



BIOR

PĀRTIKAS DROŠĪBAS, DZĪVNIEKU VESELĪBAS
UN VIDES ZINĀTNISKAIS INSTITŪTS

KUKAIŅU MAINĪGĀS FAUNAS LOMA ZOONOŽU UN DZĪVNIEKU EKSTOTISKO SLIMĪBU PĀRNESE UN IZPLATĪBAS RISKĀ DINAMIKĀ LATVIJĀ

ZINĀTNISKĀ PĒTĪJUMA STARPPOSMA ATSKAITE

Izpildītājs:
Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības
un vides zinātniskais institūts "BIOR"

RĪGA
2019

APSTIPRINU
Zemkopības ministrijas
Veterinārā un pārtikas departamenta direktore
Zanda Matuzale

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR"

Zemkopības ministrijas pasūtītais zinātniskais pētījums

Līgums Nr. 19-00-SOINV05-000011

**KUKAIŅU MAINĪGĀS FAUNAS LOMA ZOONOŽU UN DZĪVNIEKU EKSOTISKO
SLIMĪBU PĀRNEŠĒ UN IZPLATĪBAS RISKA DINAMIKĀ LATVIJĀ**

ZINĀTNISKĀ PĒTĪJUMA STARPPOSMA ATSKAITE

Projekta vadītāja:

Mg.biol., LU doktorante Zanda Ozoliņa

Rīga

2019

KOPSAVILKUMS

Projekta mērķis ir noteikt vietējo un invazīvo svešzemju kukaiņu un ērcu sugu sastopamību Latvijā kā potenciālo vektoru cilvēku un dzīvnieku veselībai bīstamiem patogēniem.

Otrajā projekta gadā pielietotas dažādas dzēlējodu un ērcu paraugu ievākšanas metodes: dzēlējodu ievākšana no cilvēka, paraugu ievākšana ar entomoloģisko tīkliņu, *BG-Sentinel* lamatas ar pievilinātāju *BG-Lure*, kāpuru lamatas, ērcu uzskaitē ar karogu.

Izmantojot piemērotas paraugu ievākšanas metodes, ievākti dzēlējodi no 104 vietām un ērces no 116 vietām. Kopumā konstatēta 31 dzēlējodu suga un trīs ērcu sugas. Trīs retas dzēlējodu sugas konstatētas pirmo reizi Latvijā. Invazīvas dzēlējodu sugas nav konstatētas pie potenciāliem iekļūšanas punktiem. Latvijā novērota invazīvas ornamentētās pļavērces *Dermacentor reticulatus* strauja izplatība Ziemeļu virzienā. Pirmo reizi pētīta ērcu ekoloģija dažādos biotopos un noteikti tās ietekmējošie faktori. Ērces pētītas arī vietā, kur konstatēti Q drudža saslimšanas gadījumi liellopiem.

Izmantojot piemērotas molekulārās bioloģijas metodes, izmeklēti visi ievāktie dzēlējodu un ērcu paraugi. Pētījumā izmantotas dažādas metodes, lai konstatētu tādas vienības kā β -aktīns (extrakcijas kontrole), Flavivīrusi, *Dermacentor reticulatus* DNA, Ērcu encefalīta vīruss (TBEV), *Dirofilaria repens/immitis*, *Coxiella burnetii*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia* spp., *Borrelia* spp., Izsitumu drudžu grupas (SFG) *Rickettsia*, *Francisella tularensis* un *Francisella* līdzīgie endosimbionti (FLE), *Ehrlichia canis*, *Toxoplasma gondii*. Papildināts slimību klāsts un papildus analizēti arī pirmajā gadā ievāktie paraugi. Konstatēts, ka *Dermacentor reticulatus* sugas ērces var pārnēsāt encefalītu (TBEV). Pastāv tularēmijas izplatīšanas risks ar *D. reticulatus* ērcēm un dzēlējodiem. Aptuveni puse no izmeklētajām ērcēm (gan *Ixodes* spp., gan *Dermacentor reticulatus*) ir inficētas ar izsitumu drudžu grupas riketsijām (SFG *Rickettsia*). Ir konstatētas divas cilvēkiem potenciāli bīstamas babēziju sugas – *B. microti* un *B. venatorum*. Nevienā no ērcēm netika atrasta *Coxiella burnetii* un *Toxoplasma gondii* DNS.

Otrā gada sasniegtie rezultāti atbilst izvirzītajiem uzdevumiem. Nepieciešams turpināt pētījumu, lai papildinātu un precizētu līdzšinējos rezultātus.

SATURS

IEVADS	5
PĀRSKATS PAR PROJEKTA REALIZĀCIJAS GAITU 2019. GADĀ	7
1. UZDEVUMS. TURPINĀT POTENCIĀLO ZOONOŽU UN DZĪVNIĒKU EKSOTISKO SLIMĪBU VEKTORU – KUKAIŅU UN ĒRČU MONITORINGU, PIEVĒRŠOT ĪPAŠU UZMANĪBU INVAZĪVO SVEŠZEMJU SUGU NOVĒROJUMIEM	7
1.1. PIELIETOT PIEMĒROTĀKĀS METODES KUKAIŅU UN ĒRČU IEVĀKŠANAI POTENCIĀLĀS RISKA VIETĀS LATVIJĀ	7
1.2. ATLASĪT POTENCIĀLOS INVAZĪVO VEKTORU KUKAIŅU UN ĒRČU SUGU IEKĻŪŠANAS PUNKTUS MONITORINGA VEIKŠANAI, PIEMĒRAM, LIDOSTAS UN OSTAS TERITORIJĀ, AUGĻU NOLIKTAVAS, PRODUKTĪVO UN CITU DZĪVNIĒKU NOVĒRŠANAS U.C.....	11
1.3. TURPINĀT ĒRČU MONITORINGU DAŽĀDOS DABISKOS BIOTOPOS (MEŽMALĀS, PĻAVĀS, CEĻMALĀS, KRŪMĀJOS), LAI NOTEIKTU INVAZĪVO ĒRČU SUGU IZPLATĪBU LATVIJĀ.....	12
1.4. TURPINĀT DZĒLĒJODU MONITORINGU POTENCIĀLO INVAZĪVO SUGU IEKĻŪŠANAS VIETĀS, SAISTĪTĀS AR STARPTAUTISKO TIRDZNICĪBU (LIDOSTAS UN TIRDZNICĪBAS OSTAS APKĀRTNĒ, PIE IMPORTĒTO AUGĻU NOLIKTAVĀM), IZMANTOJOT DAŽĀDA VEIDA KUKAIŅU ĶERŠANAS LAMATAS	17
1.5. TURPINĀT KUKAIŅU UN ĒRČU MONITORINGU NO LAUKSAIMNIECĪBAS DZĪVNIĒKIEM (SPORTA ZIRGIEM), LAI NOTEIKTU INVAZĪVO SUGU IEKĻŪŠANAS RISKUS DZĪVNIĒKU STARPTAUTISKĀS PĀRVADĀŠANAS REZULTĀTĀ.....	22
1.6. UZSĀKT KUKAIŅU UN ĒRČU MONITORINGU LAUKSAIMNIECĪBAS DZĪVNIĒKU GANĪBĀS, LAI NOTEIKTU KUKAIŅU UN ĒRČU PATOGĒNO SLIMĪBU KLĀTESAMĪBU	22
1.7. VEIKT MONITORINGA LAIKĀ IEVĀKTO DZĒLĒJODU UN ĒRČU SUGU MORFOLOĢISKO NOTEIKŠANU	23
1.8. IZSTRĀDĀT KUKAIŅU UN ĒRČU MONITORINGA PLĀNU NĀKAMAJAM GADAM, LAI SEKMĪGI IDENTIFICĒTU POTENCIĀLĀS INVAZĪVO SUGU IENĀKŠANAS VIETAS UN TO IZPLATĪBU LATVIJĀ.....	24
2. UZDEVUMS. TURPINĀT CILVĒKU UN DZĪVNIĒKU VESELĪBAI BĪSTAMO PATOGĒNU KLĀTBŪTNES NOTEIKŠANU MONITORINGĀ IETVERTAJĀS KUKAIŅU SUGĀS	25
2.1. APROBĒT BŪTISKĀKO CILVĒKIEM UN DZĪVNIĒKIEM VEKTORU PĀRNĒSĀTO PATOGĒNU DEZOKSIRIBONUKLEĪNSKĀBES, RIBONUKLEĪNSKĀBES IZDALĪŠANAS METODES NO KUKAIŅIEM UN ĒRČĒM	25
2.2. NOTEIKT BŪTISKĀKO PATOGĒNU KLĀTBŪTNI KUKAIŅOS UN ĒRČĒS, IZMANTOJOT ATBILSTOŠĀS MOLEKULĀRĀS DIAGNOSTIKAS METODES (PIEM., POLIMERĀZES ĶĒDES REAKCIJA, REĀLĀ LAIKA POLIMERĀZES ĶĒDES REAKCIJA U.C.)	26
2.3. IZSTRĀDĀT PĒTĪJUMA PLĀNU NĀKAMAJAM GADAM, SEKMĪGAI KUKAIŅU UN ĒRČU IEVĀKŠANAI TURPMĀKAI PATOGĒNU KLĀTBŪTNES UN IZPLATĪBAS NOTEIKŠANAI LATVIJĀ.....	27
3. UZDEVUMS. TURPINĀT VEIDOT MONITORINGA DATU APKOPOJUMU PAR VIETĒJO UN INVAZĪVO SVEŠZEMJU KUKAIŅU SUGU IZPLATĪBU, TO POPULĀCIJU LIELUMU (VAI RELATĪVĀ LIELUMA) UN DZĪVNIĒKU VESELĪBAI BĪSTAMO PATOGĒNU KLĀTBŪTNI TAJOS.....	28
3.1. PAPILDINĀT DATU BĀZI, KURĀ TIKS IEKĻĀUTA UN APKOPOTA INFORMĀCIJA PAR VIETĒJO UN SVEŠZEMJU KUKAIŅU UN ĒRČU SUGU DAUDZVEIDĪBU UN SASTOPAMĪBU LATVIJĀ	28
3.2. TURPINĀT APKOPOT IEGŪTOS REZULTĀTUS PAR INVAZĪVO UN VIETĒJO KUKAIŅU UN ĒRČU SUGU POPULĀCIJU RELATĪVO LIELUMU LATVIJĀ	29
3.3. TURPINĀT APKOPOT REZULTĀTUS PAR BŪTISKĀKO BĪSTAMO PATOGĒNU KLĀTBŪTNI KUKAIŅOS UN ĒRČĒS KĀ POTENCIĀLOS VEKTOROS LATVIJĀ	29
SECINĀJUMI.....	33
LITERATŪRAS SARAKSTS.....	34
PIELIKUMI.....	37

IEVADS

Kukaiņu un ērcu pārnēsātie patogēni, piemēram, parazīti, vīrusi un baktērijas, izraisa cilvēku un dzīvnieku saslimšanas, kuras dēvē par vektoru pārnēsātām slimībām (*Vector-born diseases*). Katru gadu visā pasaulē tiek reģistrēti vairāk nekā 700 000 cilvēku nāves gadījumi no tādām vektoru pārnēsātām slimībām kā malārija, tropu drudzis (*Dengue*), šistosomatoze, Āfrikas tripanosomiāze, leišmanioze, Čagas slimība, dzeltenais drudzis, Japānas encefalīts un onkocerciāze.

Galvenokārt vektoru pārnēsātās slimības ir plaši izplatītas tropu un subtropu klimata joslās. Kopumā no pasaulē sastopamajām infekciju slimībām galvenās vektoru pārnēsātās slimības veido 17%. Kopš 2014. gada reģistrēti vairāki slimību uzliesmojumi arī valstīs ar salīdzinoši vēsu klimatu. Klimata pārmaiņas un globālā sasilšana liks iedzīvotājiem rēķināties ar jaunām, līdz šim neraksturīgām infekciju slimībām Eiropā.

Vektoru pārnēsāto slimību izplatīšanos nosaka dažādi faktori, piemēram, demogrāfiskā situācija, vides un sociālie faktori, ceļošana, tirdzniecība, urbanizācija. Klimata pārmaiņu rezultātā novērotās augstās temperatūras un bagātāki nokrišņi pagarinās vektoru sastopamības sezonu, palielinās vektoru blīvumu, nodrošinās vektoru slimību izplatīšanos līdz šim neraksturīgās valstīs, kā arī veicinās izmaiņas lauksaimniecībā. Kopumā šādi faktori ietekmē vektoru populācijas un slimību izraisīto patogēnu pārneses tendences.

Projekta **mērķis** ir noteikt vietējo un invazīvo svešzemju kukaiņu un ērcu sugu sastopamību Latvijā kā potenciālo vektoru cilvēku un dzīvnieku veselībai bīstamiem patogēniem.

Pētījuma rezultāti tiks pielietoti ieteikumu sagatavošanai turpmākai invazīvo svešzemju kukaiņu sugu uzraudzībai, kontrolei un apkarošanai. Tas nodrošinās iespēju savlaicīgi novērtēt potenciālo eksotisko slimību riskus, galvenokārt lauksaimniecības dzīvniekiem un cilvēkiem.

Projektā izvirzītie uzdevumi galvenokārt ir vērsti, lai noteiktu vietējo un invazīvo svešzemju kukaiņu un ērcu sugu sastopamību Latvijā un cilvēku un dzīvnieku veselībai bīstamo patogēno klātbūtni tajos.

Galvenie darba **uzdevumi** 2019. gadam:

1. Turpināt potenciālo zoonožu un dzīvnieku eksotisko slimību vektoru – kukaiņu un ērcu monitoringu, pievēršot īpašu uzmanību invazīvo svešzemju sugu novērojumiem.
 - 1.1. Pielietot piemērotākās metodes kukaiņu un ērcu ievākšanai potenciālās riska vietās Latvijā.
 - 1.2. Atlasīt potenciālos invazīvo vektoru kukaiņu un ērcu sugu iekļūšanas punktus monitoringa veikšanai, piemēram, lidostas un ostas teritorija, augļu noliktavas, produktīvo un citu dzīvnieku novietnes u.c.

- 1.3. Turpināt ērcu monitoringu dažādos dabiskos biotopos (mežmalās, pļavās, ceļmalās, krūmājos), lai noteiktu invazīvo ērcu sugu izplatību Latvijā.
 - 1.4. Turpināt dzelējodu monitoringu potenciālo invazīvo sugu iekļūšanas vietās, saistītās ar starptautisko tirdzniecību (lidostas un tirdzniecības ostas apkārtnē, pie importēto augļu noliktavām), izmantojot dažāda veida kukaiņu ķeršanas lamatas.
 - 1.5. Turpināt kukaiņu un ērcu monitoringu no lauksaimniecības dzīvniekiem (sporta zirgiem), lai noteiktu invazīvo sugu iekļūšanas riskus dzīvnieku starptautiskās pārvadāšanas rezultātā.
 - 1.6. Uzsākt kukaiņu un ērcu monitoringu lauksaimniecības dzīvnieku ganībās, lai noteiktu kukaiņu un ērcu patogēno slimību klātesamību.
 - 1.7. Veikt monitoringa laikā ievāktu kukaiņu un ērcu sugu morfoloģisko noteikšanu.
 - 1.8. Izstrādāt kukaiņu un ērcu monitoringa plānu nākamajam gadam, lai sekmīgi identificētu potenciālās invazīvo sugu ienākšanas vietas un to izplatību Latvijā.
2. uzdevums. Uzsākt cilvēku un dzīvnieku veselībai bīstamo patogēnu klātbūtnes noteikšanu monitoringā ietvertajās kukaiņu sugās.
- 2.1. Aprobēt būtiskāko cilvēkiem un dzīvniekiem vektoru pārnēsāto patogēnu dezoksiribonukleīnskābes, ribonukleīnskābes izdalīšanas metodes no kukaiņiem un ērcēm.
 - 2.2. Noteikt būtiskāko patogēnu (piem., rietumu Nīlas drudzis, Rifta ielejas drudzis, Usutu vīruss, Denge drudzis, malārijas ierosinātājs, boreliozes, erlihiozes, babeziozes, dirofilariozes, koksellozes ierosinātāju) klātbūtni kukaiņos un ērcēs, izmantojot atbilstošās molekulārās diagnostikas metodes (piem., polimerāzes ķēdes reakcija, reālā laika polimerāzes ķēdes reakcija u.c.).
 - 2.3. Izstrādāt pētījuma plānu nākamajam gadam, sekmīgai kukaiņu un ērcu ievākšanai turpmākai patogēnu klātbūtnes un izplatības noteikšanai Latvijā.
3. uzdevums. Turpināt veidot monitoringa datu apkopojumu par vietējo un invazīvo svešzemju kukaiņu sugu izplatību, to populāciju lielumu (vai relatīvā lieluma) un dzīvnieku veselībai bīstamo patogēnu klātbūtni tajos.
- 3.1. Papildināt datu bāzi, kurā tiks iekļauta un apkopota informācija par vietējo un svešzemju kukaiņu un ērcu sugu daudzveidību un sastopamību Latvijā.
 - 3.2. Turpināt apkopot iegūtos rezultātus par invazīvo un vietējo kukaiņu un ērcu sugu populāciju relatīvo lielumu Latvijā.
 - 3.3. Turpināt apkopot rezultātus par būtiskāko bīstamo patogēnu klātbūtni kukaiņos un ērcēs, kā potenciālos vektoros Latvijā.

PĀRSKATS PAR PROJEKTA REALIZĀCIJAS GAITU 2019. GADĀ

1. uzdevums. Turpināt potenciālo zoonožu un dzīvnieku eksotisko slimību vektoru – kukaiņu un ērcu monitoringu, pievēršot īpašu uzmanību invazīvo svešzemju sugu novērojumiem

1.1. Pielietot piemērotākās metodes kukaiņu un ērcu ievākšanai potenciālās riska vietās Latvijā

Entomologiem ir liela nozīme izpratnes veicināšanai par vektoru pārnēsāto slimību epidemioloģiju. Medicīnas un veterinārajā entomoloģijā izglītoti pētnieki ir galvenie starpdisciplināro programmu izpildītāji, uzraudzītāji un ar vektoriem pārnēsāto parazītu kontrolētāji. Tirdzniecības globalizācija, pieejamais starptautiskais transports un ceļošana tiek uzskatīti par vienu no galvenajiem slimību pārnesšanas iemesliem uz jauniem ģeogrāfiskiem apgabaliem (Barker and Reisen 2019).

Šogad turpinājām izmantot iepriekš jau apzinātās un ieviestās kukaiņu un ērcu ievākšanas metodes - dzēlējodu ievākšana no cilvēka, paraugu ievākšana ar entomoloģisko tīkliņu, *BG-Sentinel* lamatas ar pievilinātāju *BG-Lure* un kāpuru lamatas.

Dzēlējodu ievākšana no cilvēka (*human landing collection – HLC*) ir vecākā, vienkāršākā un biežāk izmantotā metode pieaugušu lidojošu mātišu ievākšanai. Metodes būtība: cilvēks nostājas piemērotā paraugu ņemšanas vietā (bezvējš, ēna) un stāv, piemēram, 15 minūtes (paraugu ievākšanas laiku var saīsināt līdz 5 minūtēm, ja ir daudz odu). Uz cilvēka uzlaidušos odus nolasa ar pinceti vai aspiratoru (1. attēls). Ievāktā parauga kvalitāte un kvantitāte ir atkarīga no paraugu ievācēja pieredzes un vai konkrētais cilvēks pievilina odus vai nē.



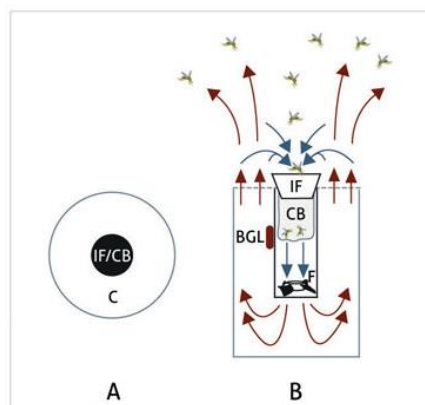
1. attēls. Aspirators

Entomoloģisko tīkliņu (2. attēls) izmanto, lai konstatētu dzelējodu mātītes un tēviņus, gan lidojošus, gan nelidojošus. Metodes būtība: ejot pa izvēlēto transekti, entomoloģisko tīkliņu vēzē 10 reizes, ievāktos dzelējodus ar aspiratoru pārvieto uz paraugu ievākšanas trauciņu.



2. attēls. Entomoloģiskais tīkliņš (http://entomology.org.uk/images/spring_frame.jpg)

BG-Sentinel lamatas ar specifisku pievilinātāju *BG-Lure* (3. attēls) ir īpaši piemērotas invazīvo dzelējodu sugu *Aedes aegypti* un *A. albopictus* ievākšanai. Metodes būtība: lamatas novieto netālu no potenciālām invazīvo kukaiņu iekļūšanas vietām (tirdzniecības bāzes, ostas, lidostas u.c.), pievieno pie strāvas padeves avota (elektrības kontakts vai akumulators) un darbina vienu dienu. Vietējo sugu konstatēšanai lamatām pievieno citus pievilinātājus (oglekļa dioksīdu vai sauso raugu).



A: skats no augšas

IF/CB: kukaiņu iekļūšanas vieta ar ķeršanas maisiņu

C: lamatu vāks ar maziem caurumiem

B: iekšpuse

IF: kukaiņu iekļūšanas vieta

CB: ķeršanas maisiņš

F: ventilators

BGL: BG-Lure

Bultas attēlo gaisa plūsmu.

3. attēls. BG-Sentinel lamatas ar specifisku pievilinātāju BG-Lure

Dzēlējodu kāpuru uzskaitēi izmantotas kāpuru lamatas (ovitrap) (4. attēls). Metodes būtība: melnā traukā līdz pusei ielej ūdeni, ievieto lapas vai zāli tā, lai kāds stiebrs paliek ārpus ūdens un novieto uz nedēļu aizvējā, ēnainā vietā. Odu kāpurus no trauka izlasa ar pipeti un ievieto 70% etanolā.



4. attēls. Kāpuru lamatas

(<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Ovitrap-Ticino.jpg>)

Ērcu uzskaitēi izvēlēta “karoga metode”. Ērces uzskaita, velkot pa augāju auklā iestiprinātu gaišu flaneļa auduma gabalu (1m²), kas piestiprināts pie koka nūjas. Vienu auguma galu sašuj tā, lai varētu izvērt cauri 1,2m garu koka vai plastmasas nūju, pie kuras piesien 3m garu virvi. Ērcu uzskaites karogu veido tādu, lai varētu noņemt flaneļa auduma daļu un izmazgāt (5. attēls).



5. attēls. Ērču uzskaites karogs (foto: V. Spuņģis)

Ērču uzskaiti veic 200-500m garās transektēs, lai varētu salīdzināt ērču skaitu dažādās vietās un iegūtu datus par populācijas relatīvo blīvumu. Transektes ērču uzskaites veikšanas vēlams izvēlēties vietās, kur ir nepļauts vai nenoganīts zālājs, nelieli krūmi, izcirtums, mežs ar bagātu zemesdzi. Salīdzināšanai ērces ievāc arī ganībās. Ērces uz uzskaites karoga apskatās ik pēc 5-10 soļiem. Nolasa tās ar pinceti no uzskaites karoga un ievieto paraugu uzglabāšanas traukā, piemēram, centrifūgas stobriņā (2ml) kas pildīts ar 96° etilspitru.

Šogad pilnveidota ērču uzskaites anketa, lai padziļināti pētītu ērču ekoloģiju (1. pielikums). Papildus tiek ievākti dažādi dzīvotnes dati, piemēram, noēnojums, dzīvnieku pēdu klātesamība, biotops u.c.

1.2. Atlasīt potenciālos invazīvo vektoru kukaiņu un ērcu sugu iekļūšanas punktus monitoringa veikšanai, piemēram, lidostas un ostas teritorija, augļu noliktavas, produktīvo un citu dzīvnieku novietnes u.c.

Pētījuma dizains veidots atbilstoši projekta mērķim. Sākotnēji izvēlēts šķērsriezuma dizains, lai konstatētu potenciālo vektoru sastopamību Latvijas teritorijā. Šķērsriezuma dizainu izmanto, lai novērtētu mērķa sugu klātbūtni vai neesamību nejauši izvēlētos parauglaukumos vai uz potenciālu risku balstītās vietās.

Zinātnieki Itālijas ziemeļaustrumos vairāku gadu garumā veikuši entomoloģisko uzraudzību, galvenokārt, lai konstatētu Rietumnīlas vīrusu dzelējodos, bet ne tikai. 2010. gadā Itālijas ziemeļaustrumos tika uzsākta šķērsriezuma dizaina monitoringa programma. Izmantojot kukaiņu ķeršanas lamatas, tika ķerti dzelējodi un izmantotas molekulārās bioloģijas metodes, lai konstatētu flavivīrusu klātbūtni dzelējodos. Kopumā 158 vietās tika savākti vairāk nekā 1 miljons dzelējodu. Visbiežāk monitoringa laikā konstatēti *Culex pipiens* dzelējodi (88%). Monitoringa laikā pirmo reizi tika izdalīti flavivīrusi no dzelējodiem. Tika veikti arī dezinfekcijas pasākumi, kas samazināja *Cx. pipiens* blīvumu. Šāda veida entomoloģisais monitorings un uzraudzība pierādīja vīrusu cirkulāciju dabā pirms cilvēku saslimšanas gadījumiem. Tādējādi, pirms slimību uzliesmojumiem, bija iespējams noteikt Rietumnīlas drudža riska zonas. Veiktā dezinfekcija pierādīja, ka lauka apstākļos šāda veida pasākumi nav efektīvi. Iegūtie monitoringa dati par slimībām aizsāka turpmākus pētījumus par cilvēku veselības stāvokli riska zonās (Montarsi et al. 2019).

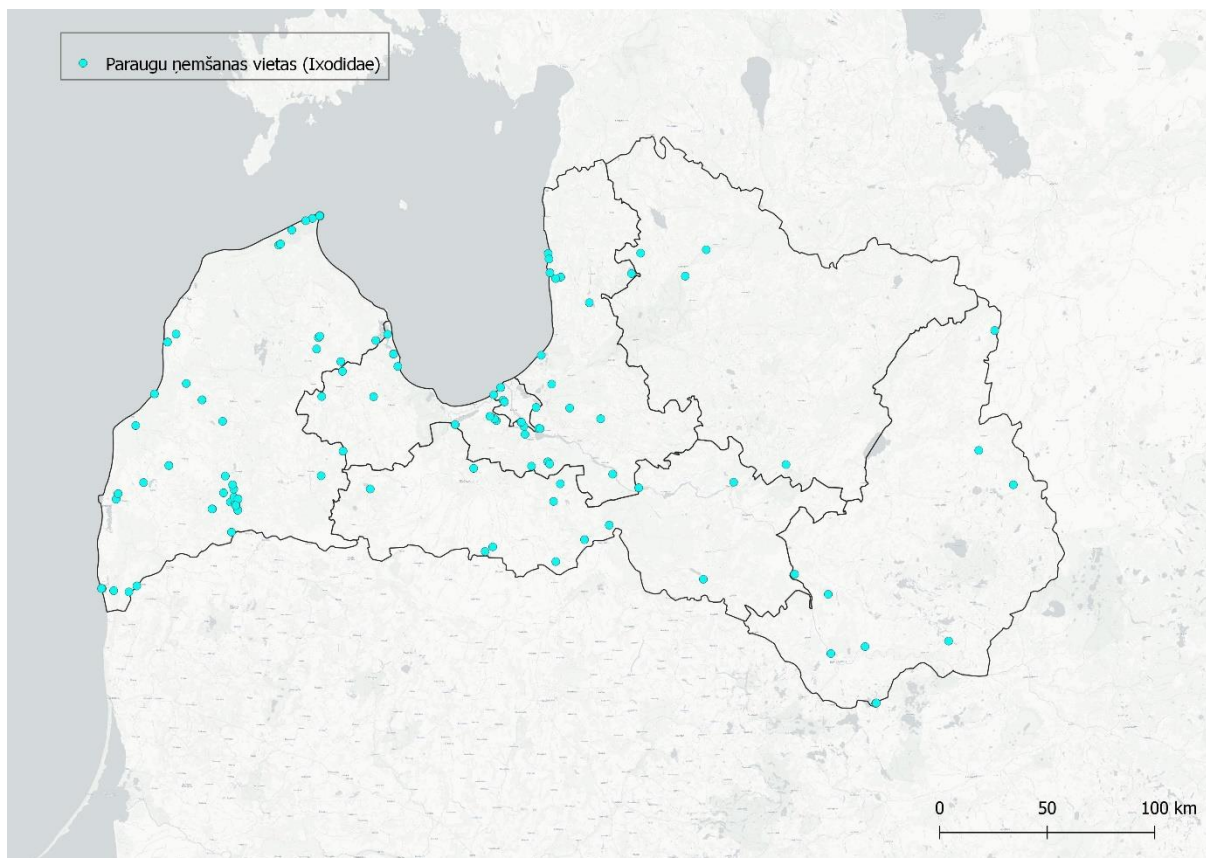
Projekta laikā atlasīti vairāki invazīvo dzelējodu iekļūšanas punkti – tirdzniecības noliktavu apkārtnē, lidostas un pierobežas teritorijas. Uzņēmumu iekšējo darba drošības noteikumu dēļ vai citu apsvērumu dēļ dažās no atlasītajām potenciālajām iekļūšanas vietām nebija iespējas uzstādīt lamatas.

Invazīvo ērcu un kukaiņu monitoringam atlasīti arī citi parauglaukumi – sporta centrs “Kleisti”, ganības Rānavā un Rencēnos un dažādas citas teritorijas Latvijā.

Potenciālajās invazīvo vektoru iekļūšanas vietās invazīvi kukaiņi un ērces netika konstatēti. Ievāktie dati iekļauti tālākā analīzē.

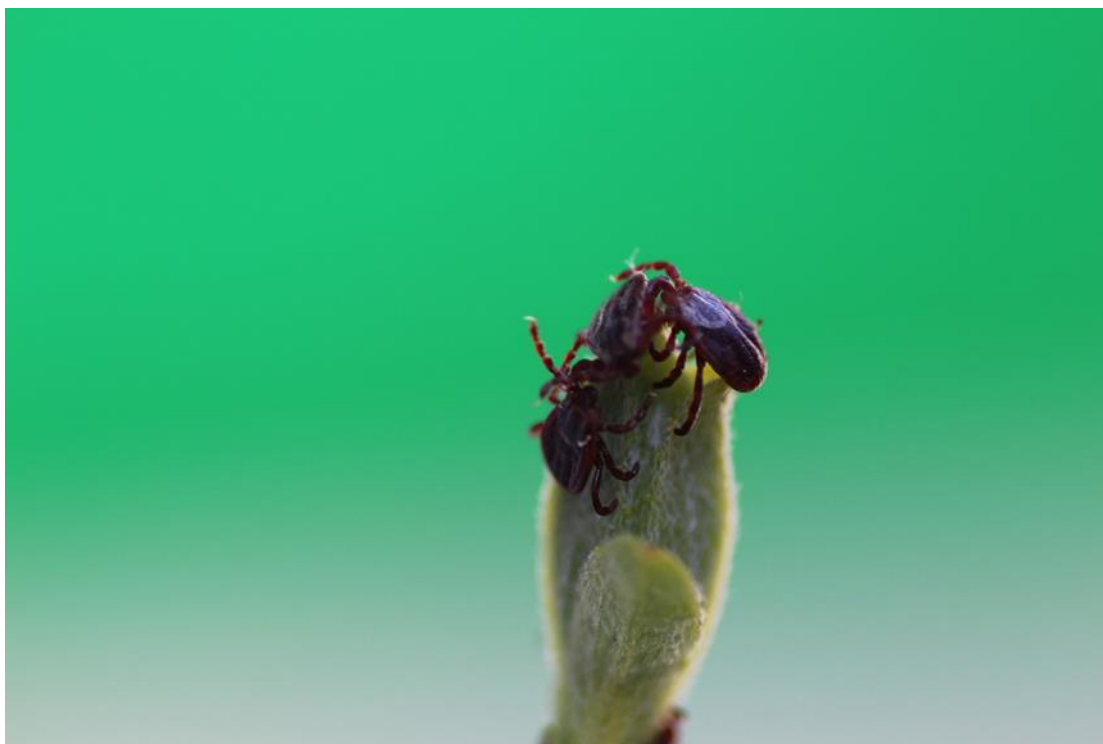
1.3. Turpināt ērcu monitoringu dažādos dabiskos biotopos (mežmalās, pļavās, ceļmalās, krūmājos), lai noteiktu invazīvo ērcu sugu izplatību Latvijā

Ērcu monitoringa dažādos dabiskos biotopos un potenciālos iekļūšanas punktos veikts izmantojot ērcu uzskaites metodiku. No marta līdz septembrim monitoringa veikts 116 dažādās vietās (6. attēls). Kopumā ievāktas 1465 ērces.



6. attēls. Ērcu monitoringa vietas 2018. un 2019. gadā

Šogad īpaša uzmanība veltīta invazīvai ērcu sugai **ornamentētai pļavērcei** *Dermacentor reticulatus* (7. attēls). Ērce ir ienākusi pēdējās desmitgadēs. 2013.-2014. gados lietuviešu pētnieki sugu konstatēja 12 vietās no 28 pārbaudītajām, kopā ievācot 183 īpatņus (Paulauskas et al. 2015). Pētījums veikts sistemātiski randomizēti 50x50 km UTM tīkla krustpunktos Lietuvā un Latvijas dienvidu daļā. Sugas uzskaitē izmantota “ērcu karoga” metode un katrā biotopā pētnieki ērces ievāca 30 minūtes. Ievāktu ērcu skaits svārstījās robežās 1-73 īpatņi/biotopā. Arī Eiropā sugas kā slimību ierosinātāju pārnēsēja izpētes aktualitāte pieaug (Földvári et al. 2016).



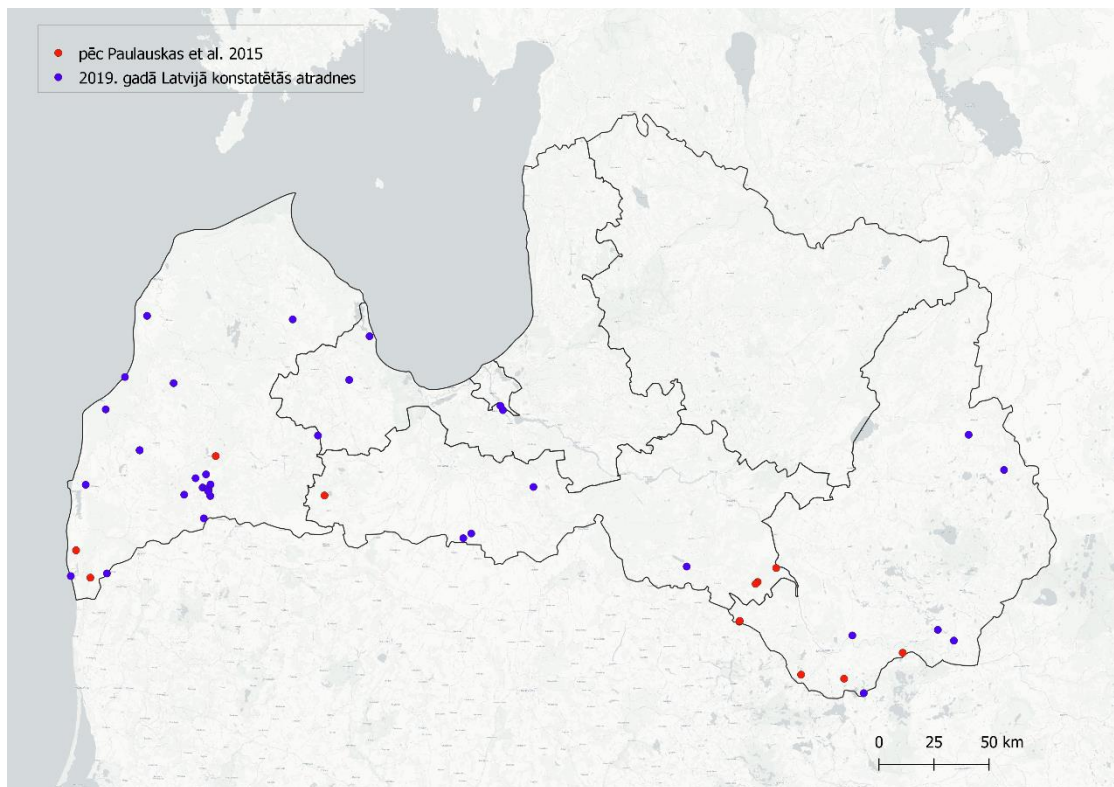
7. attēls. Pļavērces krūma galotnē uz pumpura (Foto V.Spunģis)

Mūsu pētījumam izmantoti gan pašu vākti dati, gan portāla www.dabasdati.lv (DD) iespējas. Pirmo reizi Latvijā pļavērci novēroja 06.04.2016. (M.Ramša), 2017. un 2018. gadā katrā bija viens ziņojums. 2019. gada martā sagatavota informācija par pļavērci un publicēta DD portālā ar aicinājumu ziņot par pļavērces atradnēm un fotografēt ērces (<https://dabasdati.lv/lv/article/2019-gada-pavasara-erces/2019/>). Ziņojumu skaits 2019. gadā pieauga līdz 16.

Latvijā ir tikai viena pļavērcu suga *D. reticulatus*, apstiprināta arī ar DNS analīzēm (2. uzdevums, 3. tabula). Otra suga *D. marginatus* pie mums nav konstatēta. Abas sugas savstarpēji ir grūti atšķiramas. Sugu atšķiršanai lieti noder Eiropas un Ziemeļāfrikas ērcu apraksti (Estrada-Peña et al. 2017).

DD publicētās pļavērces atradnes tika apsektas šī projekta ietvaros. Tāpat saņēmām informāciju no citiem avotiem. DD cilvēki tika aicināti ievākt pļavērces, ievietot aizspiežamā plastmasas maisiņā un nogādāt ZI "BIOR". Cilvēki ļoti labprāt izmantoja šo iespēju. Galvenais mērķis bija apzināt pļavērces izplatību un iegūt ērcu paraugus, lai pēc tam tos analizētu ar molekulārās bioloģijas metodēm, un noteikt patogēnu klātbūtni tajās.

Salīdzinot pļavērces izplatību 2013.-2014. gadā un 2019. gadā redzams, ka suga paplašina areālu un virzās uz ziemeļiem (8. attēls). Saņemtas ziņas par ērces atrašanu pie Valmieras, taču, apsekojot teritoriju, neviens īpatnis netika atrasts un atradni nevarēja apstiprināt. Tā būtu tālākā atradne virzienā uz ziemeļiem.



8. attēls. Ornamentētās pļavērces izplatība Latvijā. Sarkanie punkti – 2013.-2014. g. atradnes (pēc Paulauskas et al. 2015), zilie punkti – 2016.-2019. g. atradnes)

Ērču ekoloģijas izpētei izveidota anketa (1. pielikums). Kvantitatīvai izpētei dabā izmantots flaneļa “ērču karogs”. Tas tika vilkts pa augāju apmēram 200 m t.i. aptverti 200 m². Ja “ērču karogs” vilkts garāku gabalu, tad ērču skaits pārrēķināts uz 200 m. Tādējādi pirmo reizi iegūti rezultāti par ērču populācijas relatīvo blīvumu. Absolūto ērču blīvumu nevar iegūt, jo velkot “ērču karogu” tas slīd pa augstāko augu galotnēm un pie tā pieķeras ērces, kas atrodas tieši augu galotnēs. Savukārt, zemāk esošajām nav iespējas to izdarīt. Ērces pieķeras sākot no apaviem līdz apmēram ceļgalu augstumam, t.i., līdz apmēram 50-60 cm augstumam. Atsevišķas ērces novērotas sēžam uz kūlas stublājiem arī augstāk.

Apkopojot izveidotās anketas datus, tika analizēti arī vides faktori. Kopumā ar šo kvantitatīvo metodi ērces pētītas 92 vietās un pļavērces atrastas 28 paraugos. Ievācot paraugus 39 dažādās meža transektēs, tās atrastas tikai deviņās, kopā 40 ērces, 13 no tām izcirtumos. Savukārt 42 pārbaudītajos zālāju biotopos tās atrastas 18 vietās, kopā 452 ērces. Var secināt, ka ornamentētā pļavērce izvēlas zālāju biotopus.

Pētīti ērces ietekmējošie vides faktori zālajos: meteoroloģiskie dati, augāja augstums (cm), kūlas daudzums (0-3 balles), dzīvnieku darbības pēdu klātbūtne (0/1), zālāja aizaugšanas pakāpe ar krūmiem (%), lakstaugu kopējais projektīvais segums (%) u.c. Meteoroloģiskie faktori uzskaites

neietekmēja, jo veikti temperatūras diapazonā +14->25 °C. Sugas aktivitāte sākas pie + 4 °C temperatūras. Visos gadījumos bija sauss. Konstatēts, ka ērcu populācijas blīvumu labvēlīgi ietekmē kūlas daudzums (Spīrmana-Ranka korelācijas koeficients $r=0,4615$, $p=0,002$), krūmainība ($r=0,3323$; $p=0,03$), dzīvnieku darbības pēdas ($r=0,5886$; $p=0,00004$). Augāja augstuma ietekme uz ērcēm arī faktiski ir labvēlīga ($r=0,3032$; $p=0,0509$). Tātad var secināt, ka lielāka varbūtība ērces ir atrast aizaugošos zālajos. Arī literatūrā tas ir apstiprināts (Földvári et al. 2016).

Zināms, ka pļavērcu kāpuri un nimfas ir nidikolas, t.i., dzīvo pārsvarā sīko grauzēju, galvenokārt strupastu un ciršļu ligzdās, barojas arī uz zaķiem un ežiem. Projekta laikā kāpurus neatradām un nimfas ķeras ļoti reti. Savukārt pieaugušās ērces barojas ar pārnadžiem un plēsējiem, tostarp suņiem un kaķiem. Aizaugošā zālājā ir labvēlīgi apstākļi sīko grauzēju attīstībai, zālajos barojas arī pārnadži. Visiem dzīvniekiem, uz kuriem barojas pļavērces, zālāju aizaugšana ir labvēlīga, konstatēta pozitīva saistība starp dzīvnieku darbības pēdām un krūmainību ($r=0,4253$; $p=0,005$). Ja salīdzina zālājus bez un ar ērcēm, tad vidējā krūmainība atbilstoši bija 14% un 23%, vidējais augāja augstums 28 un 35 cm. Tātad zālāju aizaugšana ir labvēlīga pļavērcei. Arī izcirtumi ir ērcēm labvēlīgi, jo tajos saaug lakstaugi un veidojas kūla. Izcirtumi zināmā mērā imitē aizaugošus zālājus.

Augstākais populācijas relatīvais blīvums konstatēts aizaugošā zālājā Ventspils novada Ošvalkos - 152 īpatņi/200 m un Tukuma novadā uz ziemeļiem no Jaunmokām – 64 īpatņi. Vairāk par 10 īpatņiem atrasts Skrundas un Vecumnieku novados, citur pļavērcu skaits bija mazāks par 10 īpatņiem/200 m. Pēc literatūras datiem pļavērces visaktīvākās ir rudenī (Földvári et al. 2016). Mūsu pētījumā bija pretēji, Ošvalku atradnē populācijas blīvums bija visaugstākais pavasarī, bet rudenī tai pašā biotopā atrastas tikai sešas ērces.

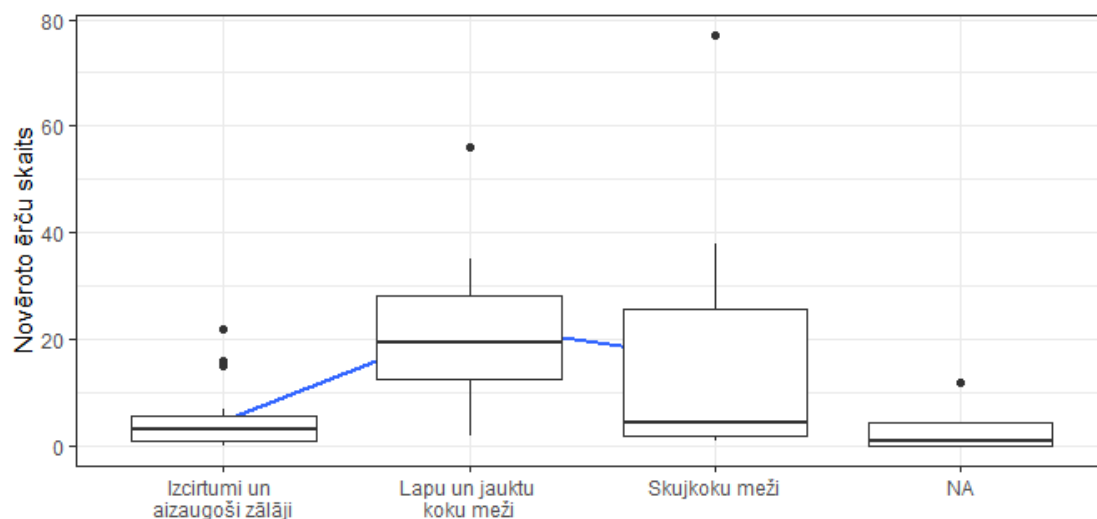
Papildus kvantitatīvām uzskaites metodēm, saņemti 12 paraugi un/vai fotogrāfijas par ērcēm, kas noņemtas no suņiem vai kaķiem.

Projekta ietvaros tika apmeklēta saimniecība, kura ziņoja par masveida pļavērcu uzbrukumu aitām un kazām. Biezajā aitas vilnā pļavērce sapinas un netiek līdz ādai, līdz ar to, nekādu ļaunumu nenodara. Savukārt kazām pļavērces labi ieķeras vilnā un uzrāpo uz muguras, kur piesūcas. Saimniece ziņoja, ka pavasarī tās ir masveidīgi pārstāvētas. Rudens uzskaitē bija negatīva, ar "ērcu karogu" neievācām nevienu ērci, taču uz kazām tās tika konstatētas.

Projekta laikā no pētniekiem nolasītas desmitiem ērcu, bet neviena nepiesūcās. Ērce ir liela, viegli pamanāma, tāpēc maza varbūtība tai piesūktiem. No sarunām ar dabas pētniekiem vēl secinājām, ka ērces mēģina piesūkties galvas matos, bet neveiksmīgi.

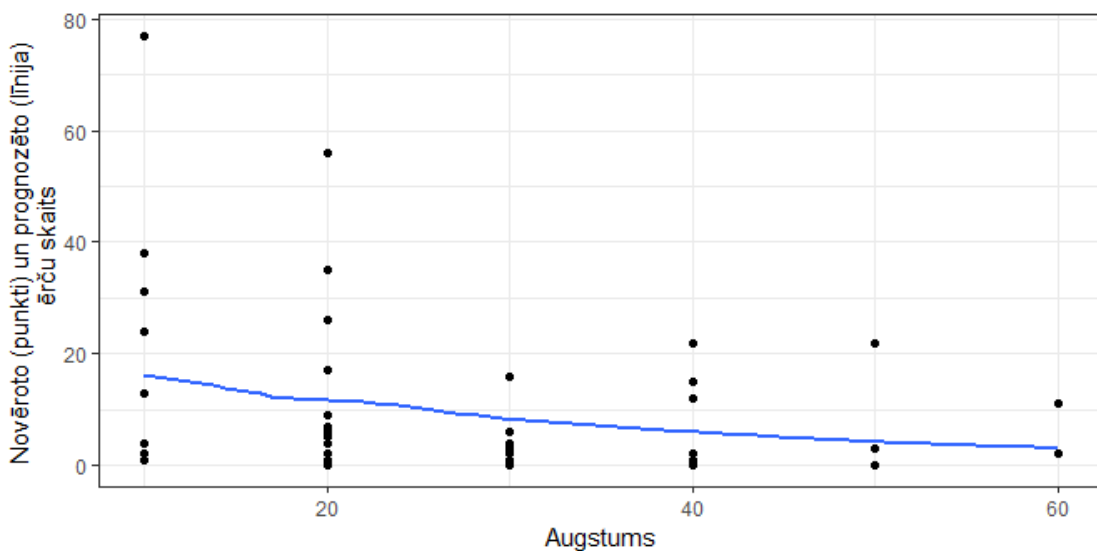
Monitoringā ievāktas un uzskaitītas arī **ganību ērces** (*Ixodes ricinus*, *I. persulcatus*). Skujkoku biotopos ganību ērcu skaits ir lielāks, salīdzinot ar lapukoku biotopiem (9. attēls).

Savukārt izcirtumos un zālāju biotopos ērcu skaits ir mazāks. Mežos ir lielāks noēnojums, mitrāki apstākļi, zemāka temperatūra, kas kopumā veido ērcēm labvēlīgāku vidi.



9. attēls. Uzskaitīto ērcu skaits dažādos biotopos – izcirtumi un aizaugoši zālāji; lapu un jauktu koku meži; skujkoku meži; NA (nav zināms biotopa veids).

Lakstaugiem bagātākās vietās ērcu skaits samazinās. Novērota arī saistība starp lakstaugu augstumu un ērcu skaitu. Ērces biežāk uzskaitītas, ja lakstaugu augstums ir zemāks (10. attēls). To varētu skaidrot ar īpatņu efektīvāku uzskaiti, izmantojot ērcu karogu. Zemākā augšajā metode ir efektīvāka. Tas īpaši raksturīgs nimfām.



10. attēls. Uzskaitīto un prognozēto ērcu skaits atkarībā no lakstaugu stāva augstuma

Novērojumi liecina, ka pastāv negatīva saistība starp kūlas daudzumu un ērcu skaitu. To arī varētu izskaidrot ar metodes efektivitāti. Savukārt novērota tendence, ka ērcu ir vairāk, ja konstatēta dzīvnieku klātbūtne biotopā.

Ērcu ekoloģijas pētījumi jāturpina, lai iegūtu precīzākus rezultātus. Tomēr divas biotopu grupas – meži un zālāji jāanalizē atsevišķi. Pagaidām nav uzkrāts pietiekoši liels datu apjoms pārlicinošai analīzei.

1.4. Turpināt dzelējodu monitoringu potenciālo invazīvo sugu iekļūšanas vietās, saistītās ar starptautisko tirdzniecību (lidostas un tirdzniecības ostas apkārtnē, pie importēto augļu noliktavām), izmantojot dažāda veida kukaiņu ķeršanas lamatas

Dzelējodi projekta laikā ievākti potenciālajās iekļūšanas vietās – lidostas, pierobežas teritorijās, pie augļu noliktavas. Nav konstatētas invazīvas sugas.

Pilsētvide ir cieši saistīta ar potenciālām vektoru iekļūšanas vietām un tiek uzskatīta par piemērotu biotopu potenciāliem invazīviem vektoriem. Šogad projekta laikā analizēta dzelējodu skaita sezonālā dinamika, lai savlaicīgi novērtētu vispiemērotāko laiku dzelējodu skaita pieaugumam. Sezonālā dinamika vienlaicīgi pētīta trīs vietās: pie ZI "BIOR" mežā, blakus dīķim (x 509390, y 307410); Ķengaragā melnalkšņu dumbrājā ar avotiem un lāmām (x 512180, y 306050); Ogrē, mežā blakus dīķim (x 536860, y 298810). Cilvēka pievilinātie odi ievākti ar entomoloģisko tīkliņu piecas minūtes, nomērdēti ētera tvaikos, etiķetēti, uzglabāti traukā ar salvetēm, noteiktas sugas. Uzskaitē veikta divas stundas pirms saulrieta, divas reizes mēnesī, mūsu klimatiskajos apstākļos no aprīļa līdz septembrim. Visu trīs novērojumu vietu dati summēti.

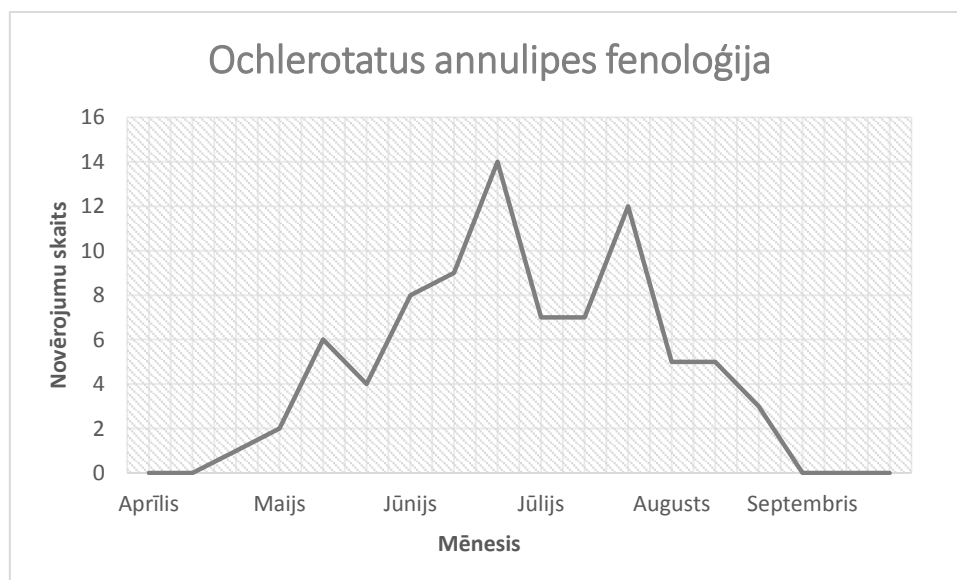
Konstatēts, ka maksimālais dzelējodu skaits ir no maija otrās dekādes līdz septembra pirmajai dekādei (11. attēls). Aprīļa beigās konstatēti daži pārziemojušie odi.



11. attēls. Dzēlējodu skaita dinamika trīs novērojumu vietās ik pēc divām nedēļām

Konstatētas 14 sugas. No sugām dominēja *Ochlerotatus annulipes* (69% visu īpatņu), mazākā skaitā – *O. communis* (13%) un *Coquillettidia richiardii* (10%), pārējās suga veidoja 8% no kopskaita. Odu sugu sastāvs un skaits novērojumu vietās atšķirās.

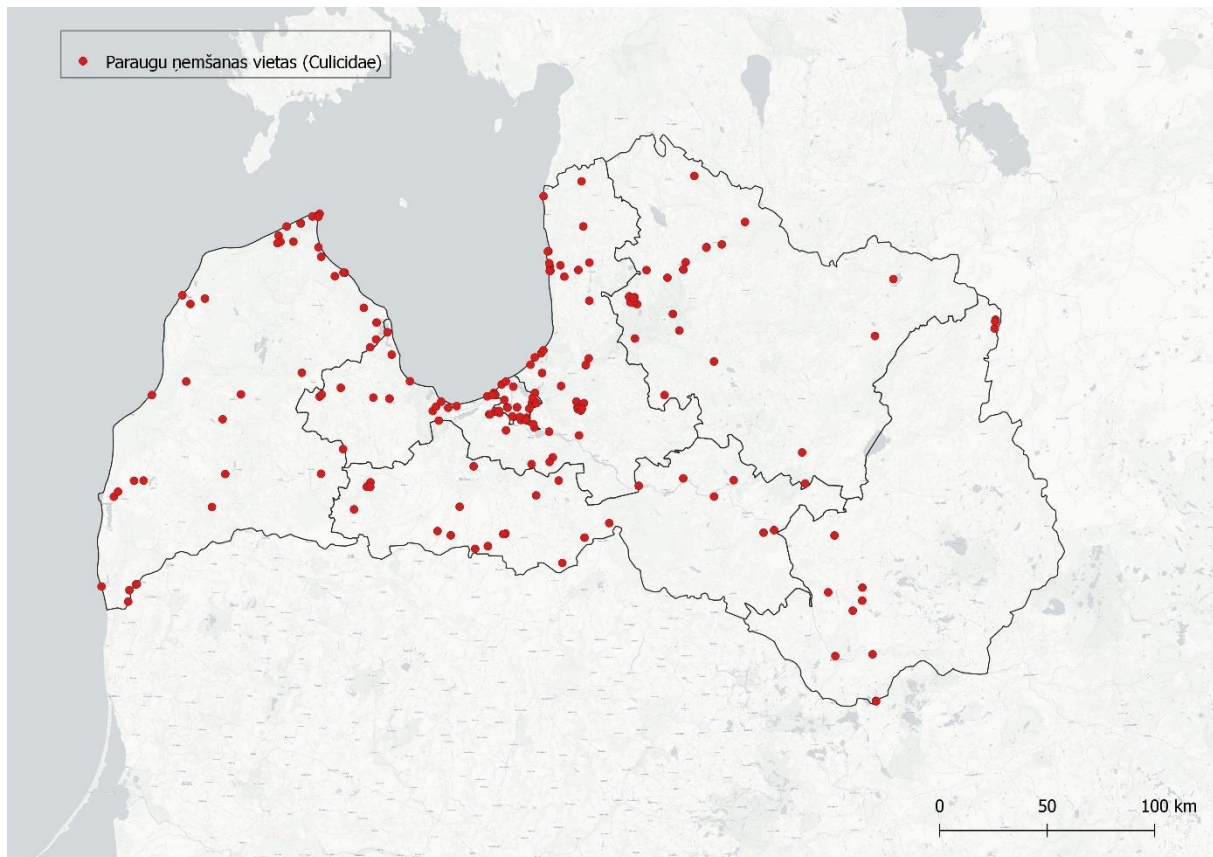
Apkopotī dati par 2018. un 2019. gadā biežāk sastopamo *Ochlerotatus annulipes* dzēlējodu fenoloģiju (12. attēls).



12. attēls. *Ochlerotatus annulipes* dzēlējodu fenoloģija 2018. un 2019. gadā pa mēnešiem

Dzēlējodu monitorings uzsākts arī visā Latvijas teritorijā, kopumā 104 dažādos parauglaukumos (13. attēls). Izmantojot dzēlējodu ievākšanu no cilvēka un entomoloģisko tīkliņu,

kopumā ievākti vairāk nekā 5 000 dzelējodi. Parauglaukumi izvēlēti nejauši, novērtējot konkrētās vietas piemērotību dzelējodu klātbūtnes konstatēšanai.



13. attēls. Dzelējodu monitoringa vietas 2018. un 2019. gadā

Apskatā apkopota informācija par Latvijā sastopamajām dzelējodu sugām (1. tabula). Pēc literatūras un jaunākajiem datiem Latvijā ir 31 dzelējodu suga. 2019. gadā no jauna Latvijas faunā konstatētas trīs retas sugas – *Ochlerotatus geniculatus*, *O. diantheus* un *O. sticticus*. Tabula papildināta ar sugām, kas minētas Fauna Europae datu bāzē (44 sugas) un interaktīvajā Culicidae noteicējā Moskeytool (23 sugas). Pēc Fauna Europae datiem Latvijas teritorijā ietvertas sugas arī no blakus reģioniem, kā arī ietverot trīs *Anopheles* sugas, kuras droši nosakāmas tikai ar molekulārām metodēm. Šis skaitlis, visticamāk, ir orientējošs, jo iekļautas Latvijai tuvos reģionos konstatētās sugas.

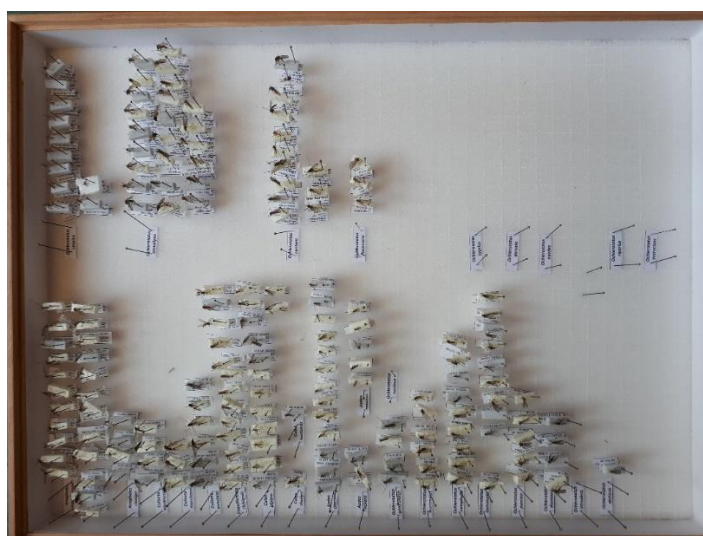
Latvijā sastopamās dzelējodu *Culicidae* sugas pēc aktuāliem novērojumiem 2018.-2019. g. un citiem informācijas avotiem: Fauna Europae (<https://fauna-eu.org/>), Moskeytool un atradņu skaits. Ar * atzīmēta, ka precīza sugas noteikšana iespējama tikai ar molekulārām metodēm vai pēc tēviņiem.

Suga	Spūngis 2000	Atrasts projekta laikā 2018.-2019.	Fauna Europaea	Interaktīvais noteicējs Moskeytool	Atradņu skaits
<i>Aedes cinereus</i>	x	x	x	x	9
<i>Aedes vexans</i>	x	x	x	x	2
<i>Aedes rossicus</i>		x	x	x	4
<i>Anopheles claviger</i>	x	x	x	x	3
<i>Anopheles maculipennis</i> s.l.*		x		x	39
<i>A. maculipennis</i>	x		x		
<i>A. messae</i>	x		x		
<i>A. atroparvus</i>	x		x		
<i>Anopheles plumbeus</i>			x		
<i>Anopheles beklemishevi</i>			x		
<i>Coquillettidia richiardii</i>	x	x	x	x	26
<i>Culex pipiens</i>	x	x	x	x	68
<i>Culex theileri</i>		x			1
<i>Culex hortensis</i>		x	x		1
<i>Culex modestus</i>			x		
<i>Culex terricans</i>			x		
<i>Culex torrentium</i>			x		
<i>Culiseta alaskiensis</i>	x	x	x	x	2
<i>Culiseta annulata</i> *	x	x	x	x	15
<i>Culiseta morsitans</i>		x	x		2
<i>Culiseta bergrothi</i>			x		
<i>Culiseta fumipennis</i>			x		
<i>Culiseta subochrea</i>			x		
<i>Ochlerotatus annulipes</i> *	x	x	x	x	64
<i>Ochlerotatus cantans</i> *	x	x	x	x	12
<i>Ochlerotatus caspius</i>	x	x	x	x	2
<i>Ochlerotatus cataphylla</i>	x	x	x	x	9
<i>Ochlerotatus cyprius</i>	x		x	x	
<i>Ochlerotatus communis</i>	x	x	x	x	46
<i>Ochlerotatus dianiaus</i>		x		x	2
<i>Ochlerotatus dorsalis</i>	x		x		
<i>Ochlerotatus euedes</i>	x		x		
<i>Ochlerotatus excrucians</i>	x		x	x	
<i>Ochlerotatus flavescens</i>	x	x	x	x	2
<i>Ochlerotatus intrudens</i>	x		x	x	
<i>Ochlerotatus leucomelas</i>	x	x	x	x	40
<i>Ochlerotatus pullatus</i>				x	
<i>Ochlerotatus punctor</i>	x	x	x	x	3
<i>Ochlerotatus riparius</i>	x		x	x	
<i>Ochlerotatus rusticus</i>	x		x		
<i>Ochlerotatus geniculatus</i>		x	x		3
<i>Ochlerotatus sticticus</i>		x	x		1
<i>Ochlerotatus behningi</i>			x		
<i>Ochlerotatus detritus</i>			x		
<i>Ochlerotatus hexodontus</i>			x		
<i>Ochlerotatus impiger</i>			x		
<i>Ochlerotatus nigrinus</i>			x		
<i>Ochlerotatus nigripes</i>			x		

Tabulā atzīmēts arī sugu atradņu skaits. Tas dod priekšstatu par biežāk sastopamajām sugām. *Culex pipiens*, *Culiseta annulata* un *Anopheles maculipennis* ir visbiežāk sastopamās ziemojošās sugas. Pēdējā suga - malārijas ods atrasts galvenokārt pagrabos, uz cilvēka noķerts tikai divos gadījumos. Ziemojošos odus ir svarīgi pētīt tā apstākļa dēļ, ka tie slimību ierosinātājus var saglabāt miera perioda laikā un nodot dzīvniekiem vai cilvēkam pavasarī.

Projekta laikā secināts, ka biežāk Latvijā sastopamās sugas ir konstatētas. Visos avotos minētās, bet līdz šim nekonstatētās sugas, varētu būt retas. Dažas sugas, piemēram, *Culiseta* ģints odi barojas galvenokārt uz putniem un uz cilvēka ir reti. Tieši no šīs ģints odiem lielākā daļa īpatņu ievākta to ziemošanas vietās. Savukārt trīs *Anopheles maculipennis* s.l. trīs sugas pēc mātītēm nav nosakāmas. To noteikšanai visdrošākā metode ir to DNS analīze vai mazāk droša metode pēc mātīšu izdētajām olām. Pēc metodikas ievāktajām mātītēm būtu jāļauj izdēt olas un tad pēc olām noteikt sugu (Becker et al. 2010). Vēl jāņem vērā, ka V.Spuņģis (2000) apkopojis datus no 19. gs. līdz mūsdienām. Senākos datus par sugu klātbūtni, piemēram B.Gimmertāla, E.Peus, L.Polikarpovas datus no 19. un 20. gs. nav iespējams pārbaudīt, jo Latvijā nav saglabājušies kolekciju eksemplāri. Tādējādi šobrīd Latvijā zināmas 24 sugas, kuras konstatētas šajā pētījumā. Domājams, tas ir reālais sugu skaits. Varbūt iespējams konstatēt retumus vai arī sugu skaitu palielināt, izmantojot sugu noteikšanai molekulārās metodes.

Izveidota dzelējodu Culicidae references/etalonu kolekcija (14. attēls). Tā ir nepieciešama, lai no jauna konstatētās sugas varētu salīdzināt ar jau zināmajām. Īpaši tas svarīgi, ja Latvijā atrasta jauna dzelējodu suga. Akcents, protams, ir uz sugām, kas varētu būt ienākušās no dienvidiem dažādā veidā.



14. attēls. Dzelējodu references kolekcija

1.5. Turpināt kukaiņu un ērcu monitoringu no lauksaimniecības dzīvniekiem (sporta zirgiem), lai noteiktu invazīvo sugu iekļūšanas riskus dzīvnieku starptautiskās pārvadāšanas rezultātā

19.06.2019. un 16.07.2019. divspārņu un ērcu monitorings veikts sporta centrā "Kleisti". Monitorings veikts pēc sacensībām. Ērcu uzskaiti veica, izmantojot ērcu uzskaites karogu vairākos zirgu aplokos un pie zirgu izjādes takām mežā. Kopumā paraugus ievāca, noejot 9 transektes. Lai gan dažādie dabīgie biotopi tika novērtēti kā piemēroti ērcu populācijai, taču neviens indivīds netika konstatēts. Pārmeklējot vienu zirgu, uz tā tomēr atrasta viena ērce. Savukārt ārpus zirgu aplokiem un pastaigu takām ērces tika konstatētas.

Ērces meklētas zirgu aplokos Rāmvavā, taču rezultāti bija negatīvi.

1.6. Uzsākt kukaiņu un ērcu monitoringu lauksaimniecības dzīvnieku ganībās, lai noteiktu kukaiņu un ērcu patogēno slimību klātesamību

Naukšēnu novadā novērota augsta liellopu saslimšana ar Q drudzi, ko izraisa baktērija *Coxiella burnetii*. Dabā slimības ierosinātāju pārnēs ganību ērces *Ixodidae*. Tomēr baktērija var nonākt no inficēta dzīvnieka neinficētam arī tieša kontakta ceļā. Tāpēc ir nepieciešams noskaidrot ērcu klātbūtni ganībās un blakus esošajos biotopos, ērcu inficētību ar baktēriju un to lomu baktērijas pārnēsē.

Ērces pētītas, izmantojot standartizētu metodi – "ērcu karoga" vilkšanu pa augāju apmēram 200 m garumā. Katrā biotopā aizpildīta ērcu uzskaites anketa (1. pielikums).

Ērces uzskaitītas gan mežos, gan ganībās, gan pļavā. Pēdējās divās biotopu grupās anketā ieraksta veģetācijas augstumu. Anketa primāri gatavota ērcu uzskaitē meža biotopos. 15.09.2019. iepriekš pēc kartes izvēlēto vietu (liellopu novietņu) apsekošana un noskaidrots, kurās vietās pie liellopu novietnēm ir iespējams ievākt paraugus. Ne pie visām liellopu novietnēm (jaunlopu, intensīvās piena ražošanas novietnes) bija ganības. Pēc iespējas izmantota pieeja: paraugi ievākti ganībās un netālu esošajā mežā. Ganībās ērces atrast ir maza varbūtība, mežos augsta.

16.08.2019. laikā no 10.00-18.00 ērces uzskaitītas 13 biotopos – septiņās ganībās, piecos meža biotopos un vienā aizaugošā pļavā. Uzskaites laikā bija labvēlīgi klimatiskie apstākļi – temperatūra +21-23 °C, mākoņains, lēns vējš.

Galvenie rezultāti apkopoti 2. tabulā. Konstatēta viena ērcu suga – ganību ērce *Ixodes ricinus*.

2. tabula. Ganību ērcu *Ixodes ricinus* sastopamība ganībās un to tuvumā

Paraugšs	X koordināta	Y koordināta	Biotops	Ērcu skaits			
				Māt.	Tēv.	Nim.	Kopā
Naukšēni 1	587180	419120	Bērzu mežs	1	1	20	22
Naukšēni 2	586800	418430	Ganības	0	0	1	1
Naukšēni 3	589050	417130	Ganības	0	0	2	2
Naukšēni 4	588980	417260	Alkšņu audze	0	1	2	3
Naukšēni 5	591180	420900	Ganības	0	0	3	3
Naukšēni 6	591020	421070	Pļava aizaugoša	1	2	0	3
Naukšēni 7	590390	419130	Egļu mežs	2	0	7	9
Naukšēni 8	590340	419070	Ozolu-egļu mežs	1	4	4	9
Naukšēni 9	589800	418710	Jaukts mežs	1	4	12	17
Naukšēni 10	588570	418720	Ganības	0	0	0	0
Naukšēni 11	588530	418600	Jaukts mežs	2	2	2	6
Naukšēni 12	584840	418370	Bērzu mežs	2	1	36	39
Naukšēni 13	584860	418160	Ganības	0	0	4	4
Naukšēni 14	585280	417430	Ganības	0	0	0	0
Naukšēni 15	586760	414460	Ganības	0	0	0	0
Kopā				10	15	93	118

No septiņām apsekotajām ganībām, ērces konstatētas četrās, piedevām, tikai nimfas. Kāpuri nav konstatēti. Ērces konstatētas visos apsekotajos meža biotopos un aizaugošā pļavā. Ērcu blīvums mežos ir salīdzinoši zems. Neskaidrs, kā ērces nonāk ganībās. Iespējams, tās pārnes savvaļas dzīvnieki no biotopiem blakus ganībām.

Ievāktās ērces tālāk analizētas uz Q drudža klātesamību (2.uzdevums). Q-drudža ierosinātāja *Coxiella burneti* DNS netika konstatēti nevienā paraugā. Kas liecina, ka ērcēs nav baktērijas vai arī, ka baktēriju koncentrācija ir zem PĶR detekcijas līmeņa.

1.7. Veikt monitoringa laikā ievāktu dzelējodu un ērcu sugu morfoloģisko noteikšanu

Dzelējodu noteikšanai izmantots noteicējs (Becker et al. 2010), kas ietver visas Eiropā zināmās sugas. Izveidota dzelējodu mātīšu etalonkolekcija (14. attēls). Tajā ievietoti eksemplāri no konstatētajām sugām. Turklāt ievietoti tie eksemplāri, kuriem labi saglabājušās ķermeņa zvīņas un sariņi, kas ir nozīmīgi sugu noteikšanai. Tas ir svarīgi, ja ievākts eksemplārs ar notrauktām zvīņām, kā tas ir *BG-Sentinel* lamatu izmantošanas gadījumā.

Ērcu noteikšanai izmantots noteicējs (Hillyard 1996), kas ietver visas Rietumeiropā zināmās Ixodidae dzimtas sugas. Noteicējā nav ietverta taigas ērce *Ixodes ricinus*, tāpēc izmantoti noteicējs, kas aptver Krievijas Eiropas daļu (Filippova 1977). Šajā noteicējā aprakstīts divu līdzīgu sugu – suņa

un taigas ērces atšķiršanas īpatnības. Izmantoti arī Eiropas un Ziemeļāfrikas ērcu apraksti (Estrada-Peña et al. 2017).

1.8. Izstrādāt kukaiņu un ērcu monitoringa plānu nākamajam gadam, lai sekmīgi identificētu potenciālās invazīvo sugu ienākšanas vietas un to izplatību Latvijā

2018. un 2019. gadā izvēlētais šķēsgriezuma dizains ļāva konstatēt potenciālo vektoru sastopamību Latvijas teritorijā, tai skaitā, ļāva konstatēt līdz šim nezināmas dzelējodu sugas un novērtēt pļavērces straujo izplatību Latvijā. Nākošgad turpināsim tāda paša dizaina pētījumu, kuru papildināsim ar vēl neapsekoto vietu pētījumiem, kas noteikts kā darba uzdevums 2020. gadam (4. pielikums).

2. uzdevums. Turpināt cilvēku un dzīvnieku veselībai bīstamo patogēnu klātbūtnes noteikšanu monitoringā ietvertajās kukaiņu sugās

2.1. Aprobēt būtiskāko cilvēkiem un dzīvniekiem vektoru pārnēsāto patogēnu dezoksiribonukleīnskābes, ribonukleīnskābes izdalīšanas metodes no kukaiņiem un ērcēm

Lai noteiktu baktēriju, parazītu vai vīrusu klātbūtni kukaiņos un ērcēs ar molekulārās bioloģijas metodēm ir nepieciešama vienlaicīga dezoksiribonukleīnskābes (DNS) un ribonukleīnskābes (RNS) ekstrakcija. Efektīvai nukleīnskābju izdalīšanai vispirms ir jāsagrauj ērces vai kukaiņa eksoskelets. To var panākt saberžot tos ar piestu vai izmantot speciālas iekārtas – homogenizatorus. Projekta laikā izmantota laboratorijā pieejama iekārta *Cryolys Evolution* (Bertin Instruments, Francija), tā ļauj vienlaikus apstrādāt līdz 26 paraugiem ar pastāvīgu paraugu dzesēšanu homogenizācijas laikā, kas samazina nukleīnskābju degradācijas risku.

Paraugu pirmapstrāde: etanolspirtā glabātie vektori tika izņemti no stobriņa un žāvēti uz papīra dvieļa istabas temperatūrā trīs līdz piecas minūtes. Izžāvēti, sausi paraugi ievietoti 2ml stobriņos ar skrūvējamu vāku, katrs no tiem satur sešas 2,8 mm cirkonija, divas 5 mm stikla lodītes un 500 µl sterila PBS bufera šķīduma. Vienā paraugā apvienotas: līdz piecām pieaugušām ērcēm; 10 nimfas; līdz 10 dzēlējodiem. Visi paraugi tika pakļauti homogenizācijas ciklam – 7 200 apgriezieni minūtē 2 reizes pa 25 sekundēm ar 25 sekunžu pauzi pie temperatūras 0°C.

Nukleīnskābju izdalīšanai izmantots komerciāls komplekts - *cadorPathogen Mini Kit* (QIAGEN, Vācija), kas ļauj iegūt DNS/RNS no plaša paraugu klāsta, iekaitot dzīvnieku audus. Nukleīnskābju izdalīšanas princips: homogenizēti audi tiek lizēti proteīnāzes K un augsti denaturējošā bufera *VXL* klātbūtnē istabas temperatūrā, kas nodrošina arī nukleāžu inaktivāciju. Izopropanolu saturošais buferis *ACB* nodrošina nukleīnskābju piesaistīšanu *silica* membrānai. Centrifugēšanas laikā DNS un RNS absorbējas uz *spin* kolonnas *silica* membrānas un pēc divām mazgāšanām nukleīnskābes noskalo no membrānas ar elūcijas buferi. Iegūto DNS/RNS tālāk izmanto polimerāzes ķēdes reakcijā (PĶR) vai apgrieztās transkripcijas PĶR (RT-PĶR).

2.2. Noteikt būtiskāko patogēnu klātbūtni kukaiņos un ērcēs, izmantojot atbilstošās molekulārās diagnostikas metodes (piem., polimerāzes ķēdes reakcija, reālā laika polimerāzes ķēdes reakcija u.c.)

Pētījumā pielietoto metožu informācija apkopota 3. tabulā.

Lai pārlicinātos, ka nukleīnskābes tika veiksmīgi izdalītas un tās nesatur PĶR inhibitorus, visi paraugi tika pārbaudīti uz β -aktīnu kodējošas DNS klātbūtni. Proteīns β -aktīns ir eikariotisko šūnu citoskeleta komponents, tā aminoskābju sastāvs maz atšķiras starp dzīvniekiem. Tāpēc β -aktīnu kodējošo DNS sekvenci bieži izmanto kā PĶR iekšējo kontroli. β -aktīna reālā laika PĶR izpildīta pēc publicēta protokola (Thonur *et al.* 2012) un visos paraugos tika iegūts pozitīvs rezultāts, kas liecina par izdalītas nukleīnskābes kvalitāti.

Flavivīrusu noteikšana ar *heminested* RT-PĶR ļauj noteikt flavivīrusu ģints RNS, tajā skaitā Rietumnīlas drudža, Japānas encefalīta, Denge 1-4, ērcu encefalīta, Zika vīrusa, Usutu vīrusa, aitu encefalomiēlīta vīrusus. Vīrusu diferenciācija iespējama ar iegūta pozitīva parauga PĶR produkta sekvenēšanu.

Babesia spp. PĶR pozitīva gadījumā iespējama *Babesia* sugas noteikšana sekvenējot PĶR produktu.

3. tabula. Pētījumā izmantoto molekulārās bioloģijas metožu protokoli

Patogēns	PKR veids	Nosakāmais gēns vai genoma reģions	Literatūras reference
β-aktīns (extrakcijas kontrole)	reālā laika PQR	β-aktīns	Thonur <i>et al.</i> 2012
Flavivīrusi	konvencionālā heminested RT-PQR	NS3	Scaramozzino <i>et al.</i> 2001
Dermacentor reticulatus DNA	reālā laika PQR	ITS2	Sprong <i>et al.</i> , 2019
Ērču encefālīta vīruss (TBEV)	reālā laika RT-PQR	3' NCR	Schwaiger un Cassinotti, 2003.
<i>Dirofilaria repens/immitis</i>	reālā laika PQR	COI	Tahir <i>et al.</i> 2017.
<i>Coxiella burneti</i>	reālā laika PQR	IS1111	Brouqui <i>et al.</i> , 2005
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	reālā laika PQR	msp2	Courtney <i>et al.</i> , 2004
<i>Babesia spp.</i>	konvencionālā PQR	18S rDNA	Casati <i>et al.</i> , 2006
<i>Borrelia spp.</i>	reālā laika PQR	23S rDNA	Michelet <i>et al.</i> , 2014
Izsitumu drudžu grupas (SFG) <i>Rickettsia</i>	reālā laika PQR	gltA	Michelet <i>et al.</i> , 2014
<i>Francisella tularensis</i> un <i>Francisella</i> līzīgie endosimbionti (FLE)	reālā laika PQR	fopA	Michelet <i>et al.</i> , 2014
<i>Ehrlichia canis</i>	reālā laika PQR	dsb	Michelet <i>et al.</i> , 2014
<i>Toxoplasma gondii</i>	reālā laika PQR	B1	Lin <i>et al.</i> , 2000

2.3. Izstrādāt pētījuma plānu nākamajam gadam, sekmīgai kukaiņu un ērču ievākšanai turpmākai patogēnu klātbūtnes un izplatības noteikšanai Latvijā

Nākamā gadu laikā nepieciešams papildināt metožu klāstu ar *Plasmodium*, *Ehrlichia*, *Babesia canis*, *F. tularensis holoarctica* patogeniem piemērotām metodēm.

Nākošgad koncentrēsimies uz *Dermacentor* sugas ērču paraugu ievākšanu, lai novērtētu tularēmijas, *B.canis* un citu patogēnu izplatīšanas risku.

Nepieciešams turpināt ērču monitoringa paraugu ņemšanu vietās, kur jau iepriekš Latvijā konstatēta *Coxiella burnetii* baktērija, kas izraisa Q drudzi. Ērču uzskaitē biežāk jāveic netālu no atgremotāju ganībām, kas noteikts kā darba uzdevums 2020. gadā (4. pielikums).

3. uzdevums. Turpināt veidot monitoringa datu apkopojumu par vietējo un invazīvo svešzemju kukaiņu sugu izplatību, to populāciju lielumu (vai relatīvā lieluma) un dzīvnieku veselībai bīstamo patogēnu klātbūtni tajos

3.1. Papildināt datu bāzi, kurā tiks iekļauta un apkopota informācija par vietējo un svešzemju kukaiņu un ērcu sugu daudzveidību un sastopamību Latvijā

Projekta laikā turpināta datu bāzes veidošana Microsoft Excel programmā. Vietējo un svešzemju kukaiņu un ērcu datu bāzē iekļauta šāda pamata informācija:

- Parauga ievākšanas vietas nosaukums;
- Parauga ievākšanas vietas koordinātas (x, y, LKS92 koordinātu sistēmā), lai izveidotu sugu izplatības kartes;
- Parauga ievākšanas datums ar mērķi noskaidrot sugu fenoloģiju – periodus, kad lielāka iespēja sastapt konkrētas sugas vektoru;
- Parauga ievākšanas vietas apraksts (biotops), lai noskaidrotu potenciāli vektoriem bagātākos biotopus;
- Parauga ievācēju/-us ir svarīgi reģistrēt, ja nepieciešama papildu informācija;
- Parauga ievākšanas metode gadījumā, ja netiek izmantota standartizētā metode (dzēlējodu *BG-Sentinel* lamatas vai ērcu karogs);
- Konstatētās sugas (klātbūtne, ja nav izmantotas kvantitatīvas uzskaites metodes) un īpatņu skaits (ja veiktas kvantitatīvas uzskaites, piemēram, ar dzēlējodu lamatām vai ērcu karogu).

Tomēr dzēlējodu un ērcu uzskaitē ir iepriekš definēti nosacījumi: gaisa temperatūra virs +15°C, pirms uzskaites nav bijuši nokrišņi. Šādos apstākļos vektoru aktivitāte novērojama visu diennakti, tādēļ precīzas uzskaites stundas nav nepieciešams noteikt.

3.2. Turpināt apkopot iegūtos rezultātus par invazīvo un vietējo kukaiņu un ērcu sugu populāciju relatīvo lielumu Latvijā

2019. gadā dzelējodu paraugi ievākti 104 vietās (ieskaitot potenciālās sugu ienākšanas vietas) visā Latvijas teritorijā ar mērķi noskaidrot pašreizējo sugu sastāvu un konstatēt iespējamo invazīvo sugu klātbūtni. Rezultāti apkopoti 2. un 3. pielikumā (saīsinātā versija no datu bāzes). Konstatētas 19 sugas. No tām biežāk sastopamās ir *Ochlerotatus annulipes*, *Oc. communis*, *Coquillettidia richiardii*, *Culex pipiens*. Daudz atradumu ir arī malārijas odam, taču lielākā daļa atrasta pagrabos, kur tie ziemojuši. Konstatētas arī trīs, līdz šim Latvijā nezināmas, sugas *Ochlerotatus geniculatus*, *Oc. dianthus* un *Oc. sticticus*. Tās ir parastas Ziemeļeiropas faunā taču retas. Nav konstatētas sugas, kuras būtu ienākušas no Eiropas dienvidiem un varētu būt potenciāli bīstamas kā vektori.

Ērces ievāktas 116 vietās. Konstatētas trīs sugas suņa ērce, taigas ērce un ornamentētā pļavērce, visas ir vektori. Suņa ērce ir bieži sastopama visā valstī. Taigas ērce ir retāka, 2019. gadā atrasta vienu reizi. Ornamentētā pļavērce kļūst biežāka un izplatās uz ziemeļiem. Tās populācijas blīvums var sasniegt pat 120 ērces/200m² (skat. 1.3. nodaļu). Suņa ērces blīvums parasti ir dažī līdz 10 īpatņi/200 m², retāk līdz dažiem desmitiem. Nimfu blīvums var būt īpaši augsts, pat 120 nimfas/200m². Aprēķināts relatīvais populācijas blīvums dažādos biotopos, galvenokārt mežos. Ērcu blīvums svārstās no dažiem desmitiem līdz pat 3000 īpatņu/ha.

3.3. Turpināt apkopot rezultātus par būtiskāko bīstamo patogēnu klātbūtni kukaiņos un ērcēs kā potenciālos vektoros Latvijā

2018. un 2019. gadu laikā laboratorijā tika saņemti 36 *Dermacentor reticulatus*, 132 *Ixodes* ērcu un 104 dzelējodu paraugi no tiem visi ērcu paraugi un 88 dzelējodu paraugi tika glabāti 96° etanolspirtā, bet 16 kukaiņu paraugi – sausumā.

Iegūtie PĶR rezultāti apkopoti 4., 5., un 6. tabulā.

4. tabula. Pozitīvo dzēlējodu paraugu skaits

	Prevalence % (skaits/ kopskaits)			
	panFLAVI vīrusi	Rietumņilas drudzis (WNV)	<i>Dirofilaria spp.</i>	Francisella līdzīgi endosimbionti (FLE)
2018. gads	0	0	2,2 (1/45) (D.repens)	nav testēts
2019. gads	0	nav testēts	0	1,7 (1/59)

5. tabula. Pozitīvo *Ixodes* ērcu paraugu skaits

	Prevalence % (skaits/ kopskaits)								
	panFLAVI vīrusi	Ērcu izraisīts encefalīts (TBEV)	<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Borrelia spp.</i>	Izsitumu drudžu grupas riketsijas (SFG)	Francisella līdzīgi endosimbionti (FLE)	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Babesia spp.</i>
2018. gads	5,4 (2/37)	5,4 (2/37)	0	10,8 (4/37)	75,7 (28/37)	51,3 (19/37)	0	0	13,5 (5/37)
2019. gads	0	1,05 (1/95)	0	7,4 (7/95)	67,4 (64/95)	61,05 (58/95)	0	nav testēts	8,4 (8/95)

Pieciem 2018. gada *Babesia spp.* pozitīviem *Ixodes* paraugiem tika noteikta *Babesia* suga. Trijos paraugos bija konstatēta *B. venatorum* un pa vienam – *B. capreolus* un *B. microti*.

6. tabula. Pozitīvo *Dermacentor reticulatus* paraugu skaits

	Prevalence (skaits/kopskaits)									
	panFLAVI vīrusi	Ērcu izraisīts encefalīts (TBEV)	<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Borrelia spp.</i>	Izsitumu drudžu grupas riketsijas (SFG)	Francisella līdzīgi endosimbionti (FLE)	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Babesia spp.</i>
2019. gads	0	2,8 (1/36)	0	0	0	44,4 (16/36)	100 (36/36)	0	0	0

Visiem *Dermacentor reticulatus* ērcu paraugiem ar reālā laika PQR apstiprināta suga.

Eiropā *Ixodes* ērces ir visnopietnākais vektors, kas pārnēsā cilvēku un dzīvnieku slimību ierosinātājus, tādus kā borēlijas, ērcu encefalīta vīrusu, anaplasmas, babēzijas un citus.

Ērcu encefalīta vīrusa sastopamība ērcēs ir konstatēta ap 1% 2019. gadā, kas sakrīt ar literatūras datiem (Kartagina et al., 2013). Pozitīvo paraugu īpatsvaru 5,4% 2018. gadā var izskaidrot ar salīdzinoši mazo notestēto paraugu skaitu.

Boreliozī jeb Laima slimību izraisa *Borrelia burgdorferi sensu lato (s.l.)* grupas baktērijas: *B. burgdorferi sensu stricto* (izplatīta Ziemeļamerikā), *B. afzelii* un *B. garini* (Eiropā un Āzijā). Pēc literatūras datiem pozitīvo *B. burgdorferi s.l. Ixodes* ērcu īpatsvars ir 46% (Ranka et al., 2003). Mūsu iegūtie rezultāti parāda *Borrelia spp.* klātbūtni ērcēs, kas ir plašāka grupa nekā *B. burgdorferi s.l.*, līdz ar to īpatsvars ir lielāks. *Dermacentor reticulatus* ērcēm *Borrelia spp.* baktērijas nav konstatētas.

Inficēšanās ar *Anaplasma phagocytophilum* izraisa cilvēku granulocītu anaplazmozi. Iepriekšējos gados publicētie dati liecina, ka *A. phagocytophilum* sastopama 2% *Ixodes* ērcēs (Caplīgina et al., 2013). Pēc mūsu datiem *A. phagocytophilum Ixodes* ērcēs konstatētas biežāk (10,8% 2018. gadā un 7,4% 2019. gadā). *Dermacentor reticulatus* ērcu *A. phagocytophilum* pozitīvo paraugu īpatsvars tiek vērtēts dažādi: no 2% Polijā (Zayac et al., 2017) līdz 15% Ukrainā (Ben et al., 2019). Mūsu paraugos *A. phagocytophilum* netika atrasti.

Tularēmiju izraisoša baktērija *Francisella tularensis* ir augsti patogēna un sastopama visās valstīs Ziemeļu puslodē. *F. tularensis* apakšsuga *tularensis* izplatīta Ziemeļamerikā un *F. tularensis subsp. holarctica* Ziemeļeiropā. Tularēmija tiek pārnēsāta ar ērcēm un dzelējodiem. Zviedrijā un Somijā katru gadu reģistrē vairākus saslimšanas gadījumus. Šī gada vasarā Zviedrijā reģistrēts pēdējo gadu lielākais tularēmijas uzliesmojums – 979 gadījumu. Epidemioloģiskās izmeklēšana laikā *F. tularensis holarctica* DNS tika konstatēts *Aedes cinereus* odos (Dryselius et al., 2019). Latvija pēdējais uzliesmojums bija 2012. gadā ar sešiem laboratoriski apstiprinātiem gadījumiem (Slimību Profilakses Centra dati).

Francisella līdzīgie endosimbionti (FLE) tiek uzskatītas par tularēmijas baktērijām, kas zaudējušas patogenitāti. Šajā pētījumā izmantota PĶR metode nediferencē *F. tularensis* baktērijas no FLE, līdz ar to nepieciešamā papildu testēšana uz *F. tularensis subsp. holarctica* DNS. Mūsu rezultāti parāda, ka 100% no *Dermacentor reticulatus* ērcēm un viens paraugs no dzelējodiem ir pozitīvi uz FLE.

Izsitumu drudžu grupas riketsijas (Spotted Fever Group Rickettsia) ir plaša baktēriju grupa, kas izraisa izsitumus uz ādas, eritēmas, limfadenopātijas. Vidusjūras izsitumu drudzi un tam līdzīgas saslimšanas izraisa *R. conori* grupas riketsijas. TIBOLA/DEBONEL sindromu nosaukumi ir akronīmi no Tick-Borne Lymphadenopathy un Dermacentor-Borne Necrosis Erythema Lymphadenopathy. Tos

izraisa *R. slovaca* un *R. raoulti*. Ērces koduma vietā veidojas eritēma, kuru bieži var sajaukt ar boreliozes eritēmu (Portillo et al., 2015).

Babezioze ir vienšūņu izraisīta slimība. Babēzijas inficē eritrocītus un izsauc malārijai līdzīgu saslimšanu, kuras izpausmes var būt dažādas – no bezsimptomu līdz letāliem gadījumiem. Cilvēkam un dzīvniekiem bīstamas babēzijas izplatītas visā pasaulē. Visbiežāk cilvēku babeziozi izraisa *B. microti* (pārsvarā Ziemeļamerikā, arī Eiropā), *B. divergens* un *B. venatorum* (agrāk *B. EU1*) tikai Eiropā. No piecām babēzijām, kurām suga konstatēta mūsu pētījumā, četras ir potenciāli bīstamas cilvēkiem. Pētījumā konstatēta lielāka babēziju prevalence (10%) salīdzinot ar 2005.-2007. gadā veiktā pētījuma rezultātiem (1,4%-1,9%) (Capligina et al., 2015).

SECINĀJUMI

1. Projekts devis lielu ieguldījumu vietējo dzelējodu sugu saraksta veidošanai. 2018. un 2019. gadā kopumā atrastas 8, līdz šim neregistrētas, dzelējodu sugas.
2. Projekta laikā konstatētā invazīvā pļavērcē *Dermacentor reticulatus* strauji izplatās Latvijas Ziemeļu virzienā.
3. *Dermacentor reticulatus* sugas ērces var pārnēsāt ērcu encefalīta vīrusu, savukārt boreliozi un *A.phagocytophilum* pārnēsā retāk.
4. Pastāv tularēmijas izplatīšanas risks ar *Dermacentor* ērcēm un dzelējodiem.
5. Aptuveni puse no izmeklēto ērcu paraugiem (gan *Ixodes*, gan *Dermacentor reticulatus*) ir inficēti ar izsitumu drudžu grupas riketsijām (Spotted Fever Group Rickettsia).
6. Ir konstatētas divas cilvēkiem potenciāli bīstamas babēziju sugas – *B. microti* un *B.venatorum*.
7. Nevienā no ērcēm netika atrasta *Coxiella burnetti* un *Toxoplasma gondii* DNS.

LITERATŪRAS SARAKSTS

- Barker C.M., Reisen W.K. (2019) Chapter 4 - Epidemiology of Vector-Borne Diseases. Editor(s): Gary R. Mullen, Lance A. Durden. Medical and Veterinary Entomology (Third Edition). Academic Press, 33-49 p.
- Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M.B., Dahl C., Kaiser A. (2010). Mosquitoes and Their Control. 2nd ed. Heidelberg, Springer, 577 pp.
- Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M.B., Dahl C., Kaiser A. (2010). Mosquitoes and Their Control. 2nd ed. Heidelberg, Springer, 577 pp.
- Ben Iryna, Lozynskiy Ihor. (2019). Prevalence of *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus* and Coinfection with *Borrelia burgdorferi* and Tick-Borne Encephalitis Virus in Western Ukraine. Vector-Borne and Zoonotic Diseases. 19. 10.1089/vbz.2019.2450.
- Brouqui, Philippe & Rolain, Jean & Foucault, Cedric & Raoult, Didier. (2005). Short report: Q fever and *Plasmodium falciparum* malaria co-infection in a patient returning from the Comoros archipelago. The American journal of tropical medicine and hygiene. 73. 1028-1030. 10.4269/ajtmh.2005.73.1028.
- Capligina Valentina, Berzina Inese, Bormane Antra, Salmane Ineta, Vilks Karlis, Kazarina Alisa, Bandere Dace, Baumanis Viesturs, Ranka Renate. (2015). Prevalence and phylogenetic analysis of *Babesia* spp. in *Ixodes ricinus* and *Ixodes persulcatus* ticks in Latvia. Experimental & applied acarology. 68. 10.1007/s10493-015-9978-0.
- Capligina Valentina, Salmane Ineta, Keišs Oskars, Vilks Karlis, Japina Kristine, Baumanis Viesturs, Ranka Renate. (2013). Prevalence of tick-borne pathogens in ticks collected from migratory birds in Latvia. Ticks and tick-borne diseases. 5. 10.1016/j.ttbdis.2013.08.007.
- Casati Simona, Sager Heinz, Gern Lisem, Piffaretti Jean-Claude. (2006). Presence of potentially pathogenic *Babesia* sp. for human in *Ixodes ricinus* in Switzerland. Annals of agricultural and environmental medicine :AAEM. 13. 65-70.
- Courtney Joshua, Kostelnik Leah, Nordin Syahin, Massung Robert. (2004). Multiplex Real-Time PCR for Detection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi*. Journal of clinical microbiology. 42. 3164-8. 10.1128/JCM.42.7.3164-3168.2004.
- Dryselius Rikard, Hjertqvist Marika, Mäkitalo Signar, Lindblom Anders, Lilja Tobias, Eklöf Disa, Lindström Anders. (2019). Large outbreak of tularaemia, central Sweden, July to September

2019. Eurosurveillance: bulletin europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin. 24. 7-11. 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.42.1900603.
- Estrada-Peña A., Mihalca A.D., Petney T.N. (eds.). (2017). Ticks of Europe and North Africa: a Guide to Species Identification. Springer, 404 pp.
- European Centre for Disease Prevention and Control. (2014). Guidelines for the surveillance of native mosquitoes in Europe. Stockholm, ECDC, 11 pp.
- Filippova N.A. 1977. Ixodid ticks . Subfamily Ixodinae. Fauna of the USSR. Chelicerates. Vol IV, issue 4. Nauka, 396 pp. (tulkots)
- Földvári G., Široký P., Szekeres S., Majoros G., Sprong H. (2016). *Dermacentor reticulatus*: a vector on the rise. Parasites & Vectors 9: Nr. 314.
- Hillyard, P.D. (1996). Ticks of North-West Europe. 178 pp. No. 52. Synopses of the British fauna (New Series). R.S.K. Barnes & J.H. Crothers (eds.). The Natural History Museum, London.
- Katargina Olga, Russakova Stanislava, Geller Julia, Kondrusik Macije, Zajkowska Joanna, Zygotiene Milda, Bormane Antra, Trofimova Julia, Golovljova Irina. (2013). Detection and Characterization of Tick-Borne Encephalitis Virus in Baltic Countries and Eastern Poland. PLoS one. 8. e61374. 10.1371/journal.pone.0061374.
- Lin M, Chen Tian, Kuo T. Tseng, Ching Chih, Tseng C. (2000). Real-Time PCR for Quantitative Detection of *Toxoplasma gondii*. Journal of clinical microbiology. 38. 4121-5.
- Michelet Lorraine, Delannoy Sabine, Devillers Elodie, Umhang Gérald, Aspán Anna, Juremalm Mikae, Chirico Jan, van der Wal Fimme, Sprong Hein, Pihl Thomas, Klitgaard Kirstine, Bødker Rene, Fach Patrick, Moutailler Sara. (2014). High-throughput screening of tick-borne pathogens in Europe. Frontiers in cellular and infection microbiology. 4. 103. 10.3389/fcimb.2014.00103.
- Montarsi F., Carlin S., Rold G. Da, Ravagnan S., Porcellato E., Toniolo F., Michelutti A., Gradoni F., Napolitano G., Ianniello M., Capelli G. (2019). The significance of the entomological surveillance in the prevention of vector-borne diseases. International Journal of Infectious Diseases, Volume 79, 61
- Paulauskas A., Radzijeuskaja J., Mardosaitė-Busaitienė D., Aleksandravičienė A., Galdikas M., Krikštolaitis R. (2015). New localities of *Dermacentor reticulatus* ticks in the Baltic countries. Ticks and Tick-borne Diseases 6 (5): 630-635.
- Portillo, Aránzazu & Santibáñez, Sonia & García-Álvarez, Lara & Palomar, Ana & Oteo, Jose A.. (2015). Rickettsioses in Europe. Microbes and infection / Institut Pasteur. 17. 10.1016/j.micinf.2015.09.009.

- Ranka Renate, Salmina Kristine, Zygtiene Milda, Morkunas Bronius, Bormane Antra, Baumanis Viesturs. (2003). Prevalence of various *Borrelia burgdorferi* sensu lato *urgdorferi* species in Ixodes ticks in three Baltic countries.
- Schwaiger M., Cassinotti P., Development of a quantitative real-time RT-PCR assay with internal control for the laboratory detection of tick borne encephalitis virus (TBEV) RNA, *Journal of Clinical Virology*, Volume 27, Issue 2, 2003, Pages 136-145, ISSN 1386-6532, [https://doi.org/10.1016/S1386-6532\(02\)00168-3](https://doi.org/10.1016/S1386-6532(02)00168-3).
- Shaw, W.R., Catteruccia, F. (2019) Vector biology meets disease control: using basic research to fight vector-borne diseases. *Nat Microbiol* 4, 20–34
- Sprong Hein, Fonville Mano, Leeuwen Arieke, Devillers Elodie, Ibañez-Justicia Adolfo, Stroo Arjan, Hansford Kayleigh, Cull Benjamin, Medlock Jolyon, Heyman Paul, Cochez Christel, Weis Lisa, Silaghi Cornelia, Moutailler Sara. (2019). Detection of pathogens in *Dermacentor reticulatus* in northwestern Europe: evaluation of a high-throughput array. *Heliyon*. 5. 10.1016/j.heliyon.2019.e01270.
- Spungis V. (2000). A checklist of Latvian mosquitoes (Diptera, Culicidae). *European Mosquito Bulletin* 6: 8-11.
- Tahir Djamel, Bittar Fad, Barré-Cardi Hélène, Sow Doudou, Dahmani Mustapha, Mediannikov Oleg, Raoult Didier, Davoust Bernard, Parola Philippe. (2017). Molecular survey of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* by new real-time TaqMan® PCR assay in dogs and mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Corsica (France). *Veterinary Parasitology*. 235. 10.1016/j.vetpar.2017.01.002.
- Thonur Leenadevi, Maley Madeleine, Gilray Janice, Langley Tara, Laming Ellie, Turnbull Dylan, Nath Mintu, Willoughby Kim. (2012). One-step multiplex real time RT-PCR for the detection of bovine respiratory syncytial virus, bovine herpesvirus 1 and bovine parainfluenza virus 3. *BMC veterinary research*. 8. 37. 10.1186/1746-6148-8-37.
- Zajac Violetta, Wójcik-Fatla Angelina, Sawczyn-Domańska Anna, Cisak Ewa, Sroka Jacek, Kloc Anna, Zajac Zbigniew, Buczek Alicja, Dutkiewicz Jacek, Bartosik Katarzyna. (2017). Prevalence of infections and co-infections with 6 pathogens in *Dermacentor reticulatus* ticks collected in eastern Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 24. 26-32. 10.5604/12321966.1233893.

PIELIKUMI

Ērču uzskaites anketa

Datums		Biotops	
Vieta		Skujkoki %	
x vidusp.		Lapkoki %	
y vidusp.		Krūmi %	
Gaisa T oC ±		Biezība 1-3	
Mitrums (1-3)		Lakstaugi %	
Mākoņi % ±10		Lakst. augst. ±10 cm	
Noēnojums % ±10		Dzīv. pēdas 0/1	
Trans. gar. ±10 m		Ceļš 0/1	
Autors		Kūla 0-3	
		Ēču klātbūtne 0/1	
Piezīmes			

- Koordinātas nosaka ar GPS;
- Biotops: mežs, zālājs, purvs, ekotons (pēc iespējas homogēnāks);
- Mitrums: 1 - ļoti sauss, 2 - vidējs, 3 - pēc lietiņiem;
- Biezība: 1 - skrajš, 2 - vidējs, 3 – biezs;
- Augu projektīvais segums - vidēji transektē ±10%
- Kūla: 0 - nav, 1 - maz, 2 - daudz, 3 - ļoti bieza.
- Piezīmes: koku sugas, kādas dzīvnieku pēdas u.c.

2. pielikums. Dzēlējodu monitoringa datu bāze

Vieta	datums	x	y	<i>Ochlerotatus annulipes</i>	<i>Ochlerotatus communis</i>	<i>Ochlerotatus cantans</i>	<i>Ochlerotatus cataphylla</i>	<i>Ochlerotatus flavescens</i>	<i>Aedes cinereus</i>	<i>Coquillettia richiardii</i>	<i>Aedes rossicus</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Anopheles maculipennis</i>	<i>Anopheles claviger</i>	<i>Culiseta alasiensis</i>	<i>Ochlerotatus punctor</i>	<i>Ochlerotatus leucomelas</i>	<i>Ochlerotatus pullatus</i>	<i>Culiseta morsitans</i>	<i>Culex theileri</i>	<i>Culiseta annulata</i>	<i>Ochlerotatus caspius</i>	<i>Aedes vexans</i>	<i>Ochlerotatus intrudens</i>	<i>Ochlerotatus cypricus</i>	<i>Ochlerotatus geniculatus</i>	<i>Ochlerotatus dianiaetus</i>	<i>Ochlerotatus sp.</i>
Piisrundāle	12.01.2019.	501610	252920									1									1							
Murjāņi uz Z, Katrīndzirnavas	16.01.2019.	541340	334600									1																
Valmiera, Kauguri	20.01.2019.	585340	375920									1	1									1						
Valmiera, Kauguri	25.12.2018.	585340	375920									1	1									1						
Stalbes pag., Zeltkalni	20.01.2019.	562040	362740									1	1															
Stalbes pag., Amatas1	20.01.2019.	562060	362050									1																
Stalbes pag., Jaunavoti	20.01.2019.	562660	363060									1	1															
Stalbes pag., Jāņkalni	20.01.2019.	562200	360450									1																
Stalbes pag., Amatas3	20.01.2019.	562070	362050									1																
Stalbes pag., Rozulas skola	20.01.2019.	560230	363470									1	1															
Stalbes pag., Muižnieki	20.01.2019.	560680	360720									1	1															
Stalbes pag., Kalniņi	20.01.2019.	560160	363160									1	1									1						
Daugavpils	26.01.2019.	656040	196240										1															
Kocēnu nov., Dikļu pag. Madaras	27.01.2019.	568240	375620									1	1															
Svitene uz D, Bumbieres	07.02.2019.	494460	247340									1																
Svitene uz D, Bumbieres	10.02.2019.	494460	247340										1															
Kolka, Valkmaļi	10.02.2019.	415550	400390																			1						
LU Botāniskais dārzs	13.02.2019.	503490	311900									1																
LU Botāniskais dārzs	13.02.2019.	503570	311660									1																
Lielsesava, Jelg. N.	17.02.2019.	488550	246080									1	1															
Brocēnu nov., Lapukalni	18.02.2019.	427120	292450									1	1									1						
Gulbenes n., Vecstāmeriena	21.02.2019.	674460	344990									1	1															
Salas nov. Auzāni	23.02.2019.	599630	270390									1										1						
Svitene uz D, Bumbieres	26.02.2019.	494460	247340																			1						
Valkas p., Skriņi	27.01.2019.	614030	398010									1	1															
Ropažu n., Akoti	03.03.2019.	535610	314570									1	1															
Ropažu n., Brīvēmnieki	03.03.2019.	538340	313350									1																
Ropažu n., Leduskalni	03.03.2019.	539090	313800									1	1									1						
Ropažu n., Ezerlejas	03.03.2019.	536970	311590									1																
Ropažu n., Paeglāstītes	03.03.2019.	537640	310370									1																
Ropažu n., Lielrubgaili	03.03.2019.	536340	311000									1	1															
Ropažu n., Aizalkšņi	03.03.2019.	536130	311820									1																
Ropažu n., Tītariņi	03.03.2019.	538140	311090									1																

Vieta	datums	x	y	<i>Ochlerotatus annulipes</i>	<i>Ochlerotatus communis</i>	<i>Ochlerotatus cantans</i>	<i>Ochlerotatus cataphylla</i>	<i>Ochlerotatus flavescens</i>	<i>Aedes cinereus</i>	<i>Coquillettidia richiardii</i>	<i>Aedes rossicus</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Anopheles maculipennis</i>	<i>Anopheles claviger</i>	<i>Culiseta alaskiensis</i>	<i>Ochlerotatus punctor</i>	<i>Ochlerotatus leucomelas</i>	<i>Ochlerotatus pullatus</i>	<i>Culiseta morsitans</i>	<i>Culex theileri</i>	<i>Culiseta annulata</i>	<i>Ochlerotatus caspius</i>	<i>Aedes vexans</i>	<i>Ochlerotatus intrudens</i>	<i>Ochlerotatus cypricus</i>	<i>Ochlerotatus geniculatus</i>	<i>Ochlerotatus dianthaeus</i>	<i>Ochlerotatus sp.</i>	
Salaspils uz A	09.03.2019.	522930	300550									1																	
Platone, Jelgavas n.	09.03.2019.	481350	265650									1																	
Rīga, Irbenes 14	14.03.2019.	505760	307670									1																	
Jūrmala, Kauguri	15.03.2019.	476030	311690									1									1								
Cēcu n., Vaives pag., Kausiņi	15.03.2019.	583520	347570									1																	
Jūrmala, Vaivari	29.03.2019.	479920	312420																		1								
Rīga, RIMI Zoom	01.04.2019.	512450	306060										1																
Valmiera	07.04.2019.	586420	379290										1																
Svitene uz D, Bumbieres	07.04.2019.	494460	247340										1																
Embūte uz Z, Kļaviņas	01.04.2019.	366160	265520										1																
Ādaži uz Z	07.04.2019.	519660	327810										1																
Rīga, Ķengarags	22.04.2019.	512140	306120										1																
Tukums_Z	23.04.2019.	448640	315920										1																
Pape	17.04.2018.	314800	228580										1																
Liepāja ZA	18.05.2019.	322480	272670		1																								
Vangaži DA	22.05.2019.	528540	321770		1																								
Mazirbe Z	02.06.2019.	400890	395930	1	1																								
Ķekavas n. Valdlauči	04.06.2019.	509820	305980	1	1	1																							
Preiļu n. Nīdermuiža	07.06.2019.	668530	222020	1	1																								
Sventājas ieleja	10.06.2019.	327200	221570	1	1																								
Rīga	18.06.2019.	512170	305970							1																			
Kleistu mežs	19.06.2019.	502130	315320		1	1																							

3. pielikums. Ērču monitoringa datu bāze

Vieta	Datums	<i>Ixodes ricinus</i>			<i>Ixodes persulcatus</i>			<i>Dermacentor reticulatus</i>	
		Māt.	Tēv.	Nim.	Māt.	Tēv.	Nim.	Tēv.	Māt.
Brocēnu n. Lapukalni	21.04.2018.								1
Kocēnu nov., Dikļi	07.06.2018.	10	1						
Rundāles n., Svitene uz DA	23.03.2019.	2	3					11	11
Rundāles n., Svitene uz DR	23.03.2019.								1
Ēdole uz DA, Mežsarglīdumi	17.02.2019.	6	6	1					1
Embūte uz Z, Kļaviņas	09.04.2016.							1	1
Embūte uz Z, Kļaviņas	01.04.2016.							1	
Pape	12.03.2018.								1
Pape	13.03.2018.								1
Kolka	06.08.2007.								
Katlakalns, Ķekava	28.03.2019.								1
Jūrkalne uz Z	17.02.2019.								1
Salaspils uz R	05.04.2019.		1						
Broc.n., Remtes pag. Lapukalni	23.03.2019.								1
Kārsavas nov., Martuzāni uz A	06.04.2019.					1			
Ilgas	01.06.2018.							2	5
Jūrkalne uz Z	17.04.2019.	2	1					67	85
Embūte uz Z, Kļaviņas	18.04.2019.		1						4
Pape	17.04.2019.	1	1					8	20
Sventājas ieleja	18.04.2019.	1						1	4
Rundāles n., Svitene uz DA	16.04.2019.	5	10	10				5	6
Ēdoles pag., Mežsarglīdumi	17.02.2019.							3	3
Jaunmokas uz Z	20.04.2019.	13	8	1				55	72
Garkalne uz Z	23.04.2019.								
Skrundas n., Jaunmuiža DR	01.05.2019.	4	3	1				5	18
Babītes n., Kaļi	01.05.2019.	2	4						
Salaspils uz R	04.05.2019.		2	2					
Kandavas n., Cēres p.	05.05.2019.		6						
Strazde uz Z	05.05.2019.								
Talsi uz D	05.05.2019.		1						
Ķesterciems	05.05.2019.	2	3	2					
Liepupes p., Tūjas krusts	06.05.2019.	1	3						
Liepupes p., Augštūja	06.05.2019.	3		1					
Kauguru p., Kauguri	06.05.2019.		3						
Augstroze	06.05.2019.	1	4						
Skrundas n., Dzeldas uz Z	06.05.2019.								1
Daugavgrīva	08.05.2019.	1	1	1					
Vecumnieki uz DR	09.05.2019.							5	10
Kārsavas nov., Martuzāni uz A	16.04.2019.								1
L. Kangari	10.05.2019.		1						
Zaķumuiža uz D	10.05.2019.	1	3						
Talsi uz A, Paugurciems	12.05.2019.		2						
Skrunda D	16.05.2019.	8	8					2	3
Skrunda D	16.05.2019.	2	2						
Skrundas n. Lēnas R	16.05.2019.	1	2	21					
Skrundas n. Lēnas A	16.05.2019.		1	20					2
Skrundas n. Lēnas A	16.05.2019.		1						

Vieta	Datums	<i>Ixodes ricinus</i>			<i>Ixodes persulcatus</i>			<i>Dermacentor reticulatus</i>	
		Māt.	Tēv.	Nim.	Māt.	Tēv.	Nim.	Tēv.	Māt.
Skrundas n. Brūnoglū atseg.	16.05.2019.			1					4
Skrundas n. Alši Z	16.05.2019.							4	4
Skrundas n. Alši Z	16.05.2019.	1	3	34					1
Skrundas n., Kamšis	16.05.2019.	2	1					4	7
Skrundas n., Kamšis	16.05.2019.			2				1	
Skrundas n. Kamšis1	16.05.2019.	1	1						
Skrundas n. Kamšis1	16.05.2019.	2	2	52				1	
Nīkrāce Z	16.05.2019.	1	1					2	
Nīkrāce Z	16.05.2019.			35				2	1
Kārsavas nov., Martuzāni uz A	11.05.2019.							1	2
Naujene uz D	05.05.2019.	1						9	2
Aizpute R	18.05.2019.	2						2	1
Aizpute R	18.05.2019.	4	1	10					1
Aizpute R	18.05.2019.	1	1	11				1	
Liepājas slimnīca	18.05.2019.								
Liepāja ZA	18.05.2019.	5	6	1					
Liepāja ZA	18.05.2019.	1	1	24					
Liepāja A	18.05.2019.							1	
Jūrkalne uz Z	18.05.2019.	2						17	38
Užava D	18.05.2019.	2	2	3					
Užava D	18.05.2019.	4	5						
Užava Z	18.05.2019.	1	2	19				3	2
Viesītes n. Cīruļi Z	18.05.2019.								1
Aizputes n. Apriķi R	15.05.2019.								1
Talsi	19.05.2019.							1	
Kolka	02.06.2019.	4		2					
Ķekavas n. Valdlauči	04.06.2019.	6	5						
Ķekavas n. Valdlauči	04.06.2019.		1	1					
Ķekavas n. Valdlauči	04.06.2019.		1						1
Jūrkalne uz Z	09.06.2019.	2	4	8				2	6
Kleisti	19.06.2019.								
Kleistu mežs	19.06.2019.		1						
Skulte R	19.06.2019.		1						
Lidlauks D	19.06.2019.	7	6	120					
Sventājas ieleja	21.06.2019.	1	1						
Diļļu pļavas	23.06.2019.	1	3	1					
Strenči R	21.07.2019.		1	1					
Slītere bāka	23.07.2019.	1							
Kleistu mežs	30.07.2019.	2	1	1					
Ciblas pag.	12.05.2019.								1
Vaide	03.08.2019.			2					
Kolka DR	01.09.2019.	5	3	14					
Košrags	01.09.2019.	4	4	69					
Slītere	01.09.2019.	1		4					
Pape	02.09.2019.								1
Jūrkalne uz Z	12.09.2019.	2	1					3	3
Birzgales p.	11.09.2019.		2						
Ābeļi	27.07.2019.	2	3	12					
Daug. n. Tabore Z	28.07.2019.		1						
Rude1	21.04.2019.	1	1						
Rude2	21.04.2019.		3	14					
Rude3	22.04.2019.	12	9	29					
Rude4	22.04.2019.	2	4						
Rude5	21.04.2019.	1	2	4					

Darba uzdevumi 2020. gadam

1. uzdevums. Turpināt potenciālo zoonožu un dzīvnieku eksotisko slimību vektoru – kukaiņu un ērcu monitoringu, pievēršot īpašu uzmanību invazīvo svešzemju sugu novērojumiem.
 - 1.1. Pielietot piemērotākās metodes kukaiņu un ērcu ievākšanai Latvijā.
 - 1.2. Atlasīt punktus monitoringa veikšanai, tai skaitā, lidostas un ostas teritorija, augļu noliktavas, produktīvo un citu dzīvnieku novietnes u.c.
 - 1.3. Turpināt ērcu monitoringu dažādos dabiskos biotopos (mežmalās, pļavās, ceļmalās, krūmājos), lai noteiktu invazīvo ērcu sugu izplatību Latvijā.
 - 1.4. Turpināt dzelējodu monitoringu Latvijā, tai skaitā, vietās, kas saistītas ar starptautisko tirdzniecību (lidostas un tirdzniecības ostas apkārtnē, pie importēto augļu noliktavām), izmantojot dažāda veida kukaiņu ķeršanas lamatas.
 - 1.5. Veikt monitoringa laikā ievākto kukaiņu un ērcu sugu morfoloģisko noteikšanu.
2. uzdevums. Turpināt cilvēku un dzīvnieku veselībai bīstamo patogēnu klātbūtnes noteikšanu monitoringā ietvertajās kukaiņu sugās.
 - 2.1. Aprakstīt būtiskāko cilvēkiem un dzīvniekiem vektoru pārnēsāto patogēnu dezoksiribonukleīnskābes, ribonukleīnskābes izdalīšanas metodes no kukaiņiem un ērcēm.
 - 2.2. Noteikt būtiskāko patogēnu (piem., rietumu Nīlas drudzis, Riftas ielejas drudzis, Usuta vīruss, Denges drudzis, malārijas ierosinātājs, boreliozes, erlihiozes, babeziozes, dirofilariozes, koksellozes, tularēmijas ierosinātāju) klātbūtni kukaiņos un ērcēs, izmantojot atbilstošās molekulārās diagnostikas metodes (piem., polimerāzes ķēdes reakcija, reālā laika polimerāzes ķēdes reakcija u.c.).
 - 2.3. Izstrādāt ieteikumus līdzīgiem pētījumiem.
3. uzdevums. Apkopot monitoringa datus par vietējo un invazīvo svešzemju kukaiņu sugu izplatību, to populāciju lielumu (vai relatīvā lieluma) un dzīvnieku veselībai bīstamo patogēnu klātbūtni tajos.
 - 3.1. Papildināt datu bāzi, kurā tiks iekļauta un apkopota informācija par vietējo un svešzemju kukaiņu un ērcu sugu daudzveidību un sastopamību Latvijā.
 - 3.2. Apkopot iegūtos rezultātus par invazīvo un vietējo kukaiņu un ērcu sugu populāciju relatīvo lielumu Latvijā.
 - 3.3. Apkopot rezultātus par būtiskāko bīstamo patogēnu klātbūtni kukaiņos un ērcēs, kā potenciālos vektoros Latvijā.
 - 3.4. Izstrādāt ieteikumus turpmākai invazīvo svešzemju kukaiņu sugu uzraudzībai, kontrolei un apkarošanai