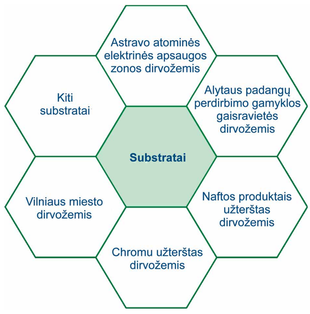
Mikromicetų rūšių ir bendrijų įvairovės tyrimai, veiklos reguliavimas bei vaidmens įvairių medžiagų biodestrukcijos procesuose vertinimas

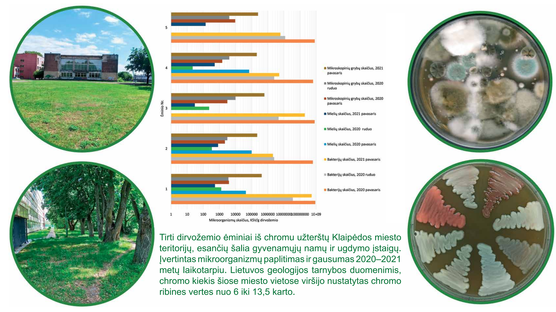
A. Paškevičius, D. Bridžiuvienė, J. Švedienė, L. Levinskaitė, V. Raudonienė, E. Malachovskienė, J. Žvirgždas, A. Švedas

Biodestruktorių tyrimo laboratorija

Tikslas – tirti antropogenizuotose substratuose paplitusius mikromicetus ir kryptingai pritaikyti jų fiziologinius ir biocheminius ypatumus įvairių substratų degradacijai ir dirvožemio bioremediacijai; tirti žmogui pavojingus mikromicetus, priemones ir būdus jų paplitimui sumažinti.

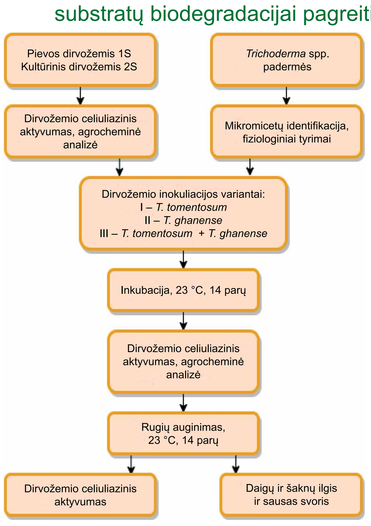
Mikroorganizmų išskyrimas ir identifikavimas iš įvairių substratų

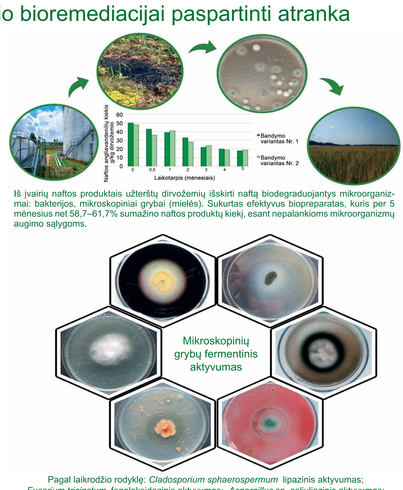




Tirti dirvožemio ėminiai iš chromu užterštų Klaipėdos miesto teritorijų, esančių šalia gyvenamųjų namų ir ugdymo įstaigų. Įvertintas mikroorganizmų paplitimas ir gausumas 2020–2021 metų laikotarpiu. Lietuvos geologijos tarnybos duomenimis, chromo kiekis šiose miesto vietose viršijo nustatytas chromo ribines vertes nuo 6 iki 13,5 karto.

Mikroskopinių grybų (mielių) fiziologinių ir biocheminių ypatumų tyrimai bei aktyvių padermių įvairių substratų biodegradacijai pagreitinti ir dirvožemio bioremediacijai paspartinti atranka

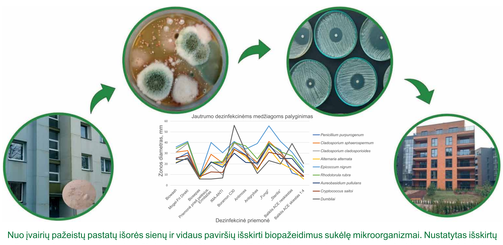




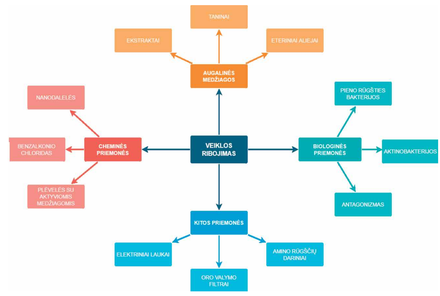
Iš įvairių naftos produktais užterštų dirvožemių išskirti naftą biodegraduojantys mikroorganizmai: bakterijos, mikroskopiniai grybai (mielės). Sukurtas efektyvus biopreparatas, kuris per 5 mėnesius net 58,7–61,7% sumažino naftos produktų kiekį, esant nepalankioms mikroorganizmų augimo sąlygoms.

Pagal laikrodžio rodyklę: *Cladosporium sphaerospermum* lipazinis aktyvumas; *Fusarium tricinctum* lenoloksidazinis aktyvumas; *Aspergillus* sp. celiuliazinis aktyvumas; *Aspergillus terreus* proteazinis aktyvumas, *Paecilomyces parvum* proteazinis aktyvumas; *Paecilomyces parvum* amilazinis aktyvumas.

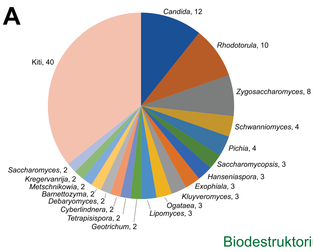
Žmogaus aplinkoje paplitę mikroskopiniai grybai ir priemonių paieška jų veiklai apriboti



Nuo įvairių pažeistų pastatų išorės sienų ir vidaus paviršių išskirti biopažeidimus sukėlę mikroorganizmai. Nustatytas išskirtų mikroorganizmų gausumas ir rūšinė sudėtis. Nustatytas išskirtų mikroorganizmų jautrumas įvairioms dezinfekcinėms priemonėms. Parinkti būdai mikrobiologinėms pastatų problemoms spręsti.



Gyvų mikroorganizmų kolekcijos palaikymas ir elektroninės duomenų bazės atnaujinimas



Biodestruktorių tyrimo laboratorijos kolekcijoje palaikomų mikroorganizmų pasiskirstymas:
A – mielių rūšių; B – mikroorganizmų genčių; C – mikroskopinių grybų rūšių

Išvados. Įvertinta mikroskopinių grybų (mielių) biologinė įvairovė ir paplitimas skirtingos prigimties antropogenizuotuose substratuose. Išaiškinti antropogenizuotuose substratuose dominuojančių mikroskopinių grybų (mielių) fiziologiniai savitumai, kurie daugiausia lemia įvairių substratų biodegradacijos procesus. Nustatyta aplinkos veiksnių įtaka mikroskopinių grybų (mielių) fiziologinėms savybėms ir jų destrukcinėms galimybėms. Ištirti biodestrukcijos procesuose dalyvaujančių mikroskopinių grybų (mielių) kai kurie biocheminiai savitumai ir išskiriami metabolitai. Atliktas antropogeninėmis sąlygomis dominuojančių mikroorganizmų augimo reguliavimo ir jų praktinio panaudojimo galimybių įvertinimas.

IIMTEP programa. Biotos ištekliai kintančioje aplinkoje: populiacijų, rūšių ir bendrijų būklės tyrimai, valdymo ir tvaraus naudojimo pagrindimas (BIOTA). Vadovas dr. Juozas Labokas

Žinduolių rūšių ir populiacijų ilgalaikių pokyčių dėl klimato kaitos bei kitų natūralių ir antropogeninių veiksnių įvertinimas

Žinduolių ekologijos laboratorija

Mokslui nauji 2017–2021 m. žinduolių tyrimų rezultatai

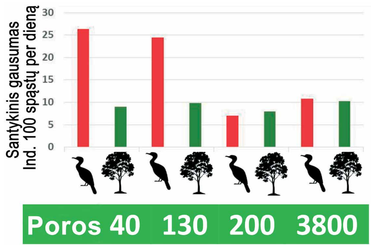
1. Kormoranų kolonijų įtakos žinduoliams įvertinimas:
   - nustatyta teigiama mažų kolonijų įtaka smulkiųjų žinduolių bendrijų įvairovei ir gausumui;
   - kormoranų atneštos maistinės medžiagos paveikia smulkiųjų žinduolių izotopinę nišą;
   - kolonijų teritorijos yra kanopiniams, plėšriesiems žinduoliams svarbios buveinės;
   - kormoranų paros aktyvumas pakeičia šernų, lapių ir mangutų paros ritmą.
2. Gauti duomenys apie naujus smulkiųjų žinduolių pernešamus patogenus.

Fundamentine prasme svarbūs rezultatai

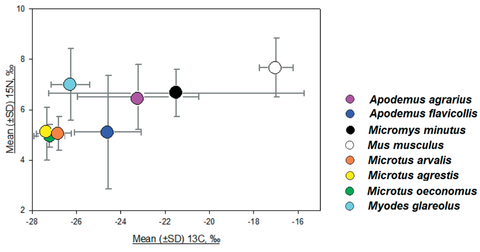
1. Įvertintos medžiojamųjų žinduolių rūšių gausumo pokyčių priežastys Europos kontekste:
   - socioekonominių pokyčių greitis po socializmo žlugimo 1990-aisiais metais lėmė briedžių, šernų, tauriųjų elnių, stirnų, rudųjų lokių, lūšių ir vilkų ilgalaikę populiacijų dinamiką;
   - staigūs populiacijų gausos sumažėjimai buvo būdingi šalims (ir Lietuvai), kuriose reforma vyko lėtai, ignoruojant gamtosaugą;
   - 1962–2020 m. Lietuvoje buvo trys briedžių populiacijos ir du sumedžiojimo sumažėjimo periodai, susiję su įstatyminiais ir administraciniais pokyčiais.
2. Išanalizuota erdvės ir laiko gradientų reikšmė smulkiųjų žinduolių morfometriniams rodikliams.
3. Ištirti smulkiųjų žinduolių bendrijų formavimasis ir trofinės nišos pločio aspektai.
4. Nustatyta klimato kaitos įtaka kai kurioms žinduolių rūšims.

Praktinę reikšmę turintys žinduolių tyrimai

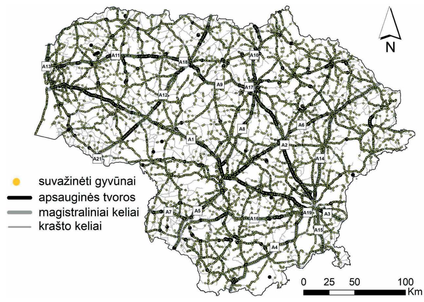
1. Žinduolių žuvimo keliuose dėsningumų išaiškinimas, priemonių jam sumažinti diferencijavimas pagal kelių tipus:
   - nustatytos dažniausių susidūrimų su kanopiniais gyvūnais vietos keliuose (angl. *hotspots*), jų pasikartojimas laike ir erdvėje, paros ir sezoninė dinamika;
   - išanalizuotas apsauginių tvorų veiksmingumas;
   - išaiškinti nuo buveinių struktūros priklausantys susidūrimų dėsningumai;
   - išaiškinti nuo buveinių struktūros priklausantys susidūrimų dėsningumai;
   - sudarytas prioritetinių vietų sąrašas antžeminėms ir požeminėms perėjoms, skirtoms gyvūnams, įrengti.
2. Žmogui pavojingų ligų kontrolei svarbūs smulkiųjų žinduolių patogenų tyrimai.
3. Naujo stambiųjų plėšrūnų monitoringo metodo aprobacija.
4. Intensyvaus miško naudojimo įtakos miegapelių populiacijoms įvertinimas.
5. Sodų ir uogynų smulkiųjų žinduolių bendrijų tyrimai, parodantys šių gyvūnų gausumo reguliavimo necheminėmis priemonėmis galimybę.



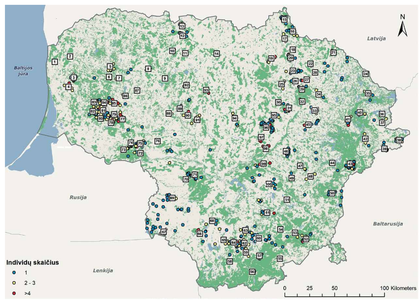
Kormoranų kolonijos dydžio įtaka smulkiųjų žinduolių gausumui



Smulkiųjų žinduolių izotopinių nišų skirtumai



Suvažinėti gyvūnai Lietuvos keliuose 2002–2021 m.



Stebėtų vilkų skaičius 2015–2018 m. ir šeimų vietos

Nauji metodai

1. Piliečių mokslo (angl. *citizen science*) naudojimas:
   - inicijuota nauja vilkų monitoringo metodika, naudojama nuo 2018 m.;
   - įrodyta, kad vilkų skaičius Lietuvoje žymiai išaugo (100 grupių ir 500 individų 2018 m.);
   - išaiškinta, kad lūšių populiacija šalyje nuo 2010 m. išaugo keturis kartus, 2015–2018 m. registruotos 46 lūšių vados, todėl rūšiai suteikta žemesnė grėsmės kategorija;
   - keturiose Europos šalyse įvertintas rudųjų lokių priimtinumas visuomenei. Esminiai veiksniai yra jų gausa šalyje, respondentų demografiniai rodikliai ir gyvenamoji vieta (miesto–kaimo ašis), konfliktų su laukiniais gyvūnais buvimas, žinios apie rūšį.
2. Automatinės stebėjimo kameros.



IIMTEP programa. Biotos ištekliai kintančioje aplinkoje: populiacijų, rūšių ir bendrijų būklės tyrimai, valdymo ir tvaraus naudojimo pagrindimas (BIOTA). Vadovas dr. Juozas Labokas

Ištirti mikobiotos bendrijų struktūros ir įvairovės ypatumus bei pokyčius antropogeninėse ir pusiau natūraliose buveinėse

J. Motiejūnaitė, S. Markovskaja, R. Iršėnaitė, J. Kasparavičius, K. Raitelaitytė

Mikologijos laboratorija

2017–2021 m. Mikologijos laboratorijoje atlikti tyrimai

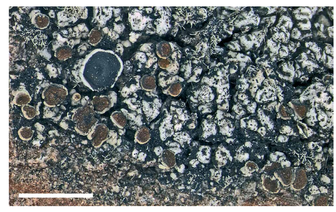
Bendradarbiaujant su kolegomis iš įvairių užsienio šalių buvo atlikta įvairių grybų grupių paplitimo analizė, populiaciniai ir taksonominiai tyrimai.

Aprašytos septynios naujos mokslui grybų rūšys: *Caloplaca tephromelae* Kantvilas, Suija & Motiej., *Kukwaea pubescens* Motiej & Zhurb., *Calycina alstrupii* Suija & Motiej., *Amylogalla fava* Suija, Motiej. & Kantvilas, *Cercidospora santessonii* Motiej., Zhurb., Suija & Kantvilas, *Endococcus hafellnerianus* Motiej., Suija & Kantvilas, *Pyrenidium macrosporum* Motiej., Zhurb., Suija & Kantvilas ir dvi naujos mokslui gentys: *Amylogalla* Suija, Motiej. & Kantvilas ir *Kukwaea* Suija, Motiej. & Zhurb. Atlikta pasaulinė lichenofilinių grybų, aptinkamų ant *Siphula* ir *Parasiphula* genčių kerpių, revizija, patikslinta *Calycina* genties ir Hyaloscyphaceae šeimos apimtis ir taksonominė pozicija.

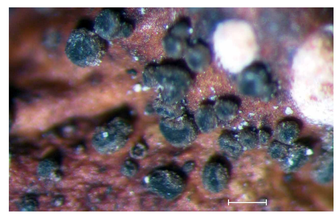
Ištirti paprastosios pušies patogeninių grybų, priklausančių *Lecanosticta* ir *Dothistroma* gentims paplitimas, išaiškintas *Dothistroma septosporum* paplitimas ir palyginta Lietuvos centrinės dalies populiacija su kitomis Europos populiacijomis, šio grybo kilmės vieta ir invazijų keliai.

Įvertintas palyginti neseniai Europoje aptiktos svetimžemės, potencialiai invazyvios mikorizinių grybų rūšies *Aureoboletus projectellus* intensyvus plitimas Baltijos jūros regione, kuris gali turėti reikšmės vietinių mikorizinių grybų, ypač populiariausių valgomų grybų, populiacijoms.

Įneštas indėlis į plataus masto pasaulinius tyrimus: įvertintas iš uždarų patalpų išskirtų grybų sekų, esančių atvirose duomenų bazėse, patikimumas; atlikta taksonominė pasaulio grybų apžvalga.



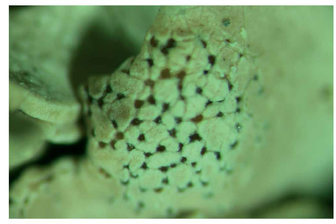
Caloplaca tephromelae
Kantvilas, Suija & Motiej.



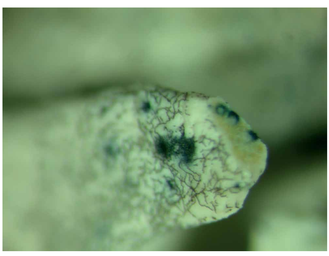
Kukwaea pubescens
Motiej & Zhurb.



Calycina alstrupii Suija & Motiej.



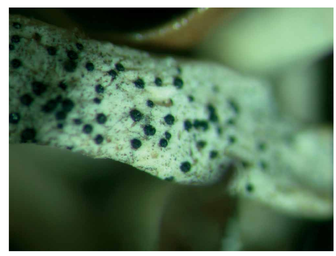
Amylogalla fava
Suija, Motiej. & Kantvilas



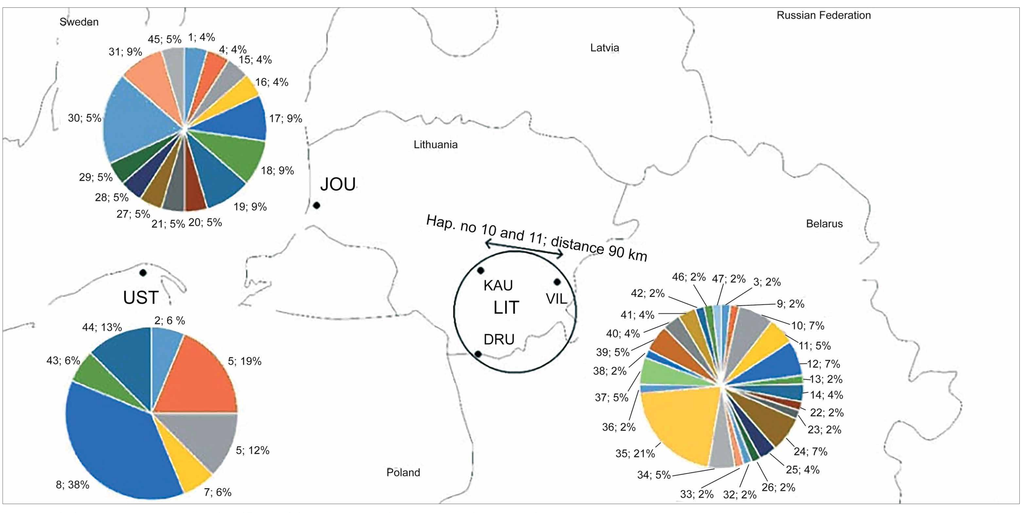
Cercidospora santessonii
Motiej., Zhurb., Suija & Kantvilas



Endococcus hafellnerianus
Motiej., Suija & Kantvilas



Pyrenidium macrosporum
Motiej., Zhurb., Suija & Kantvilas



Lecanosticta acicola populiacijų struktūra ir B-tubulino haplotipų pasiskirstymas Lietuvoje ir Lenkijoje





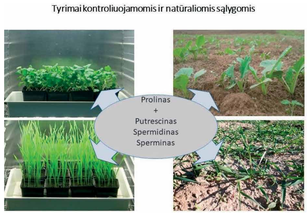
Aureoboletus projectellus ir jo plitimo Baltijos regione žemėlapiai (iš Wrzosek, M., Motiejūnaitė, J., Kasparavičius, J., Wilk, M., Mukins, E., Schreiner, J., Vishnevskiy, M., Gorczak, M., Okrasińska, A., Istel, L., Pawlowska, J. 2017. The progressive spread of *Aureoboletus projectellus* (Fungi, Basidiomycota) in Europe. *Fungal Ecology 27:* 134–136.)

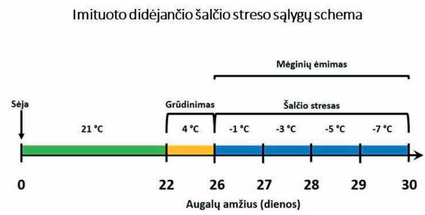
IIMTEP programa. Biotos ištekliai kintančioje aplinkoje: populiacijų, rūšių ir bendrijų būklės tyrimai, valdymo ir tvaraus naudojimo pagrindimas (BIOTA). Vadovas dr. Juozas Labokas

Augalų reakcijų ir gebėjimo prisitaikyti prie nepalankių aplinkos sąlygų tyrimas, įvertinant atsparumo valdymo galimybes didinti augalų augimą ir produktyvumą

V. Gavelienė, J. Jankauskienė, Jankovska-Bortkevič E., S. Jurkonienė,
R. Mockevičiūtė, B. Šocik, V. Šveikauskas, T. Žalnierius, N. Bareikienė
Augalų fiziologijos laboratorija

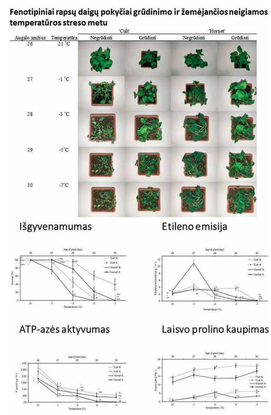
Augalams reaguojant į nepalankias aplinkos sąlygas, ypatingas vaidmuo tenka biologiškai aktyvioms medžiagoms, tarp jų augalų hormonams, poliaminams, amino rūgštims ir kt. Žinoma, kad poliaminai geba veikti augalo vystymąsi: dalyvauja ląstelių dalijimosi, embriogenezės, vaisių vystymosi, ramybės būklės nutraukimo, reguliuoja senėjimo ir temperatūrinio streso procesus. Vykstant grūdinimosi procesui, augalų ląstelėse padidėja poliaminų koncentracija, tačiau šių fiziologiškai aktyvių medžiagų taikymas žemės ūkio augalų žiemojimo procesui valdyti šiuo metu nėra visiškai ištirtas.





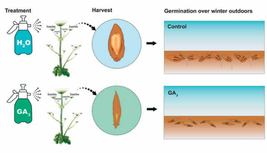
Siekiant išspręsti augalų pasiruošimo žiemoti ir žiemojimo problemas, vykdant programą buvo sukurtas naujas rudens–žiemos laikotarpio sąlygas imituojantis modelis.

Panaudojus šį modelį, apimantį grūdinimosi ir didėjančio šalčio temperatūrinį režimą, buvo atskleisti žieminio rapso (*Brassica napus* L.) užsigrūdinimo ir reakcijų į šalčio stresą fiziologiniai-biocheminiai ypatumai: H+-ATPazės aktyvumo, etileno kiekio ir prolino susikaupimo kaitos dėsningumai rapso lapuose grūdinimo ir šalčio streso metu. Atliktas darbas pagrindžia šių charakteristikų tinkamumą augalų atsparumui šalčiui įvertinti.



Didesnis H+-ATPazės aktyvumas ir prolino susikaupimas lapuose bei mažesni etileno kiekio lapuose svyravimai didėjančio šalčio streso metu yra rodikliai, rodantys didesnį augalo atsparumą šalčiui. Išgyvenusių augalų skaičius, palyginti jį su kontrole, buvo papildomas, patvirtinantis veislės atsparumą šalčiui, rodiklis.

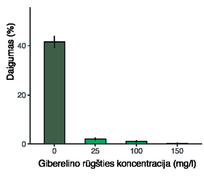
Egzogeninis individualių poliaminų panaudojimas (Spd, Spm ir Put) (1 mM) palaikė H+-ATPazės aktyvumą, padidino sukaupto laisvojo prolino kiekį ir atidėjo (pavėlino) etileno emisijos stimuliavimą didėjančio šalčio (nuo 1 iki -3 °C, 2 paros) metu ir padidino negrūdinto žieminio rapso išgyvenamumą 7–27 proc. po didėjančio šalčio (nuo -1 iki -3 °C, 2 paros). Stipriausiu poveikiu pasižymėjo putrescinas (Gavelienė et al., 2018; Jankovska-Bortkevič et al., 2019, 2020).







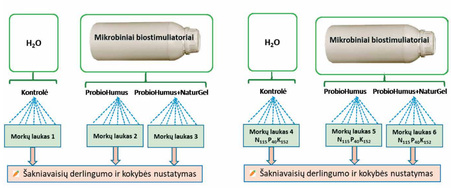


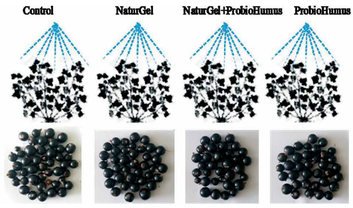


Įrodyta, kad sėklomis besidauginančių invazinių augalų rūšių plitimą gali padėti valdyti sutrikdytas sėklų gyvybingumas. Buvo ištirtas egzogeninės giberelino rūgšties poveikis Sosnovskio barščių vaisių vystymuisi ir jų gebėjimui dygti lauko sąlygomis.

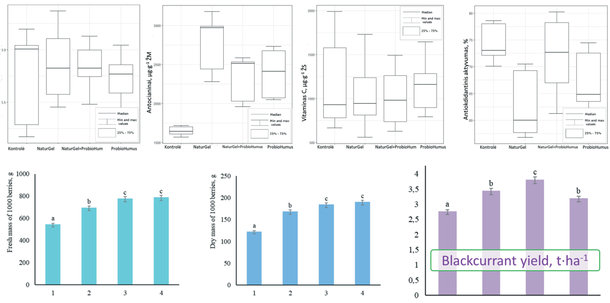
Augalų, apipurkštų GA3, merikarpai normaliai neišsivystė, sėklų pločio ir ilgio santykis sumažėjo 22–25 proc., o vidutinis svoris sumažėjo 7–39 proc. Vidinė struktūra buvo deformuota. Sėklų daigumas, įvertintas lauke į žemę įkastose sėklose, taip pat labai sumažėjo (nuo 58 proc. iki 99 proc. po 150 mg/l GA3 panaudojimo). Giberelino rūgštis galėtų būti rekomenduojama kaip perspektyvi Sosnovskio barščių plitimo kontrolės priemonė.

Vykdant programos užduotis, siekta įvertinti dviejų komercinių augalinių probiotikų – ProbioHumus ir NaturGel – poveikį šakniavaisių ir uoginių augalų augimui, derliui ir kokybei ekologinės ir neekologinės gamybos sistemose.





Nustatyta, kad mikrobiologiniai biostimuliatoriai turėjo teigiamą poveikį ekologinių ir neekologinių ūkių naudojamųjų augalų (juodųjų serbentų, braškių, morkų) kokybei: taikyti kartu jie skatino monosacharidų, askorbo rūgšties, karotinoidų, fenolių kaupimąsi ir didino antioksidacinį aktyvumą.

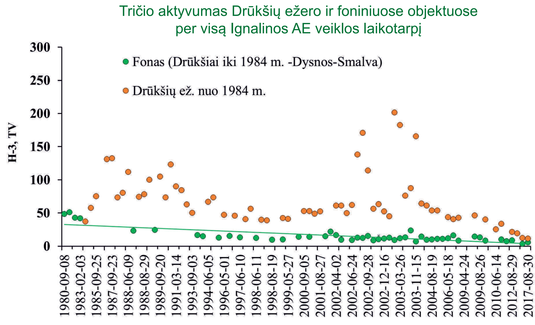


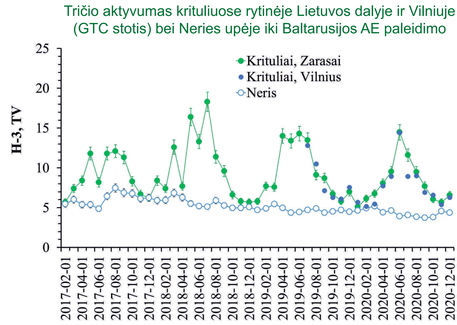
Izotopiniai tyrimai aplinkos pokyčiams įvertinti

J. Mažeika, R. Petrošius, R. Pukienė,
Ž. Skuratovič, O. Jefanova, N. Skuodienė, J. Kapeckas
Branduolinės geofizikos ir radioekologijos laboratorija

Realizuojant 2017–2021 metų mokslinių tyrimų užduotis, buvo kaupiami duomenys regionų su atominės energetikos objektais radioekologinei būklei vertinti (1) ir aplinkoje vykstančių pokyčių mechanizmams, spartai ir chronologijai vertinti (2).

Analizuotos vandens ir sausumos ekosistemos dvejų branduolinės energetikos objektų aplinkoje: Ignalinos AE ir Baltarusijos AE

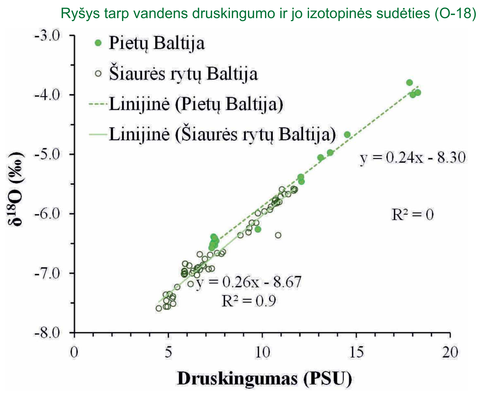


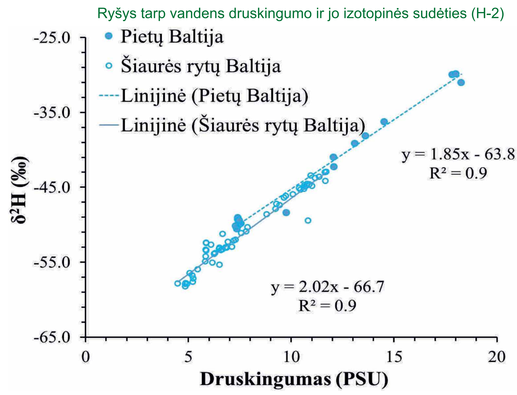


Didelis dėmesys buvo skirtas C-14 variacijoms ir jų ryšio su Ignalinos AE eksploatacijos ypatumais retrospektyviam nustatymui, panaudojant gamtinius archyvus – medienos metines prieaugio rieves ir Pb-210 metodu datuotas dugno nuosėdas. Greta Ignalinos AE eksploatacijos laikotarpio, nagrinėtas ir jos eksploatavimo nutraukimo laikotarpis, kuriame nustatyti labai nežymūs radionuklidų patekimo į aplinką iš Ignalinos AE objektų pėdsakai.

Remiantis sukauptais duomenimis, įvertinta vandens ir sausumos ekosistemų radioekologinė būklė Lietuvos pasienio ekosistemose iki Baltarusijos AE eksploatacijos pradžios.

Izotopiniai tyrimai Baltijos jūroje ir Šiaurės Atlante



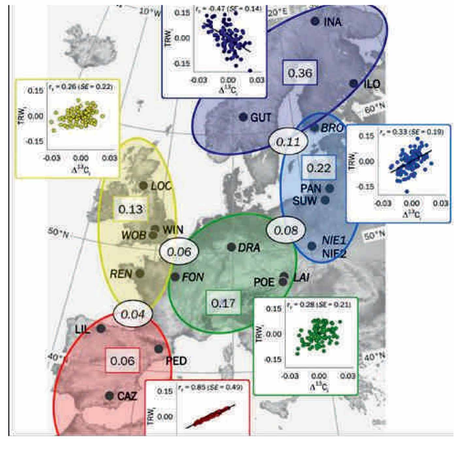


Ištyrus stabiliųjų vandens izotopų pasiskirstymą, nustatyta nulinio druskingumo komponento izotopų vertė Suomijos įlankoje ir pietinėje Baltijos jūros dalyje. Iškelta hipotezė, kad jų kaita, bėgant laikui, gali byloti apie klimato variacijas. H-3 pasiskirstyme pastebėta dirbtinių šaltinių indėlis, kuris turi įtakos didesniam H-3 aktyvumui Skagerako regione, palyginti su Baltijos jūros pietine dalimi.

Tarptautiniai klimato pokyčių dendrogeocheminiai tyrimai

Dalyvauta (dr. R. Pukienė) tarptautinėje programoje, skirtoje tirti klimato variacijų atspindžius medienos metinio prieaugio anglies izotopų santykio kaitoje 1901–2003 metais Europos mastu. .

Nustatyta izotopinio signalo atsako į klimato variacijas įvairovė įvairiuose Europos regionuose, todėl izotopinio signalo naudojimas tebelieka sudėtingas ir neišspręstas uždavinys.



C-14 ir Pb-210 chronologijų vystymas ir taikymai

Pastaraisiais metais buvo plačiai vystomi ir taikomi radioanglies (C-14) ir iškritų radionuklidų (Pb-210, Cs-137, Am-241) chronologijos metodai ir modeliai, kartu su kitų krypčių specialistais tiriant įvairius aplinkos pokyčių gamtinius ir archeologinius archyvus.

Bendradarbiaujant su keliomis GTC ir FTMC laboratorijomis ir tyrėjais iš kitų šalies ir užsienio mokslo institucijų, atlikta daug svarbių tyrimų, kuriuose izotopinių tyrimų metodai buvo kompleksiškai panaudoti aplinkotyros, biomokslų ir geomokslų uždaviniams nagrinėti.

IIMTEP programa. Geoaplinka ir jos ištekliai kintančiomis klimato ir žmogaus poveikio sąlygomis
Vadovas prof. habil. dr. Saulius Šliaupa

Paukščių kraujo parazitų pernešėjų tyrimai



D. Bukauskaitė, R. Žiegytė, R. Bernotienė, C. Chagas,
T. Iezhova, G. Valkiūnas

Pastaraisiais dešimtmečiais vis dažniau stebimi naujų kraujasiurbių vabzdžių pernešamų paukščių kraujo parazitų infekcijų protrūkiai, sukeliantys sunkius paukščių susirgimus. Todėl šių parazitų pernešėjų tyrimai yra vis aktualesni. Iki šių dienų iš pasaulyje žinomų beveik 1500 smulkiųjų mašalų rūšių, tik 13 yra įvardintos kaip *Haemoproteus* parazitų pernešėjais.

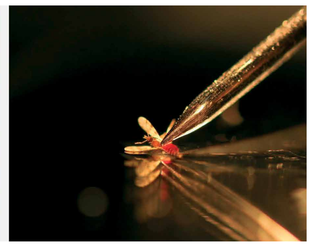
Siekiant nustatyti paukščių kraujo parazitų pernešėjus, būtina kartu taikyti kraujasiurbių vabzdžių seilių liaukų mikroskopijos ir PGR metodus. Mikroskopuojant seilių liaukų preparatus, yra aptinkamos infektyvios parazitų vystymosi stadijos (sporozoitai), o PGR metodu šie parazitai identifikuojami iki genetinės linijos.



C. nubeculosus smulkieji mašalai eksperimentiniame indelyje



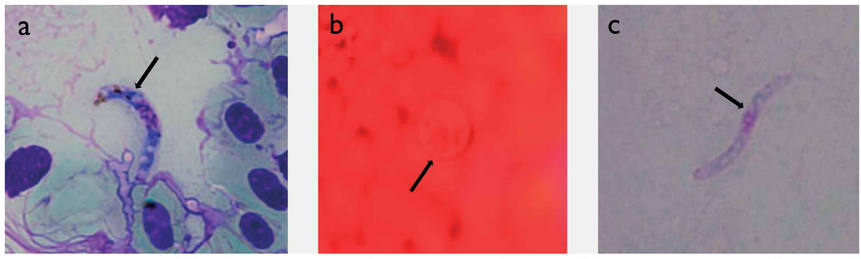
Culicoides sp. smulkieji mašalai pagauti gamtoje



Krauju pasimaitinusi smulkiojo mašalo patelė

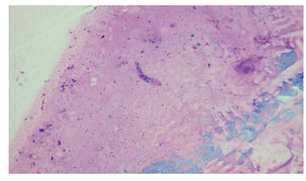
Rezultatai

1. Atlikus eksperimentinius tyrimus, nustatyta, kad *Culicoides impunctatus* laukiniai smulkieji mašalai perneša 6 rūšių hemosporidinius parazitus: *Haemoproteus majoris* (hPHYBOR04), *H. nucleocondensus* (hGRW8), *H. balmorali* (hSFC9), *H. majoris* (hPARUS1), *H. motacillae* (hYWT1), *H. pallidus* (hPFC1). Laboratorijoje auginami *C. nubeculosus* smulkieji mašalai yra 9 hemosporidinių parazitų pernešėjai: *H. homopalloris* (hPHSIB2), *H. minutus* (hTURDUS2), *H. motacillae* (hYWT2), *H. attenuatus* (hROBIN01), *H. belopolskyi* (hHIICT1), *H. hirundinis* (hDELURB2), *H. nucleocondensus* (hGRW1), *H. lanii* (hRB1), *H. pastoris* (hLAMPUR01).



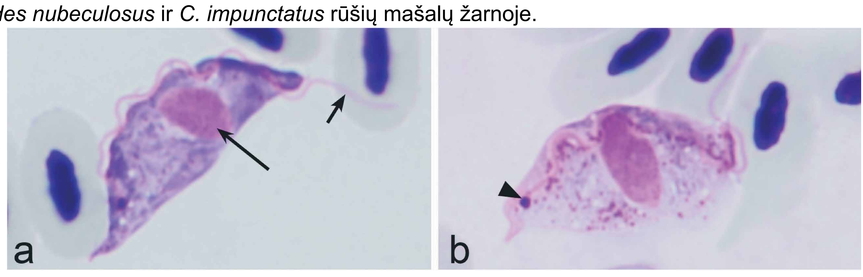
Haemoproteus motacillae (hYWT2) vystymosi stadijos *C. nubeculosus* smulkiajame mašale. Pavaizduota ookinete (a), oocista (b) vabzdžio žarnoje ir infektyvi sporozoito stadija vabzdžio seilių liaukų preparate (c)

2. Atrinkus ir išskrodus krauju pasimaitinusius, šviesine gaudykle sugautus mašalus, nustatyta, kad *C. kibunensis* mašale *H. pallidus* ir *H. minutus* parazitai vystosi iki infektyvios sporozoito stadijos ir ši mašalų rūšis yra naujas pernešėjas.

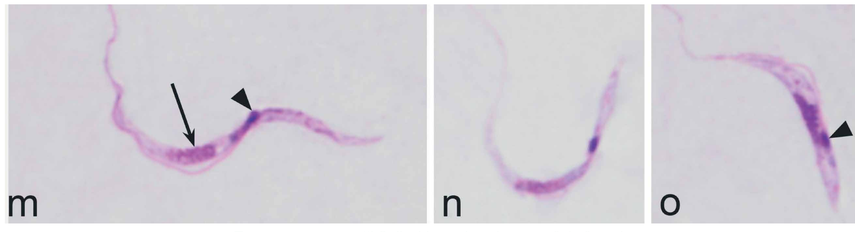


Haemoproteus pallidus sporozoitas
Culicoides kibunensis seilių liaukų preparate

3. Atlikus eksperimentinius tyrimus, nustatyta, kad paukščių kraujo parazitas *Trypanosoma everetti* vystosi *Culicoides nubeculosus* ir *C. impunctatus* rūšių mašalų žarnoje.



Trypanosoma everetti ežerinės nendrinukės (*Acrocephalus schoenobaenus*) kraujyje (pažymėtas branduolys, žiuželis ir kinetoplastas)



Trypanosoma everetti Culicoides nubeculosus mašalo žarnoje

Išvados

1. *Culicoides impunctatus* smulkieji mašalai ir laboratorijoje auginami *C. nubeculosus* smulkieji mašalai yra atitinkamai šešių ir devynių hemosporidinių parazitų galimi pernešėjai.
2. *Culicoides kibunensis* mašalas yra naujas *H. pallidus* ir *H. minutus* pernešėjas.
3. *Culicoides nubeculosus* ir *C. impunctatus* yra *Tr. everetti* pernešėjai.

IIMTEP programa. Laukinės gamtos biologinės įvairovės ir ekologijos molekuliniai pagrindai
Vadovas habil. dr. Gediminas Valkiūnas

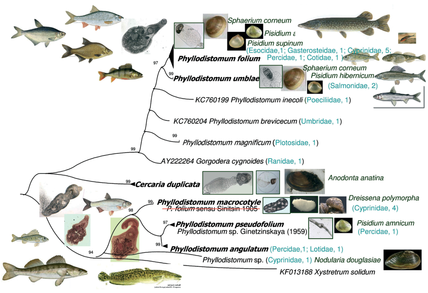
Helmintų biologinės įvairovės ir ekologijos molekuliniai pagrindai

V. Stunžėnas, R. Binkienė, O. Kudlai, R. Petkevičiūtė, G. Stanevičiūtė

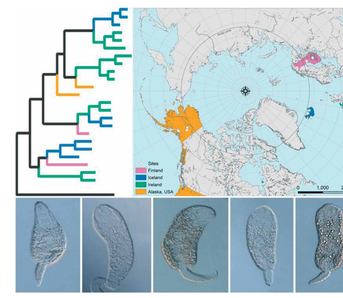
Laukinėje gamtoje helmintai neatskiriama bet kokios stabilios populiacijos dalis. Tačiau net Europoje, labai menkai ištirta tikra helmintų rūšių įvairovė, paplitimas, gyvenimo ciklai ir specifiškumas šeimininkams bei helmintų poveikis natūralioms populiacijoms. Nors visuotinai manoma, kad helmintai, kaip ir kiti parazitiniai organizmai, neigiamai veikia savo šeimininkus, bet gamtoje helmintai svarbūs populiacijų stabilumui. Yra duomenų apie jų vaidmenį ekosistemų apsaugoje nuo svetimkraščių rūšių įsigalėjimo. Taip pat helmintai kartais mažina šeimininko imlumą kitiems parazitams ir(arba) sumažina virulentiškumą koinfekcijos atveju.

Gyvųjų organizmų įvairovės, jų sistematikos ir evoliucinių procesų pažinimo tyrimų vystymas – tai instrumentas, sudarantis gamtosauginės strategijos formavimo ir globalių procesų vertinimo pagrindą, taip pat turintis nepaprastai svarbią socialinę reikšmę. Europos Sąjungos biologinės įvairovės strategijoje iki 2030 metų nurodoma, kad biologinės įvairovės išsaugojimas, jos atkūrimas tėra vienintelis būdas išsaugoti žmogaus gyvybės kokybę ir tęstinumą Žemėje. Kompleksiškai vertinant helmintų ir jų šeimininkų populiacijų sąveikas ir genetinę įvairovę, nustatant organizmų populiacijų ir buveinių dabartinį statusą, būtina kompetentingai identifikuoti tiriamąsias rūšis, derinant klasikinius morfometrinius ir genetinius tyrimus.

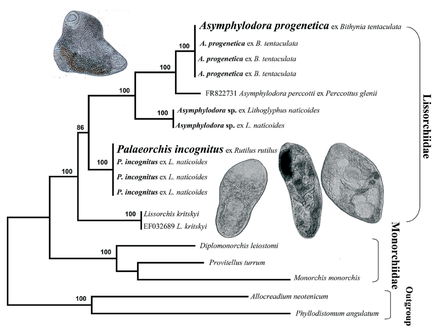
Medžiaga ir metodai. Medžiaga helmintologiniams tyrimams buvo renkama Lietuvoje, Airijoje, Islandijoje, Norvegijoje, Pietų Afrikoje, Rusijoje, Suomijoje, Vengrijoje, Ukrainoje ir JAV. Tirti helmintai saugomi Lietuvos, Slovakijos, Vokietijos, JAV kolekcijose. Helmintų rūšims identifikuoti buvo naudojami klasikiniai morfologiniai metodai, skenuojantis elektroninis mikroskopas ir genetiniai tyrimai. Helmintų ir tarpinių šeimininkų molekuliniai žymenys deponuoti Genų banko duomenų bazėje (https://www.ncbi.nlm.nih.gov). Informacija apie naujas rūšis paskelbta „ZooBank“ duomenų bazėje.



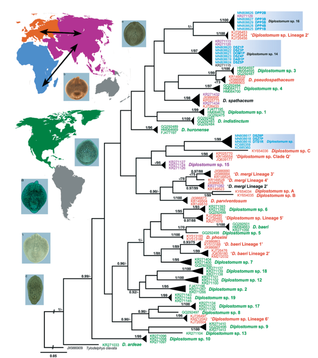
Išaiškinti *Phyllodistomum* genties siurbikių gyvenimo ciklai, tarpinių ir galutinių šeimininkų ratas bei specifiškumas, aprašyta nauja rūšis, patikslintas rūšių validiškumas.



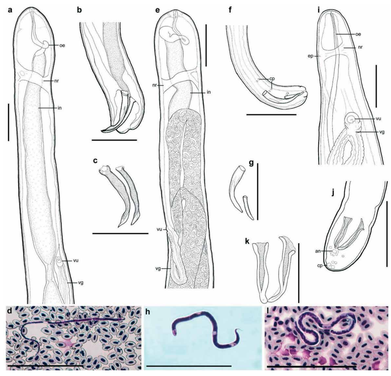
Atlikus moliuskuose parazituojančių *Plagiorchis* siurbikių tyrimus Šiaurės Europoje ir Aliaskoje (Jungtinėse Amerikos Valstijose), išaiškinta 16 skirtingų rūšių ir geografiškai izoliuotų genetinių linijų.



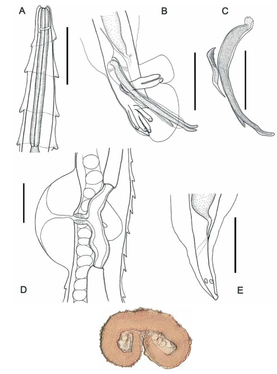
Išaiškinta, kad *Lithoglyphus naticoides* parazituoja dvi skirtingų genčių Lissorchiidae šeimos siurbikės, genetiniais tyrimais patvirtintas *Palaeorchis incognitus* gyvenimo ciklas, pirmą kartą gauti *Palaeorchis* genties ir *Asymphylodora progenetica* genetiniai žymenys.



Išaiškinti gėlavandenių žuvų *Diplostomum* genties metacerkarijų filogenetiniai ir filogeografiniai ryšiai.



Aprašytos dvi *Eufilaria* rūšys iš mažosios krakšlės ir iš sodinės devynbalsės, bei *Splendidofilaria bartletti* iš juodgalvės devynbalsės; nustatyti šių naujų rūšių filogenetiniai ryšiai.



Aprašyta nauja nematodų rūšis *Crenosoma vismani,* parazituojanti lūšies plaučiuose; revizuota gentis ir sukurtas naujas šių nematodų apibūdinimo raktas.

Rezultatai. Gauta ir paskelbta nauja informacija apie siurbikių, parazituojančių žuvyse, įvairovę, šeimininkų ratą ir patikslinta pagrindinių šeimų – Gorgoderidae, Allocreadiidae, Lissorchiidae ir Diplostomatidae filogenija ir sistematika. Paneigtas kai kurių *Phyllodistomum* genties rūšių savarankiškumas (validiškumas), išaiškinti siurbikių *Phyllodistomum pseudofolium*, *P. macrocotyle*, *Crepidostomum oshmarini*, *Palaeorchis incognitus* tarpiniai ir galutiniai šeimininkai bei gyvenimo ciklai. Patvirtintas *Crepidostomum oschmarini* rūšies savarankiškumas ir įrodyta, kad lašišinėse žuvyse parazituojančios rūšys, *C. metoecus* ir *C. farionis*, yra morfologiškai artimų rūšių kompleksai. Išaiškintos Lissorchiidae rūšys, plintančios kartu su invaziniu pilvakoju moliusku *Lithoglyphus naticoides*, jų filogenetiniai ryšiai ir galutiniai šeimininkai. Gautos naujos žinios apie Sphaeriidae šeimos dvigeldžių moliuskų, kurie yra tarpiniai siurbikių šeimininkai, įvairovę ir filogeniją; pirmą kartą aprašyti *Sphaerium nucleus* ir *S. corneum var. mamillanum* kariotipai. Išaiškintas *Diplostomum* ir *Plagiorchis* genčių siurbikių lervinių stadijų šeimininkų spektras, filogenetiniai ir filogeografiniai ryšiai. Išaiškintos svetimkraštės *Posthodiplostomum* genties rūšys Europoje.

Sukurti nauji specifiniai pradmenys *Diplostomum* genties rūšims ir Gorgoderidae bei Allocreadiidae šeimų siurbikėms.

Aprašyta nauja nematodų rūšis *Crenosoma vismani,* parazituojanti lūšies plaučiuose; revizuotas šios genties nematodų rūšių validiškumas ir specifškumas šeimininkams, sukurtas naujas apibūdinimo raktas, atstatant vienos rūšies validiškumą bei numatant naujas galimas rūšis. Nustatyta Onchocercidae šeimos nematodų ir Hymenolepididae šeimos kaspinuočių morfologinių požymių filogenetinė reikšmė ir aprašytos naujos rūšys. Kaspinuočių specifiškumo šeimininkams tyrimai parodė jų gebėjimą plisti į naujas ekosistemas.

Iš viso aprašytos **4 naujos gentys ir 22 naujos helmintų rūšys**, paskelbti duomenys apie jų diagnostinius požymius.

Išvados. Duomenys apie siurbikių lervinių formų įvairovę jų tarpiniuose šeimininkuose moliuskuose gali būti naudojami kaip bendros biologinės įvairovės ir ekosistemos būklės vertinimo kriterijai, nes siurbikių gyvenimo ciklai sujungia įvairius bestuburius ir stuburinius gyvūnus ir rodo nepažeistų funkcinių ryšių egzistavimą tarp skirtingų ekosistemos komponentų.

Gauti nauji helmintų genetiniai žymenys yra labai vertingi ekologiniams žuvų, paukščių ir žinduolių, bei kitų gyvūnų populiacijų tyrimams ne tik Europoje, bet ir visoje Palearktikoje. Nepatogeniškų helmintų monitoringas rekomenduojamas kaip nesudėtingas, nebrangus, bet efektyvus natūralių ekosistemų sveikatingumo nustatymo būdas.

IIMTEP programa. Laukinės gamtos biologinės įvairovės ir ekologijos molekuliniai pagrindai
Vadovas habil. dr. Gediminas Valkiūnas

Kvartero geoaplinkos dinamikos analizė skirtingo mastelio gamtinių ir antropogeninių faktorių kontekste

M. Stančikaitė, A. Bitinas, V. Šeirienė, D. Kisielienė, V. Baltrūnas, L. Gedminienė, B. Karmaza, N. Gastevičienė, V. Pukelytė-Baltrūnienė, P. Šinkūnas

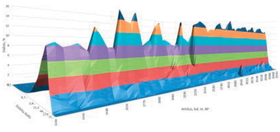
Kvartero tyrimų laboratorija

Jauniausias geologinės istorijos etapas – beveik 2 mln. metų trukęs kvartero laikotarpis – tiesiogiai siejamas su *Homo sapiens* vystymosi istorija, civilizacijų iškilimu ir jų sunykimu, pramonės revoliucija ir kitais žmonijos istorijai reikšmingais virsmais. Visi išvardyti procesai vystėsi tam tikrame gamtiniame karkase. Geologinėje praeityje įvykusių gamtinės aplinkos pokyčių ir juos sąlygojusių priežasčių suvokimas suteikia žmonijai galimybę prognozuoti pokyčius ir virsmus, kurių mes galime tikėtis ateityje – jiems ruoštis, juos valdyti ar paprasčiausiai jų išvengti ir užtikrinti tolesnę progresyvią visuomenės raidą.

Kvartero biotinės ir abiotinės aplinkos, taip pat ir Baltijos jūros akvatorijos, pokyčių tyrimai ir jų reakcijos į globalius ir regioninius klimato bei antropogeninius veiksnius įvertinimas ir gyventojų ūkinės veiklos poveikio gamtinei aplinkai analizė ir išryškėjusių svyravimų chronologinis apibrėžimas kartu su galimų raidos scenarijų prognoze sudarė atliktų tyrimų esmę.

Metodinis tyrimų pagrindimas. Formuojant metodologinį / metodinį tyrimų pagrindą, akcentuotas kompleksinis nuosėdų storymių vertinimas bei regioninė ar globali gautų rezultatų koreliacija ir interpretacija.

Sedimentologiniai-litologiniai tyrimai



Augalų makroliekanų tyrimai



Linum catharticum

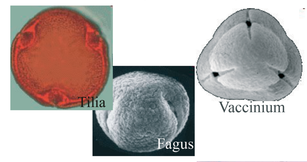


Ficus carica

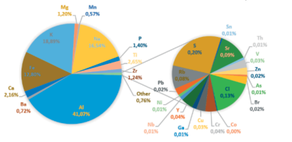


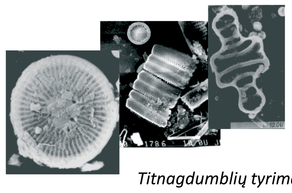
Secale cereale

Sporų-žiedadulkių tyrimai



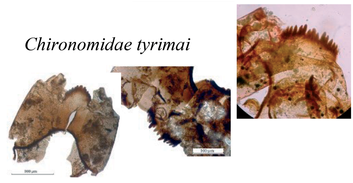
Geocheminiai tyrimai





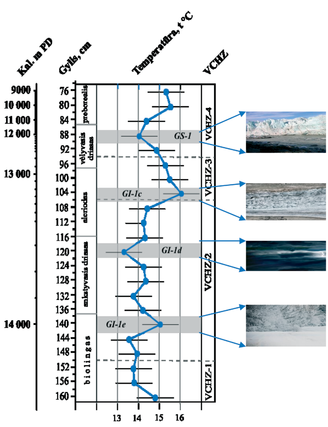
Titnagdumblių tyrimai

Chironomidae tyrimai

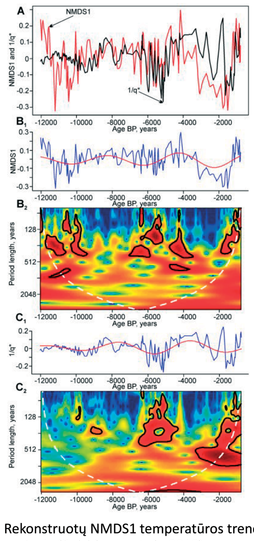


Stratigrafiniai tyrimai. Atlikta globalių Kvartero paleoaplinkos inversijų identifikacija, jų regioninė koreliacija, o gautos informacijos pagrindu apibrėžta storymių chronologinė atribucija, išimtinai svarbi paleoaplinkos dinamikos rekonstrukcijoms realizuoti.

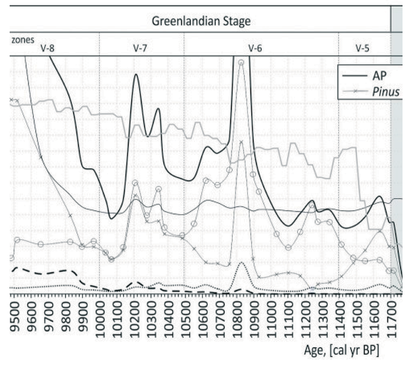
Biotinės ir abiotinės aplinkos tyrimai. Kompleksiniai tyrimai leido nustatyti skirtingų kvartero laikotarpių paleoekosistemų sudedamųjų dalių kokybines charakteristikas bei įvertinti jų dinamikos pobūdį ir apibrėžti astronominės-vietinės kilmės veiksnių įtaką paleoaplinkos ir jos ekosistemos istorijai.



Vėlyvojo ledynmečio liepos mėn. temperatūrų kaita Chironomidae tyrimų duomenimis (Šeirienė et al., 2021)

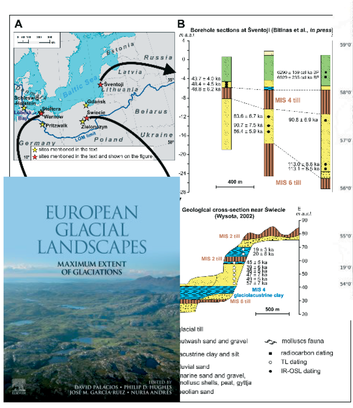


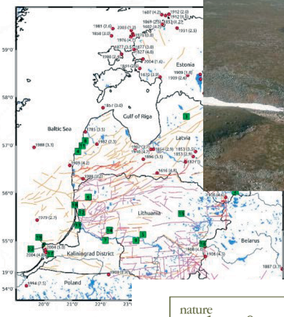
Rekonstruotų NMDS1 temperatūros trendų santykis (Spiridonov et al., 2019)

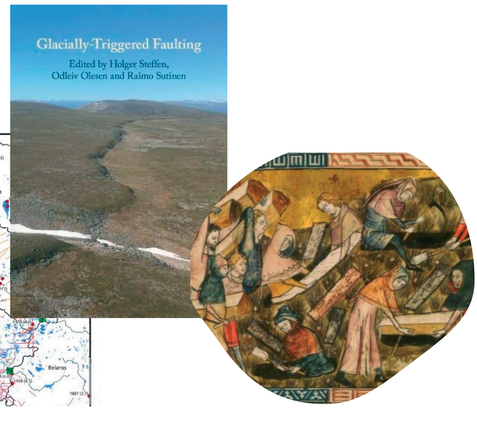


Augalijos dinamika poledynmečiu (Stančikaitė et al., 2020)

Paleoklimatiniai tyrimai. Kiekybinės paleotemperatūrų rekonstrukcijos leido apibrėžti klimato parametrų dinamiką geologinėje praeityje ir prognozuoti ateities tendencijas.







nature ecology & evolution
ARTICLES
https://doi.org/10.1038/s41559-021-01652-4
Check for updates
OPEN

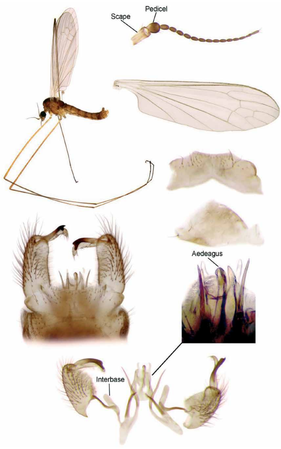
Palaeoecological data indicates land-use changes across Europe linked to spatial heterogeneity in mortality during the Black Death pandemic

IIMTEP programa. Geoaplinka ir jos ištekliai kintančiomis klimato ir žmogaus poveikio sąlygomis
Vadovas prof. habil. dr. Saulius Šliaupa

Vabzdžių ir voragyvių įvairovės, paplitimo ir ekologinių adaptacijų nustatymas, naujų molekulinių požymių, skirtų taksonams diagnozuoti, paieška

R. Bernotienė, P. Ivinskis, E. Lutovinovas, R. Markevičiūtė, S. Podėnas, J. Rimšaitė, A. Saldaitis, P. Starkevič

Entomologijos laboratorija



Atlikti morfologiniai ir molekuliniai Palearktikos ir Orientalinės srities tipuloidinių dvisparnių vabzdžių (Diptera) biologinės įvairovės tyrimai, pabrėžiant naujų mokslui taksonų paiešką, jų atradimų svarbą ir mažai žinomų mokslui taksonų reviziją iš atokių, biogeografiškai svarbių regionų, kurie yra žinomi kaip biologinės įvairovės židiniai. DNR sekų ir morfologinių požymių pagrindu tiriami filogenijos ir sistematikos klausimai, identifikuojamos kryptinės vabzdžių rūšys.

Gauti molekulinių tyrimų rezultatai atskleidė, kad mtDNR COI geno fragmentų sekų analizė yra informatyvi, aiškinant *Antocha* genties tarprūšinius skirtumus ir filogeniją.

Atlikta *Tipula* ir *Antocha* (Diptera: Limoniidae) genčių vabzdžių vidinių genitalinių struktūrų analizė, kuri ne tik leis geriau atpažinti šių vabzdžių rūšis, bet ir padės nustatyti filogenetinius ryšius, spręsti vabzdžių sistematikos problemas, pasauliniu lygmeniu palengvins tyrimus, susijusius su biologinės įvairovės būklės stebėsena ir apsauga.

Atlikti Rytų Palearktikos ir Orientalinės srities tipuloidinių dvisparnių (Diptera: Tipuliidae: *Tipula*: *Vestiplex*) biologinės įvairovės tyrimai: aprašyta 13 mokslui naujų rūšių (Indija, Kinija, Nepalas, Vietnamas); atliktos Mongolijos ir Korėjos pusiasalio taksonominės revizijos, pateiktos rūšių identifikavimo priemonės, rūšių diagnostikai ir filogenetiniams tyrimams svarbių požymių analizė.

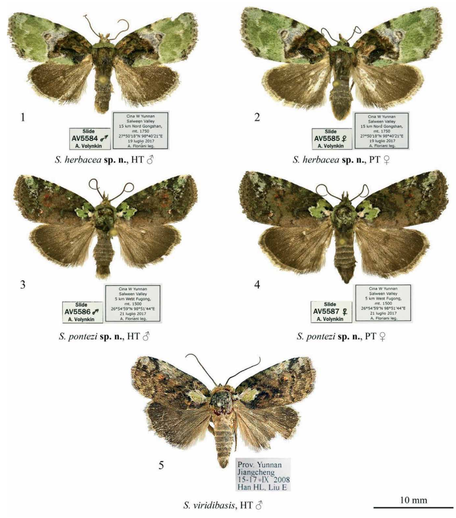






Atlikus Palearktikos drugių (Lepidoptera: Noctuidae, Erebidae, Cossidae) tyrimus Vietname, Kinijoje, Mongolijoje, Kazachijoje, Pietų Sibire, Pietų Afrikoje, Jemene, Mianmare, Laose, Omane, Tailande, Indijoje ir Nepale, buvo aprašytos 4 mokslui naujos (*Gracilisinensis, Irene, Aliona*, *Burmanyctycia*) pelėdgalvių drugių (Noctuidae) ir 1 (*Rasa*) medgręžių (Cossidae) gentis bei 94 mokslui naujos drugių rūšys, priklausančios 6 šeimoms: Cossidae (3 rūšys), Erebidae (38), Limacodidae (5), Noctuidae (44), Pterophoridae (3), Lasiocampidae (1).

Derinant morfologinius ir molekulinius tyrimo metodus, buvo atlikta *Athaumasta* genties rūšių inventorizacija, jos rezultatų pagrindu buvo aprašytos 6 mokslui naujos *Athaumasta* rūšys.





Alena alena GYULAI, SALDAITIS, ZILLI, 2019 gen. & sp. new.



Catocala nilssoni SALDAITIS, PEKARSKY & BORTH, 2017 sp. new.

Stenoloba herbacea SALDAITIS & VOLYNKIN, 2020 sp. new.
Stenoloba pontezi SALDAITIS & VOLYNKIN, 2020 sp. new.



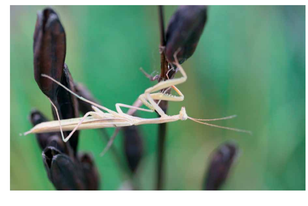
Hammerschmidtia feruginea (Syrphidae)

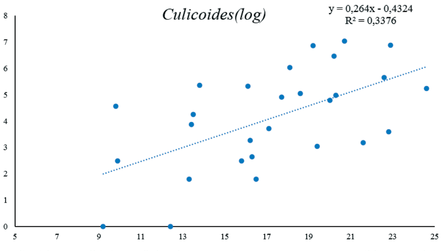


Brachyopa pilosa (Syrphidae)

Bendradarbiaujant su Čekijos, Vokietijos, Balkanų šalių ir Turkijos tyrėjais, buvo ištirta Balkanų pusiasalio bei Turkijos parazitinių musių (Diptera: Tachinidae) fauna. Bendradarbiaujant su visos Europos tyrėjais, buvo atlikta žiedmusių (Diptera: Syrphidae) *Brachyopa* ir *Hammerschmimdtia* genčių Europos faunistinė analizė, pateikti kiekvienos rūšies paplitimo žemėlapiai, fenologiniai duomenys.

Vabzdžių maldininkų Lietuvoje kasmet aptinkama nuo 2008 m. Ištyrus jų gausumo pokyčius Lietuvoje nuo 2008 iki 2020 m. bei atlikus mtDNR dviejų genų sekų analizę, nustatyta, kad maldininkai į Lietuvą kasmet atklysta vasaros antroje pusėje iš Pietryčių Europos (Ukraina) ir skiriasi nuo Centrinės ar Vakarų Europos maldininkų. Pastaruoju metu manoma, kad maldininkai Lietuvoje gali sėkmingai peržiemoti, o tam reikšmės gali turėti pakilusi vidutinė žiemos oro temperatūra.





Culicoides smulkiųjų mašalų aktyvumo ir oro temperatūros priklausomybė

Nustatytas ryšys tarp smulkiųjų mašalų (Diptera: Ceratopogonidae: *Culicoides*) skraidymo aktyvumo ir meteorologinių sąlygų: smulkieji mašalai pradeda skraidyti, kai vidutinė paros temperatūra pasieka 10 °C, o didžiausias jų aktyvumas stebimas, esant 19,7 ± 3,1 °C. Didžiausia *Culicoides* smulkiųjų mašalų įvairovė Lietuvoje stebima birželio mėnesį.

IIMTEP programa. Laukinės gamtos biologinės įvairovės ir ekologijos molekuliniai pagrindai
Vadovas habil. dr. Gediminas Valkiūnas

Skirtingos kilmės stresorių ekotoksikologinis potencialas vandens organizmams

J. Baršienė, N. Kazlauskienė, M. Stankevičiūtė
Ekotoksikologijos laboratorija

Programos uždavinys. Nustatyti įvairių subląstelinių biožymenų atsakų vandens organizmų audiniuose ir jų rūšyse dėsningumus, ištirti nanodalelių ir jas sudarančių metalų sukeltus fiziologinius pokyčius ir organizmo reakcijas skirtingų vystymosi stadijų hidrobiontuose.

Programos vykdytojai

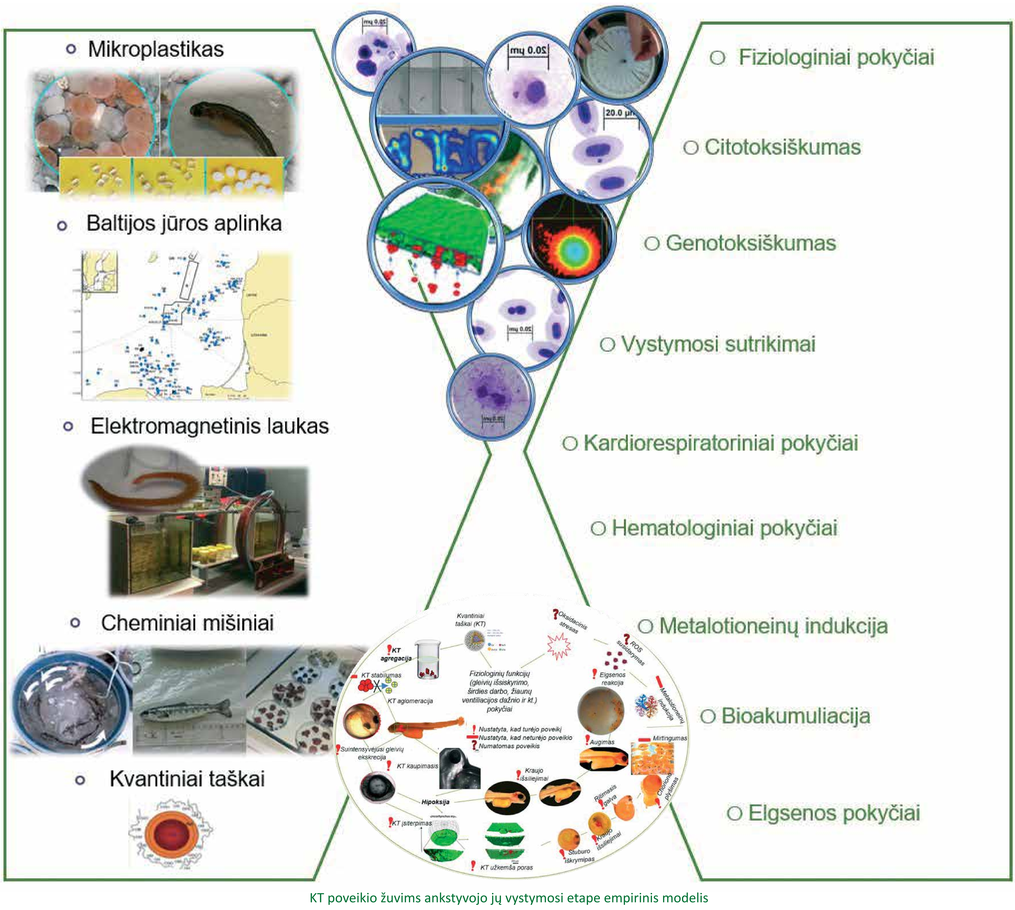
Dr. Danguolė Montvydienė
Dr. Tomas Makaras
Dr. Živilė Jurgelėnė
Dr. Gintarė Sauliutė
Dr. Janina Pažusienė
Dr. Roberta Valskienė

Mokslinių rezultatų sklaida

- ✓ **28** publikacijos
- ✓ **3** nacionalinės konferencijos
- ✓ **38** tarptautinės konferencijos
- ✓ Apgintos **6** daktaro disertacijos.

Laimėjimai ir apdovanojimai

- ✓ 4 LMT finansuojami projektai: patyrusių (NANOTOX , FISH) ir jaunųjų (ACTIS, MULTIS) mokslininkų grupių;
- ✓ 2 tarptautiniai projektai: SMART-WaterDomain, ECO-AQUA-RECYCLE;
- ✓ LMT stipendija už akademinius pasiekimus skirta: M. Stankevičiūtei, Ž. Jurgelėnei, T. Makarui;
- ✓ LMA stipendija jauniesiems mokslininkams už mokslinį darbą „Biological effects of multicomponent chemical stressors in fish“ skirta M. Stankevičiūtei, G. Sauliutei, Ž. Jurgelėnei;
- ✓ LMA jaunųjų mokslininkų apdovanojimų stipendijos laureatai: M. Stankevičiūtė, Ž. Jurgelėnė, T. Makaras.



KT poveikio žuvims ankstyvojo jų vystymosi etape empirinis modelis