, Davis JP. Lyme disease-a tick-borne spirochetosis? *Science* 1982;216(4552):1317-9.

33. Johnson RC, Schmid, G.P., Hyde, F.W., Steigerwalt, A.G., Brenner, D.J. *Borrelia burgdorferi* sp. nov.: Etiologic agent of Lyme disease *Int J Syst Bacteriol* 1984;34:496-497.

34. Woese CR. Bacterial evolution. *Microbiol Rev* 1987;51(2):221-71.

35. Kurtenbach K, Carey D, Hoodless AN, Nuttall PA, Randolph SE. Competence of pheasants as reservoirs for Lyme disease spirochetes. *J Med Entomol* 1998;35(1):77-81.

36. Baranton G, Postic D, Saint Girons I, Boerlin P, Piffaretti JC, Assous M, et al. Delineation of *Borrelia burgdorferi* sensu stricto, *Borrelia garinii* sp. nov., and group VS461 associated with Lyme borreliosis. *Int J Syst Bacteriol* 1992;42(3):378-83.

37. Canica MM, Nato F, du Merle L, Mazie JC, Baranton G, Postic D. Monoclonal antibodies for identification of *Borrelia afzelii* sp. nov. associated with late cutaneous manifestations of Lyme borreliosis. *Scand J Infect Dis* 1993;25(4):441-8.

38. Marconi RT, Garon CF. Identification of a third genomic group of *Borrelia burgdorferi* through signature nucleotide analysis and 16S rRNA sequence determination. *J Gen Microbiol* 1992;138(3):533-6.

39. Richter D, Schlee DB, Allgower R, Matuschka FR. Relationships of a novel Lyme disease spirochete, *Borrelia spielmani* sp. nov., with its hosts in Central Europe. *Appl Environ Microbiol* 2004;70(11):6414-9.

40. Golubic D, Rijpkema S, Tkalec-Makovec N, Ruzic E. Epidemiologic, ecologic and clinical characteristics of Lyme borreliosis in northwest Croatia. *Acta Med Croatica* 1998;52(1):7-13.

41. Steere AC. Lyme disease. *N Engl J Med* 2001;345(2):115-25.

42. Fraenkel CJ, Garpmo U, Berglund J. Determination of novel *Borrelia* genospecies in Swedish *Ixodes ricinus* ticks. *J Clin Microbiol* 2002;40(9):3308-12.
43. Oehme R, Hartelt K, Backe H, Brockmann S, Kimmig P. Foci of tick-borne diseases in southwest Germany. *Int J Med Microbiol* 2002;291 Suppl 33:22-9.
44. Ornstein K, Berglund J, Bergstrom S, Norrby R, Barbour AG. Three major Lyme *Borrelia* genospecies (*Borrelia burgdorferi* sensu stricto, *B. afzelii* and *B. garinii*) identified by PCR in cerebrospinal fluid from patients with neuroborreliosis in Sweden. *Scand J Infect Dis* 2002;34(5):341-6.
45. Santino I, del Piano M, Sessa R, Favia G, Iori A. Detection of four *Borrelia burgdorferi* genospecies and first report of human granulocytic ehrlichiosis agent in *Ixodes ricinus* ticks collected in central Italy. *Epidemiol Infect* 2002;129(1):93-7.
46. Estrada-Pena A, Daniel M, Frandsen F, Gern L, Gettinby G, Gray JS, et al. *Ixodes ricinus* strains in Europe. *Zentralbl Bakteriol* 1998;287(3):185-9.
47. Sumilo D, Asokliene L, Avsic-Zupanc T, Bormane A, Vasilenko V, Lucenko I, et al. Behavioural responses to perceived risk of tick-borne encephalitis: vaccination and avoidance in the Baltics and Slovenia. *Vaccine* 2008;26(21):2580-8.
48. Anda P, Sanchez-Yebra W, del Mar Vitutia M, Perez Pastrana E, Rodriguez I, Miller NS, et al. A new *Borrelia* species isolated from patients with relapsing fever in Spain. *Lancet* 1996;348(9021):162-5.
49. Parola P, Raoult D. Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clin Infect Dis* 2001;32(6):897-928.
50. Barbour AG, Maupin GO, Teltow GJ, Carter CJ, Piesman J. Identification of an uncultivable *Borrelia* species in the hard tick *Amblyomma americanum*: possible agent of a Lyme disease-like illness. *J Infect Dis* 1996;173(2):403-9.

51. Fukunaga M, Takahashi Y, Tsuruta Y, Matsushita O, Ralph D, McClelland M, et al. Genetic and phenotypic analysis of *Borrelia miyamotoi* sp. nov., isolated from the ixodid tick *Ixodes persulcatus*, the vector for Lyme disease in Japan. *Int J Syst Bacteriol* 1995;45(4):804-10.
52. Goldstein SF, Buttle KF, Charon NW. Structural analysis of the Leptospiraceae and *Borrelia burgdorferi* by high-voltage electron microscopy. *J Bacteriol* 1996;178(22):6539-45.
53. Wang G, van Dam AP, Schwartz I, Dankert J. Molecular typing of *Borrelia burgdorferi* sensu lato: taxonomic, epidemiological, and clinical implications. *Clin Microbiol Rev* 1999;12(4):633-53.
54. Wilske B, Preac-Mursic V, Gobel UB, Graf B, Jauris S, Soutschek E, et al. An OspA serotyping system for *Borrelia burgdorferi* based on reactivity with monoclonal antibodies and OspA sequence analysis. *J Clin Microbiol* 1993;31(2):340-50.
55. Barbour AG. Isolation and cultivation of Lyme disease spirochetes. *Yale J Biol Med* 1984;57(4):521-5.
56. Wilske B, Preac-Mursic V, Gobel UB, Graf B, Jauris S, Soutschek E, et al. An OspA serotyping system for *Borrelia burgdorferi* based on reactivity with monoclonal antibodies and OspA sequence analysis. *J. Clin. Microbiol.* 1993;31(2):340-350.
57. Will G, Jauris-Heipke S, Schwab E, Busch U, Rossler D, Soutschek E, et al. Sequence analysis of ospA genes shows homogeneity within *Borrelia burgdorferi* sensu stricto and *Borrelia afzelii* strains but reveals major subgroups within the *Borrelia garinii* species. *Med Microbiol Immunol* 1995;184(2):73-80.
58. Wilske B, Preac-Mursic V, Jauris S, Hofmann A, Pradel I, Soutschek E, et al. Immunological and molecular polymorphisms of OspC, an immunodominant major outer surface protein of *Borrelia burgdorferi*. *Infect Immun* 1993;61(5):2182-91.
59. Roessler D, Hauser U, Wilske B. Heterogeneity of BmpA (P39) among European isolates of *Borrelia burgdorferi* sensu lato and influence of

interspecies variability on serodiagnosis. *J. Clin. Microbiol.* 1997;35(11):2752-2758.

60. Busch U, Hizo-Teufel C, Boehmer R, Fingerle V, Nitschko H, Wilske B, et al. Three species of *Borrelia burgdorferi* sensu lato (*B. burgdorferi* sensu stricto, *B. afzelii*, and *B. garinii*) identified from cerebrospinal fluid isolates by pulsed-field gel electrophoresis and PCR. *J Clin Microbiol* 1996;34(5):1072-8.

61. Wang G, van Dam AP, Spanjaard L, Dankert J. Molecular typing of *Borrelia burgdorferi* sensu lato by randomly amplified polymorphic DNA fingerprinting analysis. *J. Clin. Microbiol.* 1998;36(3):768-776.

62. Dubska L, Literak I, Kocianova E, Taragelova V, Sychra O. Differential role of passerine birds in distribution of *Borrelia* spirochetes, based on data from ticks collected from birds during the postbreeding migration period in Central Europe. *Appl Environ Microbiol.* 2009;75(3):596-602.

63. Oschmann P, Kraiczy P, Halperin J, Brade V. Lyme Borreliosis and Tick-Borne Encephalitis. Bremen: UNI-MED; 1999.

64. Hubalek Z, Halouzka J. Distribution of *Borrelia burgdorferi* sensu lato genomic groups in Europe, a review. *Eur J Epidemiol* 1997;13(8):951-7.

65. Li M, Masuzawa T, Takada N, Ishiguro F, Fujita H, Iwaki A, et al. Lyme disease *Borrelia* species in northeastern China resemble those isolated from far eastern Russia and Japan. *Appl Environ Microbiol* 1998;64(7):2705-9.

66. Postic D, Ras NM, Lane RS, Hendson M, Baranton G. Expanded diversity among Californian borrelia isolates and description of *Borrelia bissettii* sp. nov. (formerly *Borrelia* group DN127). *J Clin Microbiol* 1998;36(12):3497-504.

67. Paulauskas A, Radzijeuskaja J, Rosef O, Turcinaviciene J, Ambrasiene D, Makareviciute D. Genetic variation of ticks (*Ixodes ricinus* L.) in the Lithuanian and Norwegian populations. *Exp Appl Acarol* 2006;40(3-4):259-70.

68. Gern L. Life cycle of *Borrelia burgdorferi* sensu lato and transmission to humans. *Curr Probl Dermatol* 2009;37:18-30.

69. Burgdorfer W. Vector/host relationships of the Lyme disease spirochete, *Borrelia burgdorferi*. *Rheum Dis Clin North Am* 1989;15(4):775-87.
70. Mejlom HA, Jaenson TG. Seasonal prevalence of *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes ricinus* in different vegetation types in Sweden. *Scand J Infect Dis* 1993;25(4):449-56.
71. Gray JS, Kahl O, Janetzki C, Stein J. Studies on the ecology of Lyme disease in a deer forest in County Galway, Ireland. *J Med Entomol* 1992;29(6):915-20.
72. Landbo AS, Flong PT. *Borrelia burgdorferi* infection in *Ixodes ricinus* from habitats in Denmark. *Med Vet Entomol* 1992;6(2):165-7.
73. Maupin GO, Fish D, Zultowsky J, Campos EG, Piesman J. Landscape ecology of Lyme disease in a residential area of Westchester County, New York. *Am J Epidemiol* 1991;133(11):1105-13.
74. Adler GH, Telford SR, 3rd, Wilson ML, Spielman A. Vegetation structure influences the burden of immature *Ixodes dammini* on its main host, *Peromyscus leucopus*. *Parasitology* 1992;105 (Pt 1):105-10.
75. Glass GE, Schwartz BS, Morgan JM, 3rd, Johnson DT, Noy PM, Israel E. Environmental risk factors for Lyme disease identified with geographic information systems. *Am J Public Health* 1995;85(7):944-8.
76. Gray JS, Kahl O, Robertson JN, Daniel M, Estrada-Pena A, Gettinby G, et al. Lyme borreliosis habitat assessment. *Zentralbl Bakteriol* 1998;287(3):211-28.
77. Memeteau S, Seegers H, Jolivet F, L'Hostis M. Assessment of the risk of infestation of pastures by *Ixodes ricinus* due to their phyto-ecological characteristics. *Vet Res* 1998;29(5):487-96.
78. Zeman P, Januska J. Epizootiologic background of dissimilar distribution of human cases of Lyme borreliosis and tick-borne encephalitis in a joint endemic area. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 1999;22(4):247-60.
79. Daniel M, Kolar J, Zeman P, Pavelka K, Sadlo J. Tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis: comparison of habitat risk assessments

using satellite data (an experience from the Central Bohemian region of the Czech Republic). *Cent Eur J Public Health* 1999;7(1):35-9.

80. Mejlson HA. Diel activity of *Ixodes ricinus* Acari:ixodidae at two locations near Stockholm, Sweden. *Exp Appl Acarol* 1997;21(4):247-55.

81. Estrada-Pena A. Geostatistics and remote sensing using NOAA-AVHRR satellite imagery as predictive tools in tick distribution and habitat suitability estimations for *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in South America. National Oceanographic and Atmosphere Administration-Advanced Very High Resolution Radiometer. *Vet Parasitol* 1999;81(1):73-82.

82. Spielman A. The emergence of Lyme disease and human babesiosis in a changing environment. *Ann N Y Acad Sci* 1994;740:146-56.

83. Dister SW, Fish D, Bros SM, Frank DH, Wood BL. Landscape characterization of peridomestic risk for Lyme disease using satellite imagery. *Am J Trop Med Hyg* 1997;57(6):687-92.

84. Junttila J, Peltomaa M, Soini H, Marjamaki M, Viljanen MK. Prevalence of *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes ricinus* ticks in urban recreational areas of Helsinki. *J Clin Microbiol* 1999;37(5):1361-5.

85. Estrada-Pena A, Oteo JA. A model to forecast the habitat suitability for *Dermacentor marginatus* ticks in Europe using remote sensing. *Ann N Y Acad Sci* 2003;990:257-8.

86. Allan BF, Keesing F, Ostfeld RS. Effect of Forest Fragmentation on Lyme Disease Risk. *Effect of Forest Fragmentation on Lyme Disease Risk* 2003;17(1):267-272.

87. Korenberg EI. Comparative ecology and epidemiology of lyme disease and tick-borne encephalitis in the former Soviet Union. *Parasitol Today* 1994;10(4):157-60.

88. Rizzoli A, Merler S, Furlanello C, Genchi C. Geographical information systems and bootstrap aggregation (bagging) of tree-based classifiers for Lyme disease risk prediction in Trentino, Italian Alps. *J Med Entomol* 2002;39(3):485-92.

89. Jaenson TG, Eisen L, Comstedt P, Mejlom HA, Lindgren E, Bergstrom S, et al. Risk indicators for the tick *Ixodes ricinus* and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in Sweden. *Med Vet Entomol* 2009;23(3):226-37.
90. De Michelis S, Sewell HS, Collares-Pereira M, Santos-Reis M, Schouls LM, Benes V, et al. Genetic diversity of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in ticks from mainland Portugal. *J Clin Microbiol* 2000;38(6):2128-33.
91. Rauter C, Hartung T. Prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies in *Ixodes ricinus* ticks in Europe: a metaanalysis. *Appl Environ Microbiol* 2005;71(11):7203-16.
92. Mejlom HA, Jaenson TGT. Questing behaviour of *Ixodes ricinus* ticks (Acari: Ixodidae). *Experimental and Applied Acarology* 1997;21:747-754.
93. Talleklint L, Jaenson TG. Transmission of *Borrelia burgdorferi* s.l. from mammal reservoirs to the primary vector of Lyme borreliosis, *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae), in Sweden. *J Med Entomol* 1994;31(6):880-6.
94. Kurtenbach K, Schafer SM, Sewell HS, Peacey M, Hoodless A, Nuttall PA, et al. Differential survival of Lyme borreliosis spirochetes in ticks that feed on birds. *Infect Immun* 2002;70(10):5893-5.
95. Randolph S. American robins as reservoir hosts for lyme disease spirochetes. *Emerg Infect Dis* 2000;6(6):658-62.
96. Randolph SE, Storey K. Impact of microclimate on immature tick-rodent host interactions (Acari: Ixodidae): implications for parasite transmission. *J Med Entomol* 1999;36(6):741-8.
97. Ogden NH, Nuttall PA, Randolph SE. Natural Lyme disease cycles maintained via sheep by co-feeding ticks. *Parasitology* 1997;115 (Pt 6):591-9.
98. Kurtenbach K, Peacey M, Rijpkema SG, Hoodless AN, Nuttall PA, Randolph SE. Differential transmission of the genospecies of *Borrelia burgdorferi* sensu lato by game birds and small rodents in England. *Appl Environ Microbiol* 1998;64(4):1169-74.

99. Gylfe A, Bergstrom S, Lundstrom J, Olsen B. Reactivation of *Borrelia* infection in birds. *Nature* 2000;403(6771):724-5.
100. Kurtenbach K, Sewell HS, Ogden NH, Randolph SE, Nuttall PA. Serum complement sensitivity as a key factor in Lyme disease ecology. *Infect Immun* 1998;66(3):1248-51.
101. Lane RS, Loye JE. Lyme disease in California: interrelationship of ixodid ticks (Acari), rodents, and *Borrelia burgdorferi*. *J Med Entomol* 1991;28(5):719-25.
102. Hanincova K, Schafer SM, Etti S, Sewell HS, Taragelova V, Ziak D, et al. Association of *Borrelia afzelii* with rodents in Europe. *Parasitology* 2003;126(Pt 1):11-20.
103. Bunikis J, Barbour AG. Third *Borrelia* species in white-footed mice. *Emerg Infect Dis* 2005;11(7):1150-1.
104. Robertson JN, Gray JS, Stewart P. Tick bite and Lyme borreliosis risk at a recreational site in England. *Eur J Epidemiol* 2000;16(7):647-52.
105. Jensen PM, Hansen H, Frandsen F. Spatial risk assessment for Lyme borreliosis in Denmark. *Scand J Infect Dis* 2000;32(5):545-50.
106. Jensen PM, Frandsen F. Temporal risk assessment for Lyme borreliosis in Denmark. *Scand J Infect Dis* 2000;32(5):539-44.
107. Ley C, Olshen EM, Reingold AL. Case-control study of risk factors for incident Lyme disease in California. *Am J Epidemiol* 1995;142(9 Suppl):S39-47.
108. Gylfe A, Yabuki M, Drotz M, Bergstrom S, Fukunaga M, Olsen B. Phylogeographic relationships of *Ixodes uriae* (Acari: Ixodidae) and their significance to transequatorial dispersal of *Borrelia garinii*. *Hereditas* 2001;134(3):195-9.
109. McLean RG, Ubico SR, Hughes CA, Engstrom SM, Johnson RC. Isolation and characterization of *Borrelia burgdorferi* from blood of a bird captured in the Saint Croix River Valley. *J Clin Microbiol* 1993;31(8):2038-43.

110. Olsen B, Jaenson TG, Bergstrom S. Prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato-infected ticks on migrating birds. *Appl Environ Microbiol* 1995;61(8):3082-7.
111. Comstedt P, Bergstrom S, Olsen B, Garpmo U, Marjavaara L, Mejlom H, et al. Migratory passerine birds as reservoirs of Lyme borreliosis in Europe. *Emerg Infect Dis* 2006;12(7):1087-95.
112. Duneau D, Boulinier T, Gómez-Díaz E, Petersen A, Tveraa T, Barrett RT, McCoy KD. Prevalence and diversity of Lyme borreliosis bacteria in marine birds. *Infect Genet Evol.* 2008 May;8(3):352-9.
113. Hanincova K, Taragelova V, Koci J, Schafer SM, Hails R, Ullmann AJ, et al. Association of *Borrelia garinii* and *B. valaisiana* with songbirds in Slovakia. *Appl Environ Microbiol* 2003;69(5):2825-30.
114. Randolph SE, Gern L, Nuttall PA. Co-feeding ticks: Epidemiological significance for tick-borne pathogen transmission. *Parasitol Today* 1996;12(12):472-9.
115. Richter D, Allgower R, Matuschka FR. Co-feeding transmission and its contribution to the perpetuation of the Lyme disease spirochete *Borrelia afzelii*. *Emerg Infect Dis* 2002;8(12):1421-5.
116. Humair P, Gern L. The wild hidden face of Lyme borreliosis in Europe. *Microbes Infect* 2000;2(8):915-22.
117. Bunikis J, Tsao J, Garpmo U, Berglund J, Fish D, Barbour AG. Typing of *Borrelia relapsing fever* group strains. *Emerg Infect Dis* 2004;10(9):1661-4.
118. Bunikis J, Tsao J, Luke CJ, Luna MG, Fish D, Barbour AG. *Borrelia burgdorferi* infection in a natural population of *Peromyscus leucopus* mice: a longitudinal study in an area where Lyme Borreliosis is highly endemic. *J Infect Dis* 2004;189(8):1515-23.
119. Jaenson TG, Talleklint L, Lundqvist L, Olsen B, Chirico J, Mejlom H. Geographical distribution, host associations, and vector roles of ticks (Acari: Ixodidae, Argasidae) in Sweden. *J Med Entomol* 1994;31(2):240-56.

120. Randolph S. Tick-borne encephalitis in Europe. *Lancet* 2001;358(9294):1731-2.
121. Jaenson TG. The epidemiology of lyme borreliosis. *Parasitol Today* 1991;7(2):39-45.
122. Alekseev AN, Dubinina HV, Van De Pol I, Schouls LM. Identification of Ehrlichia spp. and Borrelia burgdorferi in Ixodes ticks in the Baltic regions of Russia. *J Clin Microbiol* 2001;39(6):2237-42.
123. Motiejunas L, Bunikis J, Barbour AG, Sadziene A. Lyme borreliosis in Lithuania. *Scand J Infect Dis* 1994;26(2):149-55.
124. Ranka R, Salmina K, Zygtiene M, Morkunas B, Bormane A, Baumanis V. Prevalence of various Borrelia burgdorferi sensu lato species in Ixodes ticks in three Baltic countries. *Acta Universitatis Latviensis* 2003;662:7-15.
125. Kahl O, Janetzki-Mittmann C, Gray JS, Jonas R, Stein J, de Boer R. Risk of infection with Borrelia burgdorferi sensu lato for a host in relation to the duration of nymphal Ixodes ricinus feeding and the method of tick removal. *Zentralbl Bakteriol* 1998;287(1-2):41-52.
126. Falco RC, Fish D, Piesman J. Duration of tick bites in a Lyme disease-endemic area. *Am J Epidemiol* 1996;143(2):187-92.
127. Falco RC, McKenna DF, Daniels TJ, Nadelman RB, Nowakowski J, Fish D, et al. Temporal relation between Ixodes scapularis abundance and risk for Lyme disease associated with erythema migrans. *Am J Epidemiol* 1999;149(8):771-6.
128. Stanek G, Strle F. Lyme borreliosis. *Lancet* 2003;362(9396):1639-47.
129. Lyme Disease and Related Tick-Borne Infections [internetinis puslapis]. In: http://adam.about.com/reports/000016_2.htm.
130. EpiNorth. A Co-operation Project for Communicable Disease Control in Northern Europe. EpiData on Lyme borreliosis [internetinis puslapis]. In: http://www.epinorth.org/eway/default.aspx?pid=230&trg=Area_

5279&MainArea_5260=5279:0:15,2937:1:0:0:::0:0&Area_5279=5291:44530::1:5290:1:::0:0&diseaseid=20.

131. EUCALB. European Union concerted action on Lyme Borreliosis [internetinis puslapis]. In: http://meduni09.edis.at/eucalb/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=118&Itemid=115.

132. Asbrink E, Olsson I, Hovmark A. Erythema chronicum migrans Afzelius in Sweden. A study on 231 patients. *Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg A* 1986;263(1-2):229-36.

133. Asbrink E, Hovmark A. Early and late cutaneous manifestations in Ixodes-borne borreliosis (erythema migrans borreliosis, Lyme borreliosis). *Ann N Y Acad Sci* 1988;539:4-15.

134. Berglund J, Eitrem R, Ornstein K, Lindberg A, Ringer A, Elmrud H, et al. An epidemiologic study of Lyme disease in southern Sweden. *N Engl J Med* 1995;333(20):1319-27.

135. Dressler F. Lyme borreliosis in European children and adolescents. *Clin Exp Rheumatol* 1994;12 Suppl 10:S49-54.

136. Steere AC, Sikand VK. The presenting manifestations of Lyme disease and the outcomes of treatment. *N Engl J Med* 2003;348(24):2472-4.

137. Burgdorfer W, Hayes SF, Corwin D. Pathophysiology of the Lyme disease spirochete, *Borrelia burgdorferi*, in ixodid ticks. *Rev Infect Dis* 1989;11 Suppl 6:S1442-50.

138. Nadelman RB, Wormser GP. Lyme borreliosis. *Lancet* 1998;352(9127):557-65.

139. Asbrink E, Hovmark A, Hederstedt B. The spirochetal etiology of acrodermatitis chronica atrophicans Herxheimer. *Acta Derm Venereol* 1984;64(6):506-12.

140. Steere AC. Lyme disease. *N Engl J Med* 1989;321(9):586-96.

141. Schaarschmidt D, Oehme R, Kimmig P, Hesch RD, Englisch S. Detection and molecular typing of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in *Ixodes ricinus* ticks and in different patient samples from southwest Germany. *Eur J Epidemiol* 2001;17(12):1067-74.

142. Hofmann H. Early diagnosis of Lyme borreliosis. Do not look only for erythema migrans. *MMW Fortschr Med* 2002;144(22):24-8.

143. Kurtenbach K, De Michelis S, Etti S, Schafer SM, Sewell HS, Brade V, et al. Host association of *Borrelia burgdorferi* sensu lato--the key role of host complement. *Trends Microbiol* 2002;10(2):74-9.

144. Krause PJ, McKay K, Thompson CA, Sikand VK, Lentz R, Lepore T, et al. Disease-specific diagnosis of coinfecting tickborne zoonoses: babesiosis, human granulocytic ehrlichiosis, and Lyme disease. *Clin Infect Dis* 2002;34(9):1184-91.

145. Fingerle V, Goodman JL, Johnson RC, Kurtti TJ, Munderloh UG, Wilske B. Epidemiological aspects of human granulocytic Ehrlichiosis in southern Germany. *Wien Klin Wochenschr* 1999;111(22-23):1000-4.

146. Ciceroni L, Ciarrochi S, Ciervo A, Mondarini V, Guzzo F, Caruso G, et al. Isolation and characterization of *Borrelia burgdorferi* sensu lato strains in an area of Italy where Lyme borreliosis is endemic. *J Clin Microbiol* 2001;39(6):2254-60.

147. Nardelli DT, Munson EL, Callister SM, Schell RF. Human Lyme disease vaccines: past and future concerns. *Future Microbiol* 2009;4(4):457-69.

148. Lyme disease vaccine (Pasteur Merieux Connaught). *ImuLyme*. *Drugs R D* 1999;2(3):211-2.

149. Lyme disease vaccine. *Health News* 1998;4(8):7.

150. Steere AC, Sikand VK, Meurice F, Parenti DL, Fikrig E, Schoen RT, et al. Vaccination against Lyme disease with recombinant *Borrelia burgdorferi* outer-surface lipoprotein A with adjuvant. Lyme Disease Vaccine Study Group. *N Engl J Med* 1998;339(4):209-15.

151. Hsia EC, Chung JB, Schwartz JS, Albert DA. Cost-effectiveness analysis of the Lyme disease vaccine. *Arthritis Rheum* 2002;46(6):1651-60.

152. Lyme disease vaccine available for patients at high risk. *Healthc Demand Dis Manag* 1999;5(5):76-8.

153. Talleklint L, Jaenson TG. Is the small mammal (*Clethrionomys glareolus*) or the tick vector (*Ixodes ricinus*) the primary overwintering

reservoir for the Lyme borreliosis spirochete in Sweden? *J Wildl Dis* 1995;31(4):537-40.

154. Jaenson TG, Fish D, Ginsberg HS, Gray JS, Mather TN, Piesman J. Methods for control of tick vectors of Lyme borreliosis. *Scand J Infect Dis Suppl* 1991;77:151-7.

155. Schulze TL, Jordan RA. Potential influence of leaf litter depth on effectiveness of granular carbaryl against subadult *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae). *J Med Entomol* 1995;32(2):205-8.

156. Hill DE. Entomopathogenic nematodes as control agents of developmental stages of the black-legged tick, *Ixodes scapularis*. *J Parasitol* 1998;84(6):1124-7.

157. Duffy DC, Campbell SR. Ambient air temperature as a predictor of activity of adult *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae). *J Med Entomol* 1994;31(1):178-80.

158. Schulze TL, Jordan RA, Hung RW. Suppression of subadult *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) following removal of leaf litter. *J Med Entomol* 1995;32(5):730-3.

159. Schmidtman ET, Carroll JF, Potts WJ. Host-seeking of blacklegged tick (Acari: Ixodidae) nymphs and adults at the woods-pasture interface. *J Med Entomol* 1994;31(2):291-6.

160. Jaenson TGT, Tälleklint L. The reservoir hosts of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in Europe. In: Needham G MR, Horn DJ, Welbourn WC, eds, editor. *Acarology IX. Symposia*. Columbus, Ohio: Biological Survey; 1999. p. 409-414.

161. Daniels TJ, Fish D. Effect of deer exclusion on the abundance of immature *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) parasitizing small and medium-sized mammals. *J Med Entomol* 1995;32(1):5-11.

162. Gray JS, Granstrom M, Cimmino M, Daniel M, Gettinby G, Kahl O, et al. Lyme borreliosis awareness. *Zentralbl Bakteriol* 1998;287(3):253-65.

163. O'Connell S, Granstrom M, Gray JS, Stanek G. Epidemiology of European Lyme borreliosis. *Zentralbl Bakteriol* 1998;287(3):229-40.

164. Lymenet. Lyme Disease Network [internetinis puslapis] <http://www.lymenet.org>. In.
165. Lindgren E, Gustafson R. Tick-borne encephalitis in Sweden and climate change. *Lancet* 2001;358(9275):16-8.
166. Daniel M, Danielova V, Kriz B, Kott I. An attempt to elucidate the increased incidence of tick-borne encephalitis and its spread to higher altitudes in the Czech Republic. *Int J Med Microbiol* 2004;293 Suppl 37:55-62.
167. Randolph SE. Evidence that climate change has caused 'emergence' of tick-borne diseases in Europe? *Int J Med Microbiol* 2004;293 Suppl 37:5-15.
168. Randolph SE. Dynamics of tick-borne disease systems: minor role of recent climate change. *Rev Sci Tech* 2008;27(2):367-81.
169. Randolph SE, Asokliene L, Avsic-Zupanc T, Bormane A, Burri C, Gern L, et al. Variable spikes in tick-borne encephalitis incidence in 2006 independent of variable tick abundance but related to weather. *Parasit Vectors* 2008;1(1):44.
170. Sumilo D, Bormane A, Vasilenko V, Golovljova I, Asokliene L, Zygutiene M, et al. Upsurge of tick-borne encephalitis in the Baltic States at the time of political transition, independent of changes in public health practices. *Clin Microbiol Infect* 2009;15(1):75-80.
171. Randolph SE. Perspectives on climate change impacts on infectious diseases. *Ecology* 2009;90(4):927-31.
172. Randolph S. Quantitative ecology of ticks as a basis for transmission models of tick-borne pathogens. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2002;2(4):209-15.
173. Campbell GL, Paul WS, Schriefer ME, Craven RB, Robbins KE, Dennis DT. Epidemiologic and diagnostic studies of patients with suspected early Lyme disease, Missouri, 1990-1993. *J Infect Dis* 1995;172(2):470-80.
174. Randolph SE. Tick-borne encephalitis incidence in Central and Eastern Europe: consequences of political transition. *Microbes Infect* 2008;10(3):209-16.

175. IPCC. Climate change 2001: The third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Cambridge, Cambridge University Press; 2001.

176. Zeman P, Bene C. A tick-borne encephalitis ceiling in Central Europe has moved upwards during the last 30 years: possible impact of global warming? *Int J Med Microbiol* 2004;293 Suppl 37:48-54.

177. Balashov YS. Bloodsucking ticks (Ixodoidea) - vectors of diseases of man and animals. *Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America* 1972;8:163-176

178. Duffy DC, Clark DD, Campbell SR, Gurney S, Perello R, Simon N. Landscape patterns of abundance of *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) on Shelter Island, New York. *J Med Entomol* 1994;31(6):875-9.

179. Daniel M. Influence of the microclimate on the vertical distribution of the tick *Ixodes ricinus* (L.) in central Europe. *Acarologica* 1993;XXXIV(2):105-113.

180. Talleklint L, Jaenson TG. Infestation of mammals by *Ixodes ricinus* ticks (Acari: Ixodidae) in south-central Sweden. *Exp Appl Acarol* 1997;21(12):755-71.

181. Randolph S. Predicting the risk of tick-borne diseases. *Int J Med Microbiol* 2002;291 Suppl 33:6-10.

182. Gray JS, Murphy TM, Waldrup KA, Wagner GG, Blewett DA, Harrington R. Comparative studies of *Babesia* spp. from white-tailed and sika deer. *J Wildl Dis* 1991;27(1):86-91.

183. Korenberg EI. Seasonal population dynamics of ixodes ticks and tick-borne encephalitis virus. *Exp Appl Acarol* 2000;24(9):665-81.

184. Dobson A, Carper R. Biodiversity. *Lancet* 1993;342(8879):1096-9.

185. Talleklint L, Jaenson TG. Seasonal variations in density of questing *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) nymphs and prevalence of infection with *B. burgdorferi* s.l. in south central Sweden. *J Med Entomol* 1996;33(4):592-7.

186. Levine JF, Sonenshine DE, Nicholson WL, Turner RT. *Borrelia burgdorferi* in ticks (Acari: Ixodidae) from coastal Virginia. *J Med Entomol* 1991;28(5):668-74.
187. Dautel H, Knülle W. Cold hardiness, super cooling ability and causes of low-temperature mortality in the soft tick, *Argas reflexus*, and hard tick, *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodoidea) from Central Europe. *Journal of Insect Physiology* 1997;42(9):843–854.
188. Heroldova M, Nemeč M, Hubalek Z. Growth parameters of *Borrelia burgdorferi sensu stricto* at various temperatures. *Zentralbl Bakteriol* 1998;288(4):451-5.
189. Hubalek Z, Halouzka J, Heroldova M. Growth temperature ranges of *Borrelia burgdorferi sensu lato* strains. *J Med Microbiol* 1998;47(10):929-32.
190. Europos Komisija. Eurostat. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>.
191. Hubalek Z, Stunzner D, Halouzka J, Sixl W, Wendelin I, Juricova Z, et al. Prevalence of borreliae in ixodid ticks from a floodplain forest ecosystem. *Wien Klin Wochenschr* 2003;115(3-4):121-4.
192. Korenberg EI, Kovalevskii YV. Main features of tick-borne encephalitis eco-epidemiology in Russia. *Zentralbl Bakteriol* 1999;289(5-7):525-39.
193. Randolph SE. Ticks and tick-borne disease systems in space and from space. *Adv Parasitol* 2000;47:217-43.
194. Bormane A, Lucenko I, Duks A, Mavtchoutko V, Ranka R, Salmina K, et al. Vectors of tick-borne diseases and epidemiological situation in Latvia in 1993-2002. *Int J Med Microbiol* 2004;293 Suppl 37:36-47.
195. Arteaga F, Golightly MG, Garcia Perez A, Barral M, Anda P, Garcia-Monco JC. Disparity between serological reactivity to *Borrelia burgdorferi* and evidence of past disease in a high-risk group. *Clin Infect Dis* 1998;27(5):1210-3.
196. Gray JS, Stanek G. Risk assessment in Lyme borreliosis. *Zentralbl Bakteriol* 1998;287(3):175-6.

197. Campbell GL, Fritz CL, Fish D, Nowakowski J, Nadelman RB, Wormser GP. Estimation of the incidence of Lyme disease. *Am J Epidemiol* 1998;148(10):1018-26.

198. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. gruodžio 12 d. įsakymas „Dėl Kraujasiurbių nariuotakojų tyrimo reikalavimų patvirtinimo“. *Valstybės žinios* 2004, Nr. 6-123.

199. Tsao JI, Wootton JT, Bunikis J, Luna MG, Fish D, Barbour AG. An ecological approach to preventing human infection: vaccinating wild mouse reservoirs intervenes in the Lyme disease cycle. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2004;101(52):18159-64.

200. Bunikis J, Garpmo U, Tsao J, Berglund J, Fish D, Barbour AG. Sequence typing reveals extensive strain diversity of the Lyme borreliosis agents *Borrelia burgdorferi* in North America and *Borrelia afzelii* in Europe. *Microbiology* 2004;150(Pt 6):1741-55.

201. Thompson JD, Higgins DG, Gibson TJ. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Res* 1994;22(22):4673-80.

202. Maddison DR, Maddison WP. *MacClade 4: Analysis of phylogeny and character evolution*. Version 4.04. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates; 2002.

203. Hall TA. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl. Acids. Symp. Ser.* 41:95-98. . In. 7.0.9.0 ed; 1999.

204. Brisson D, Dykhuizen DE. ospC diversity in *Borrelia burgdorferi*: different hosts are different niches. *Genetics* 2004;168(2):713-22.

205. EpiInfo TM for DOS. Prieiga internete. <http://www.cdc.gov/epiinfo/>

PRIEDAS 1

ERKIŲ PLATINAMŲ LIGŲ RIZIKOS VEIKSNIŲ PAPLITIMO TARP LIETUVOS GYVENTOJŲ TYRIMAS

Gerbiamas tyrimo dalyvi,

Pastaraisiais metais stebimas erkių platinamų ligų (erkinio encefalito ir Laimo ligos) sergamumo padidėjimas Lietuvoje. Siekiant išsiaiškinti šio padidėjimo priežastis, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Visuomenės sveikatos institutas atlieka tyrimą, kurio metu siekiama įvertinti erkių platinamų ligų rizikos veiksnių paplitimą tarp Lietuvos gyventojų. Kviečiame Jus sutikti dalyvauti apklausoje - mes prašome Jūsų atsakyti į anketoje pateiktus klausimus, susijusius su galima rizika užsikrėsti erkių platinamomis ligomis. Kadangi anketa yra anoniminė, joje nenaudojami asmens identifikavimo duomenys, mes užtikriname Jūsų konfidencialumą.

Ačiū Jums už bendradarbiavimą

Pirmiausia prašome Jūsų atsakyti į keletą klausimų apie Jus. Jums tinkantį atsakymą anketoje žymėkite taip

1. Lytis:

- Vyras
- Moteris

2. Kiek Jums metų (irašykite)_____

3. Gyvenamoji vieta:

- Didmiestis
- Rajono centras
- Miestelis
- Kaimas

4. Išsilavinimas:

- Pradinis
- Pagrindinis

- Pagrindinis su profesine kvalifikacija
- Vidurinis
- Vidurinis su profesine kvalifikacija
- Specialusis vidurinis, povidurinis profesinis
- Aukštesnysis
- Aukštasis

5. Socialinė padėtis (pažymėkite vieną labiausiai Jums tinkantį atsakymą):

- Turiu nuolatinį darbą:
 - kuris susijęs būvimu gamtoje/miške
 - kuris nesusijęs su būvimu gamtoje/miške
- Dirbu laikinai:
 - darbas susijęs būvimu gamtoje/miške
 - darbas nesusijęs su būvimu gamtoje/miške
- Esu bedarbis
- Esu senatvės pensininkas
- Esu studentas
- Esu namų šeimininkė
- Kita _____

6. Kokios yra 2006 m. vidutinės Jūsų šeimos nario pajamos (atskaičius mokesčius) per mėnesį:

- | | | | |
|--|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Iki 100 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 501-600 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 1001-1100 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 1501-2000 Lt per mėn. |
| <input type="checkbox"/> 101-200 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 601-700 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 1101-1200 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 2001-2500 Lt per mėn. |
| <input type="checkbox"/> 201-300 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 701-800 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 1201-1300 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 2501-3000 Lt per mėn. |
| <input type="checkbox"/> 301-400 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 801-900 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 1301-1400 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> daugiau kaip 3000 Lt per mėn. |
| <input type="checkbox"/> 401-500 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 901-1000 Lt per mėn. | <input type="checkbox"/> 1401-1500 Lt per mėn. | |

**TOLIAU UŽDUODAMI KLAUSIMUS NORĖTUME SUŽINOTI SU KOKIAIS
ERKIŲ PLATINAMŲ LIGŲ RIZIKOS VEIKSNIAIS IR KAIP DAŽNAI JŪS
SUSIDURIATE**

*Perskaitykite atidžiai teiginius ir pažymėkite (☒) labiausiai Jūsų nuomonę atitinkantį
atsakymą.*

**1. Ar Jums kada nors gyvenime buvo įsisiurbusi erkė? (jei į šį klausimą atsakėte „Ne“
arba „Nežinau“, pereikite prie 4 ir tolimesnių klausimų)**

- Taip:
 - 1 kartą
 - 2-5 kartus
 - daugiau kaip 5 kartus
 - jei galite, nurodykite tikslų skaičių _____
- Nebuvo įsisiurbusi
- Nežinau

2. Kiek kartų šiais metais Jums buvo įsisiurbusi erkė?

- 1 kartą
- 2-5 kartus
- daugiau kaip 5 kartus
- Jei galite, nurodykite tikslų skaičių _____
- Nebuvo įsisiurbusi
- Neprisimenu/negaliu atsakyti

3. Ar po erkės įkandimo esate pastebėjęs/jautęs vieną ar kelis iš šių požymių:

- Karščiavimas
- Bendras negalavimas
- Pakitimai odoje – erkės įkandimo vietoje:
 - Paraudimas, iškart po erkės įkandimo
 - Paraudimas – dėmė, atsiradusi vėliau
- Kita
- Nesu pastebėjęs
- Neprisimenu/negaliu atsakyti

4. Ar gydymo įstaigoje Jums kada nors buvo nustatytas erkinis encefalitas arba Laimo liga?

- Taip:
- Laimo liga
 - Erkinis encefalitas
 - Abi ligos
- Ne
- Nežinau

	5. Rizikos veiksniai ir apsaugos nuo erkių ir jų platinamų ligų priemonės ar būdai	Taip	Ne	Kartais	Nežinau/ negaliu atsakyti
1.	Ar erkės šiais metais įsisiurbdavo dažniau, nei prieš penkis metus?	#	#	#	#
2.	Ar einate/vykstate pasivaikščioti į mišką, parką, paupį ar paežerę	#	#	#	#
3.	Ar vykstate grybauti/uogauti į mišką?	#	#	#	#
4.	Ar poilsiaujate gamtoje, pvz., prie upės/ežero (su nakvyne) pavasario, vasaros ar rudens metu?	#	#	#	#
5.	Ar turite sodą/sodybą, kur būnate, poilsiaujate ar dirbate pavasario, vasaros ar rudens metu	#	#	#	#
6.	Ar Jūs esate žvejys?	#	#	#	#
7.	Ar Jūs esate medžiotojas?	#	#	#	#
8.	Ar turite šunį, kurį reikia vedžioti lauke?	#	#	#	#
9.	Ar prieš penkerius metus Jūs turėjote šunį, kurį reikėjo vedžioti lauke?	#	#	#	#
10.	Ar naudojate erkes atbaidančias priemones (repelentus), būnant gamtoje?	#	#	#	#
11.	Ar prieš penkerius metus naudojote erkes atbaidančias priemones (repelentus) būdami gamtoje?	#	#	#	#
12.	Ar pasirenkate tinkamą aprangą, padedančią išvengti erkių				

	įkandimų, vykstant poilsiauti/dirbti gamtoje/miške?	#	#	#	#
13.	Ar prieš penkerius metus pasirinkdavote tinkamą aprangą, padedančią išvengti erkių įkandimų, eidami poilsiauti/dirbti gamtoje/miške	#	#	#	#
14.	Ar apžiūrite savo kūną kas 2-3 val. dėl galimų erkių įkandimų būdami gamtoje/miške?	#	#	#	#
15.	Ar prieš penkerius metus Jūs apžiūrėdavote savo kūną kas 2-3 val. dėl galimų erkių įkandimų būdami gamtoje/miške	#	#	#	#
16.	Ar apžiūrite savo kūną dėl galimų erkių įkandimų grįžę iš poilsio/darbo gamtoje/miške?	#	#	#	#
17.	Ar prieš penkerius metu apžiūrėdavote savo kūną dėl galimų erkių įkandimų grįžę iš poilsio/darbo gamtoje/miške	#	#	#	#
18.	Ar esate pasiskiepijęs (- usi) nuo erkinio encefalito?	#	#	#	#
19.	Kaip Jūs manote, ar Jums pakanka žinių apie erkių platinamas ligas ir jų profilaktiką?	#	#	#	#

6. Rizikos veiksnių dažnumas		Savaitgaliais	Kelis kartus per savaitę	Kelis kartus per mėnesį	Kelis kartus per sezoną	Nei karto	Nežinau/negaliu atsakyti
1.	Kaip dažnai šiais metais Jūs eidavote/vykdavote pasivaikščioti pavasario, vasaros ar rudens metu?	#	#	#	#	#	#
2.	Kaip dažnai Jūs eidavote/vykdavote pasivaikščioti prieš penkerius metus	#	#	#	#	#	#
3.	Kaip dažnai šiais metais Jūs grybavote/uogavote miške sezono metu?	#	#	#	#	#	#
4.	Kaip dažnai Jūs grybavote/uogavote miške sezono metu prieš penkerius metus?	#	#	#	#	#	#
5.	Kaip dažnai šiais metais Jūs poilsiaavote gamtoje su nakvyne pavasario, vasaros ar rudens metu?	#	#	#	#	#	#
6.	Kaip dažnai Jūs poilsiaavote gamtoje su nakvyne prieš penkerius metus?	#	#	#	#	#	#

7.	Kaip dažnai šiais metais Jūs buvote/poilsiaavote/dirbote sode/sodyboje pavasario, vasaros ar rudens mėnesiai?	#	#	#	#	#	#
8.	Kaip dažnai Jūs būdavote/poilsiaavote/dirbote sode/sodyboje prieš penkerius metus?	#	#	#	#	#	#
9.	Kaip dažnai šiais metais Jūs vykdavote žvejoti pavasario, vasaros ar rudens metu?	#	#	#	#	#	#
10.	Kaip dažnai Jūs vykdavote žvejoti prieš penkerius metus?	#	#	#	#	#	#
11.	Kaip dažnai šiais metais Jūs vykdavote medžioti pavasario, vasaros ar rudens mėnesiai?	#	#	#	#	#	#
12.	Kaip dažnai Jūs vykdavote medžioti prieš penkerius metus?	#	#	#	#	#	#

7. Iš kur Jūs gaunate daugiausiai informacijos apie erkių platinamas ligas ir jų profilaktiką?

- iš laikraščių
- iš televizijos
- iš radijo
- iš gydytojų
- iš pažįstamų, draugų, artimųjų
- kita
- negaliu atsakyti

Nuoširdžiai dėkojame už dalyvavimą apklausoje

PRIEDAS 2

TYRIMO DĖL ERKIŲ INFEKUOTUMO BORELIJOMIS SENUOSE IR NAUJUOSE LAIMO LIGOS ŽIDINIUOSE ERKIŲ SURINKIMO METODIKA

Laimo liga yra ypač aktuali ir plačiai paplitusi erkių platinama liga Lietuvoje - kasmet užregistruojama daugiau kaip 1500 šios ligos atvejų.

Manoma, kad besikeičiančios politinės, socialinės ir ekonominės sąlygos galėjo ir gali įtakoti Laimo ligos plitimą Lietuvoje. Palyginus žemės dangą 1995 ir 2000 m. nustatyta, kad tuo laikotarpiu vyko intensyvus miškų kirtimas. Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynų plotai Lietuvoje padidėjo nuo 162,447.98 ha 1995 m. iki 224,026.12 ha 2000 m. Tai sudaro 3,43 (2000 m.) visos žemės dangos ploto Lietuvoje. Taigi, pereinamosios stadijos miškų plotai Lietuvoje išaugo 37,91 proc. per penkerius metus. Tai nulėmė ne vien įprastos miškotvarkos priemonės, neigiamos įtakos turėjo ir paskutiniojo dešimtmečio miškų privatizavimo procesas [1, 2].

Atliekamo tyrimo metu norima nustatyti, ar naujuose pereinamosios stadijos miškų plotuose - revegetuojančiose kirtavietėse susiformavo nauji Laimo ligos židiniai bei palyginti erkių infekuotumą borelijomis naujuose ir senuose židiniuose.

Tyrimas atliekamas pagal vieningą metodiką, kad vėliau būtų galima palyginti skirtingas Lietuvos vietas.

Vietovės, kuriose renkamos erkės ir jų pasirinkimo kriterijai.

Erkių rinkimui pasirenkamas miškas (arba miško parkas), kuriame yra žinomas (anksčiau išaiškintas) arba įtariamas (gauti pranešimai apie užsikrėtimo atvejus toje vietovėje) Laimo ligos židinis. Pasirinktame miške turi būti 2-5 metų revegetuojanti kirtavietė arba jaunuolynas. Pasirinkta kirtavietė neturi būti anksčiau išarta ir naujai atsodinta. Kirtavietė turi revegetuoti natūraliai, joje gali būti keletas senų medžių.

Erkių rinkimo vietovės pasirinkimo kriterijai:

1. 2-5 metų kirtavietė arba jaunuolynas.

2. Žinomas arba įtariamasis Laimo ligos židinytis.

Pasirinktoje vietovėje erkių rinkimas atliekamas trijuose plotuose:

1. Sename miške, kuriame įtariamasis/žinomas Laimo ligos židinytis.
2. Kirtime ar jaunuolyne, esančiame tame pačiame miške.
3. Seno miško pamiškėje, kurią pagal galimybes reikėtų pasirinkti šalia nederbamų žemės plotų, melioracijos griovių.

Viename rajone pasirenkamos 1-2 vietovės erkių rinkimui. Pasirinktos vietovės metų bėgyje nekeičiamos, t.y. erkių rinkimas atliekamas tose pačiose vietovėse pagal toliau pateiktą grafiką.

Atsižvelgiant į klimatinės sąlygas, erkių rinkimas pasirinktose vietovėse atliekamas erkių aktyvumo pakilimo metu - gegužės- birželio ir rugpjūčio-rugsėjo mėnesiais:

- 1-as rinkimas - gegužės 16-18 d.;
- 2-as rinkimas - gegužės 30-31 d. arba birželio 1 d.;
- 3-as rinkimas - birželio 13-15 d.
- 4-as rinkimas - rugpjūčio 15-17 d.
- 5-as rinkimas - rugpjūčio 29-31 d.
- 6-as rinkimas - rugsėjo 12-14 d.

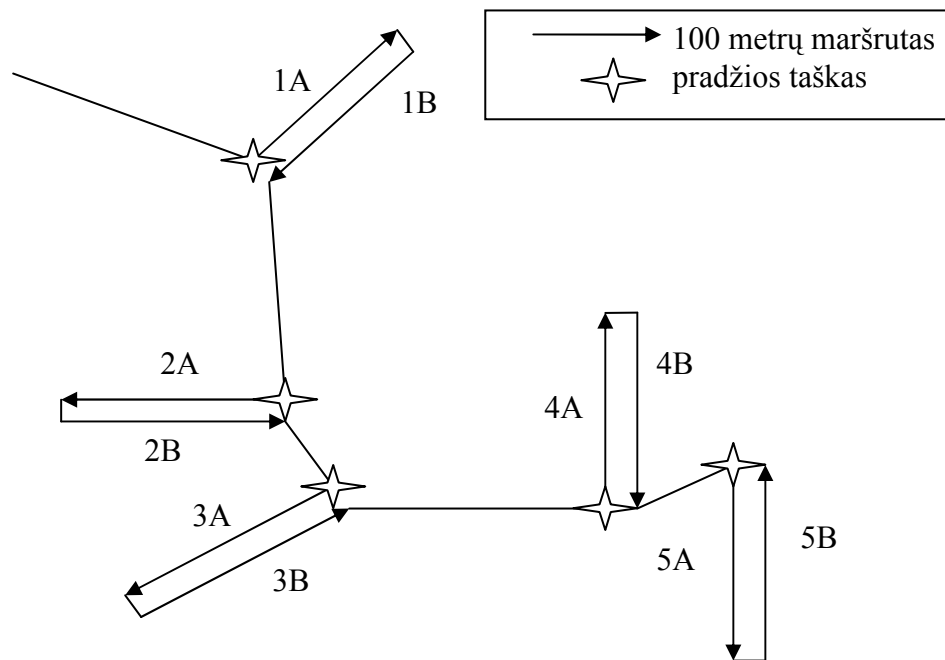
Erkių rinkimui rekomenduojama pasirinkti pirmąją grafike numatytą rinkimo dieną. Jei erkių rinkimo dieną yra nepalankios oro sąlygos – lietus arba stiprus vėjas, erkių rinkimas atidedamas 1-2 dienoms, kol oro sąlygos bus palankesnės numatytiems darbams atlikti. Visose numatytose vietovėse erkės pradamos rinkti 9-10 val. ryte.

Jei rajone numatytos kelios vietovės, kuriose bus renkamos erkės, jų rinkimas atliekamas kelias dienas iš eilės (vieną dieną vienoje, o kitą dieną kitoje vietovėje) arba į jas tuo pačiu metu vyksta skirtingi žmonės, tačiau kiekvieną kartą erkių rinkimas turi būti pradėtas ryte, 9-10 val.

Erkių rinkimas.

Erkių rinkimas vykdomas vieno kilometro maršrute, tačiau einama ne ištiesi vieną kilometrą, o atsitiktinai pasirenkami 5 pradžios taškai. Pasirinkus pirmąjį pradžios tašką atsitiktinai pasirenkama maršruto kryptis. Pasirinkus kryptį, einama 100 metrų į priekį, po to paėjus keletą metrų į šoną, grįžtama atgal.

Po to nuėjus keliasdešimt metrų vėl pasirenkamas pradžios taškas ir atsitiktinė kryptis, vėl einama 100 metrų ir grįžtama. Taip pat erkės renkamos ir likusiuose taškuose. Pvz., erkių rinkimo 1 km maršrutas gali atrodyti taip:



Erkių rinkimas atliekamas tik mėlynomis rodyklėmis pažymėtuose maršrutuose. Vienos mėlynos rodyklės ilgis - 100 metrų.

Erkės renkamos standartine vėliavėle, braukiant ją žemaūgės augmenijos paviršiumi. Standartinės vėliavėlės gaminamos iš minkštos vienspalvės šviesios medvilninės medžiagos, yra 60 cm pločio ir 80-100 cm ilgio. Vienas audinio galas pritvirtintas prie lazdos, kitame audinio gale ir per jo vidurį yra įverta viela [3]. Vėliavėlė kas 10 metrų apžiūrima ir surenkamos prikibusios erkės. Kiekvieno 100 metrų nuėjimo į priekį ir grįžimo atgal maršrute kas 10 metrų surinktų erkių skaičius fiksuojamas lydraštyje (lydraščio pavyzdys pridedamas).

Jei nėra galimybės nueitą atstumą matuoti žingsniamačiu, iš anksto reikia paskaičiuoti žingsnio ilgį, kad nueitas atstumas būtų kuo tikslesnis.

Atskiruose plotuose surinktos erkės sudedamos į atskirus mėgintuvėlius. Kiekvieno ploto mėgintuvėliai numeruojami sekančiais:

senas miškas – 1S

kirtavietė – 2K

pamiškė – 3P

Kiekviename plote surinktos erkės dedamos į mėgintuvėlius atskiriant pateles, patinėlius, nimfas. Ant mėgintuvėlio atitinkamai nurodoma (M-patelės, V-patinėliai, N-nimfos).

Ant mėgintuvėlio taip pat nurodoma rinkimo data ir vietovė (miško pav.).

Pvz. mėgintuvėlio etiketė turėtų atrodyti taip (pirmasis numerio skaičius yra pasirenkamas Jūsų nuožiūra, pavyzdyje tai yra 4):

Nr. 4-1S-M 2005-05-18 Nemenčinės miškas

Kad užrašas nenusitrintų, rekomenduojama ant mėgintuvėlio klijuoti pleistrą ir tik ant jo rašyti informaciją.

Kad mėgintuvėliai nesusimaišytų, taip pat galima užrašus ant jų rašyti skirtingomis spalvomis: senas miškas – raudona; kirtavietė- juoda; pamiškė-žalia.

Renkant erkes pildomas erkių rinkimo lydraštis (pavyzdys pridedamas), kuriame nurodomas mėgintuvėlio numeris, vietovė, rinkimo data, plotas (senas miškas, kirtavietė, pamiškė), rinkėjas, taip pat fiksuojamas surinktų erkių skaičius kita reikiama informacija.

Taip pat į atskirą mėgintuvėlį sudedamos erkės, nurinktos nuo rinkėjo, mėgintuvėlis pažymimas raide R, ant jo taip pat nurodoma rinkimo data ir vietovė. Jei reikalinga, erkes nuo rinkėjo taip pat reikėtų išrūšiuoti: patelės patinėliai, nimfos.

Taigi iš vieno rinkimo turima mažiausiai 10 mėgintuvėlių (po 3 iš kiekvieno ploto su atskirai sudėtomis patelėmis, patinėliais ir nimfomis (3 mėgintuvėliai iš seno miško, 3 iš kirtavietės, 3 iš pamiškės) ir 1 – erkės nuo rinkėjo).

Papildomi reikalavimai.

Kiekvieną kartą atvykus į erkių rinkimo vietą rinkėjas užpildo lydraštį, kuriame nurodo oro temperatūrą ir pagal galimybę bei turimas sąlygas - vėjo greitį, kryptį, drėgnumą. Papildomi pastebėjimai dėl klimatinių sąlygų užrašomi pastabose.

Esant galimybei, erkių rinkimo maršrutas pažymimas žemėlapyje arba tiksliai aprašomas, kad ateityje būtų galima nustatyti tikslias vietovės koordinatas.

Iki pristatymo į Užkrečiamųjų ligų profilaktikos ir kontrolės centrą surinktos erkės saugomos šaldytuve pagal Kraujasiurbių nariuotakojų tyrimo reikalavimus [3].

Pastaba.

Pristatant mėgintuvėlius pakeisime kitais, todėl rinkėjai turėtų turėti pakankamai mėgintuvėlių pirmiesiems rinkimams.

1. Vilniaus universiteto Ekologijos institutas Lietuvos CORINE žemės danga-2000 projektas I&CLC2000-LT. Baigiamoji ataskaita, 2004, p. 3-4.
2. Vilniaus Universiteto Ekologijos institutas. LIETUVOS CORINE ŽEMES DANGA-2000 projektas I&CLC2000-LT. Baigiamosios ataskaitos priedas. Lietuvos savivaldybių CORINE žemes dangos ir jos pokyčių (1995-2000) statistiniai duomenys. 2004.
3. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. V-729 „Dėl Kraujasiurbių nariuotakojų tyrimo reikalavimų patvirtinimo“ (Žin., 2004, Nr. 6-123).

ERKIŲ RINKIMO LYDRAŠTIS

Data: _____

Institucija _____

Rinkėjas (-ai) _____

Tel. _____

Bendra informacija	
Vietovė	
Atvykimo į vietą laikas (val. min.)	
Laikas, kai baigtas rinkimas (val. min.)	

Duomenys apie oro sąlygas	
Temperatūra	
Drėgmė*	
Vėjo greitis*	
Vėjo kryptis*	

*- jei įmanoma

Informacija apie erkių surinkimą sename miške

Rinkimo pradžios laikas: ___ val. ___ min.

Rinkimo pabaigos laikas: ___ val. ___ min.

Maršrutas	Erkių skaičius maršrute										
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	VISO
1A											
1B											
2A											
2B											
3A											
3B											
4A											
4B											
5A											
5B											
											<i>VISO</i>

Mėgintuvėlio Nr. ___1S-M Mėgintuvėlio Nr. ___1S-V Mėgintuvėlio Nr. ___1S-N

Erkių rastų ant rinkėjo, skaičius ___; Mėgintuvėlio Nr. __-4R;

Erkių prisisiurbusių prie kūno, skaičius _____

Pastabos: _____

Informacija apie erkių surinkimą kirtavietėje

Rinkimo pradžios laikas: ____ val. ____ min.

Rinkimo pabaigos laikas: ____ val. ____ min.

Maršrutas	Erkių skaičius maršrute										
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	VISO
1A											
1B											
2A											
2B											
3A											
3B											
4A											
4B											
5A											
5B											
<i>VISO</i>											

Mėgintuvėlio Nr. ____-2K-M Mėgintuvėlio Nr. ____-2K-V Mėgintuvėlio Nr. ____-2K-N

Erkių, rastų ant rinkėjo, skaičius _____; Mėgintuvėlio Nr. ____-2R

Erkių, prisisiurbusių prie kūno, skaičius _____

Pastabos: _____

Informacija apie erkių surinkimą pamiškėje

Rinkimo pradžios laikas: ___ val. ___ min.

Rinkimo pabaigos laikas: ___ val. ___ min.

Maršrutas	Erkių skaičius maršrute										
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	VISO
1A											
1B											
2A											
2B											
3A											
3B											
4A											
4B											
5A											
5B											
<i>VISO</i>											

Mėgintuvėlio Nr. ___3P-M Mėgintuvėlio Nr. ___3P-V Mėgintuvėlio Nr. ___3P-N

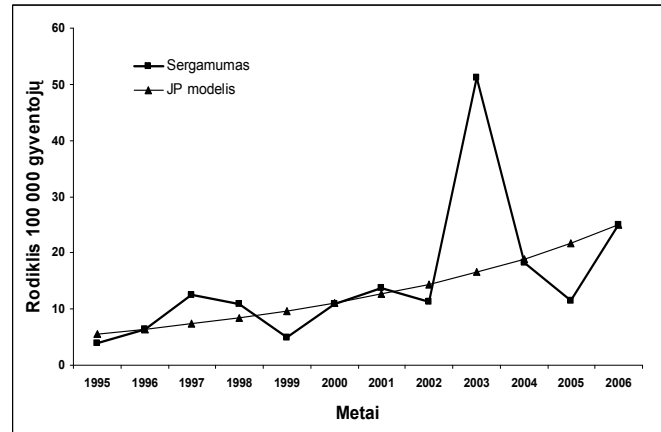
Erkių rastų ant rinkėjo, skaičius _____; Mėgintuvėlio Nr. _____-3R

Erkių, prisisiurbusių prie kūno, skaičius _____

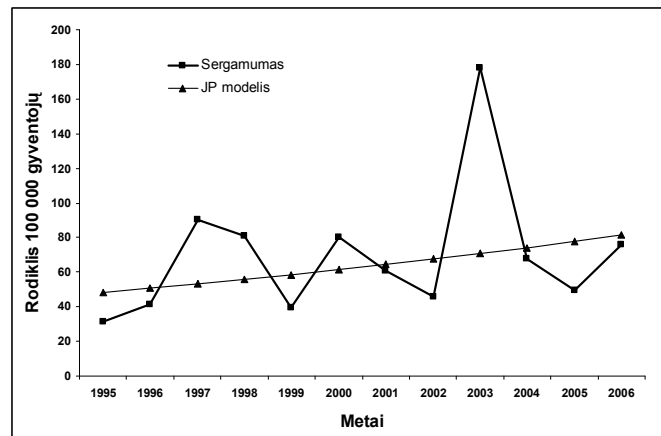
Pastabos: _____

PRIEDAS 3

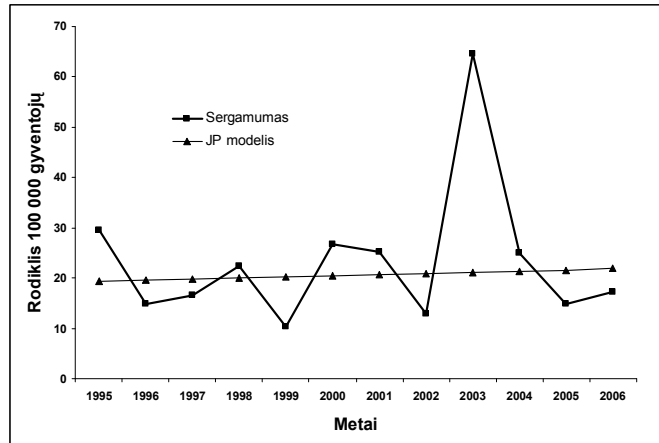
SERGAMUMO LAIMO BORELIOZE TENDENCIJOS APSKRITYSE



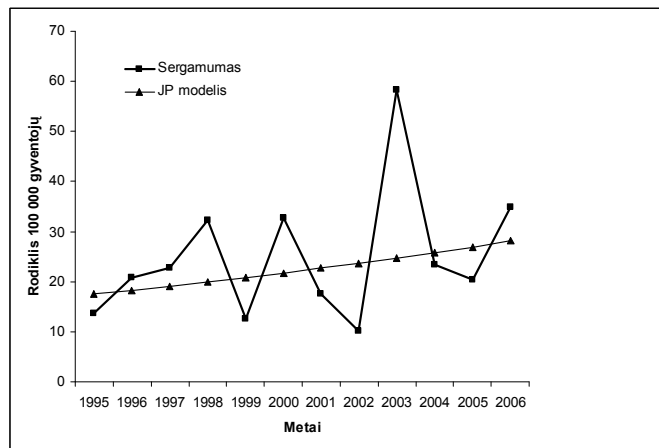
1 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Alytaus apskrityje 1995-2006 m.



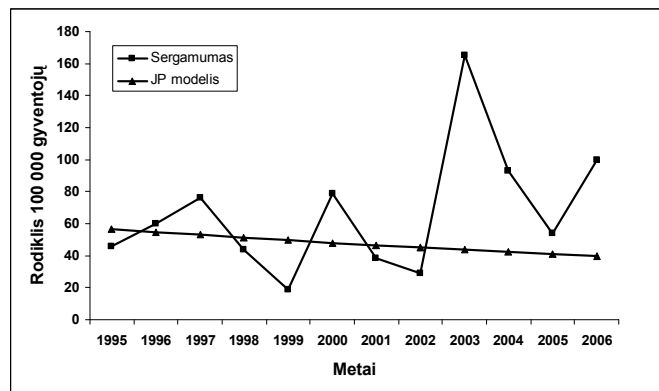
2 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Kauno apskrityje 1995-2006 m.



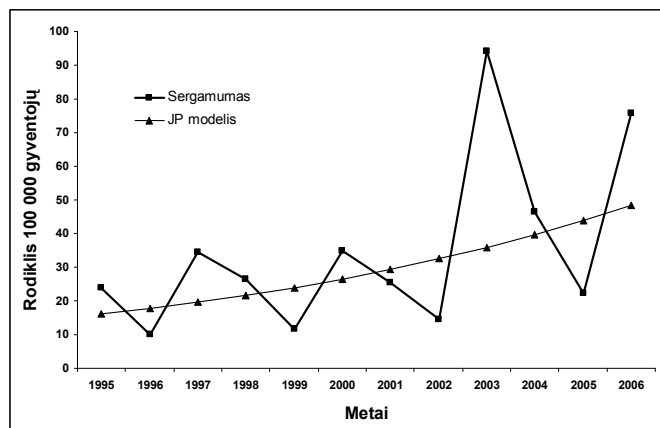
3 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Klaipėdos apskrityje 1995-2006 m.



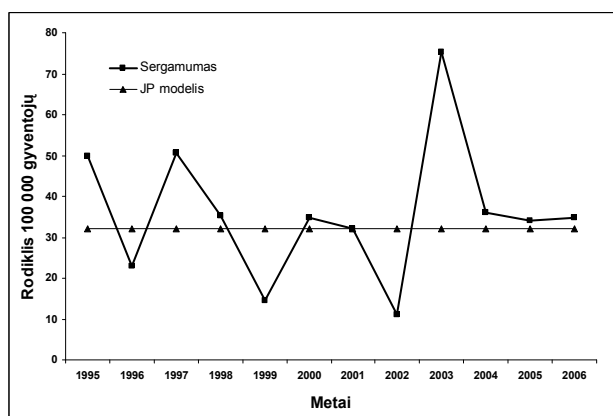
4 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Marijampolės apsk. 1995-2006 m.



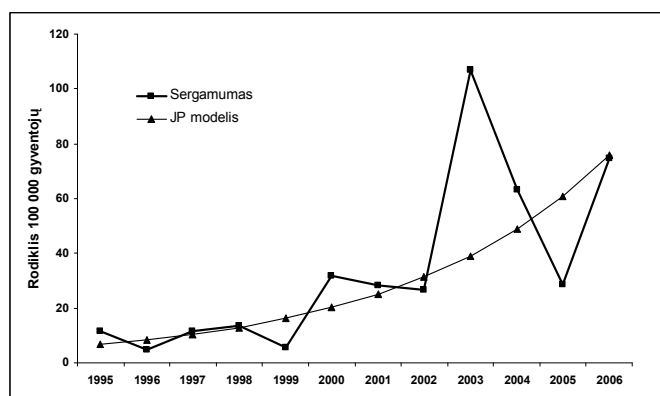
5 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Panevėžio apskrityje 1995-2006 m.



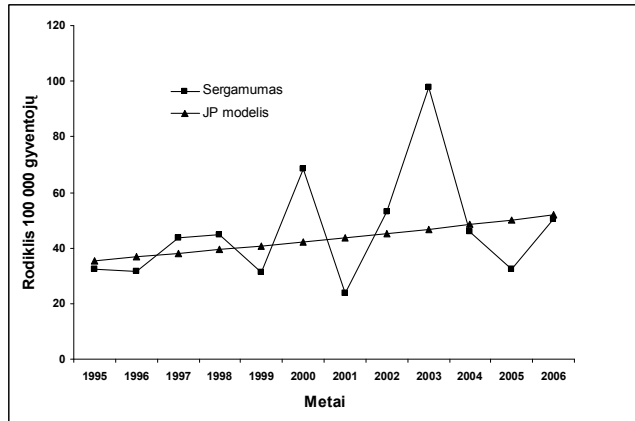
6 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Šiaulių apskrityje 1995-2006 m.



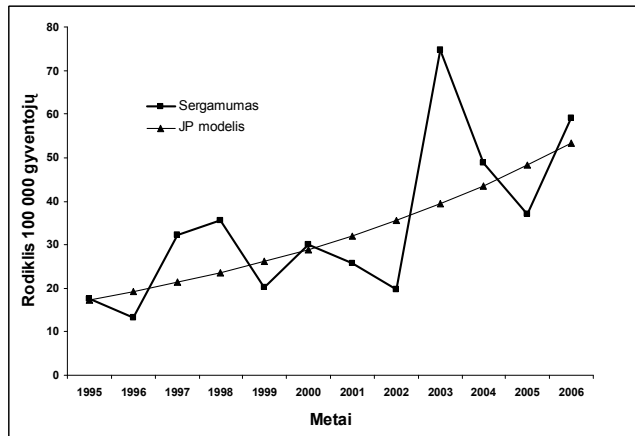
7 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Tauragės apskrityje 1995-2006 m.



8 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Telšių apskrityje 1995-2006 m.



9 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Utenos apskrityje 1995-2006 m.



10 paveikslas. Sergamumo LB tendencija Vilniaus apskrityje 1995-2006 m.