

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GYVYBĖS MOKSLŲ CENTRAS

DOMINYKA KVAŠINSKAITĖ

(Biologinė įvairovė, 6211DX003)

Magistro baigiamasis darbas

MINUOJANČIŲ DRUGIŲ ĮVAIROVĖ ALYTAUS RAJONE

Darbo vadovas dr. Virginijus Sruoga

(parašas)

Studentas _____

(parašas)

Vilnius, 2023

TURINYS

ĮVADAS	3
1. LITERATŪROS APŽVALGA	5
1.1. Minuojančių drugių sistematika, morfologija ir biologijos ypatybės	5
1.2. Minų ypatybės	9
1.3. Minuojančių drugių ekologija ir reikšmė	11
1.4. Minuojančių drugių tyrimai Alytaus rajone	15
2. TYRIMŲ VIETOVĖS	17
3. TYRIMŲ METODAI	22
3.1. Medžiagos rinkimas	22
3.2. Rūšių apibūdinimas pagal minas	23
3.3. Suaugėlių auginimas ir laikinųjų genitalinių struktūrų mikropreparatų paruošimas	23
3.4. Duomenų apdorojimas ir statistinės analizės metodai	24
4. TYRIMŲ REZULTATAI	26
4.1. Alytaus rajone minuojančių drugių taksonominis sąvadas	26
4.2. Nustatytų drugių rūšių paplitimas ir tirtų vietovių rūšinis panašumas	49
4.3. Minavimo gausumo įvertinimas	50
4.4. Minuojančių drugių įvairovė Alytaus rajone	52
4.5. Minuojančių drugių mitybiniai ryšiai	52
4.6. Alytaus rajono minuojančių drugių fauna tyrimų Lietuvoje kontekste	53
IŠVADOS	55
SANTRAUKA	56
SUMMARY	57
LITERATŪROS SĄRAŠAS	58
PRIEDAS	67
PADĖKOS	71

ĮVADAS

Minuojantys vabzdžiai – itin įvairi ir plati organizmų grupė. Tai nėra taksonominė grupė – įprastai minuotojais yra vadinami vabzdžių atstovai, kuriems būdingas bendras bruožas – besimaitinančių lervų ar vikšrų daromos ertmės augalų asimiliaciniuose audiniuose. Ertmės, kurias dengia išoriniai augalų audiniai, yra vadinamos minomis. Vabzdžių klasėje yra keturi vabzdžių būriai, kurių atstovai pasižymi endobiontiniu gyvenimo būdu: drugiai (Lepidoptera), vabalai (Coleoptera), dvisparniai (Diptera) ir plėviasparniai (Hymenoptera). Šioje grupėje drugiai turi didžiausią minuojančių rūšių įvairovę. Dvisparnių būryje žinomos 9 šeimos, kurių atstovams yra būdingas minavimas, plėviasparnių – 7, vabalų – 3, o tuo tarpu minuojančių drugių šeimų vien tik Palearktikoje aptinkama net 35 (Sinclair, Hughes, 2010; Diškus, Stonis, 2012).

Iš pažiūros tai primityvūs organizmai, egzistavę jau mezozojaus eroje, triaso periode ir yra svarbūs ekologiniuose tyrimuose tiriant sąveikas tarp drugių ir entofagų ar augalų bei tiriant drugių evoliucinę ekologiją (Imada *et al.*, 2022). Žinoma, jog jie jautriai reaguoja į aplinkos pokyčius, turi didelę rūšinę įvairovę, yra globaliai paplitę, taksonomiškai gerai ištirti bei palyginti lengvai surenkami ir analizuojami (Pearson, 1994; Dobrosavljevic *et al.*, 2020, Lopez-Vaamonde *et al.*, 2021). Svarbu paminėti ir tai, kad jie gali daryti įtaką žemės ūkiui ar augalų estetinei išvaizdai, nors tik nedaugelis minuotojų rūšių yra greitai ir masiškai plintantys ar darantys akivaizdžią žalą augalams (Hespenheide, 1991).

Nors minuojantys drugiai paplitę globaliai, o rūšis atpažinti pagal minas daugeliu atvejų nėra sudėtinga dėka jau surinktų ir visiems viešai pasiekiamų duomenų, tačiau ši organizmų grupė nėra itin populiarus tyrimų objektas. Tokios situacijos priežastys galėtų būti minuotojų lervų endobiontinis gyvenimo būdas ir nedidelis suaugėlių dydis. Retai kas atkreipia dėmesį į pažeistas lapų dalis, o mažiausio minuotojo sparnų ilgis siekia tik 1,3 mm (Stonis *et al.*, 2021). Globalios klimato kaitos bei šeštojo masinio rūšių nykimo kontekste toks duomenų trūkumas gali tapti problema, kadangi atsiranda tikimybė, kad ne visos rūšys gali būti atrastos prieš joms išnykstant (Raven, Miller, 2020; Lopez-Vaamonde *et al.*, 2021).

Lietuvos administracinių rajonų kontekste, Alytaus rajonas yra vienas tų, kuriame minuojantys vabzdžiai yra vis dar labai menkai ištirti, vis dar labai trūksta duomenų apie minuojančius drugius. Todėl šių tyrimų tikslas buvo išsiaiškinti Nepticulidae, Opostegidae, Tischeriidae, Incurvariidae, Gracillariidae bei Elachistidae šeimų drugių įvairovę. Tyrimai atlikti Alytaus miesto sode, Mažosios ir Didžiosios Dailidžių ežerų pakrantėse, Vidzgirio botaniniame draustinyje, Kabinių kaime, Alytaus I-ojo forto tvirtovės teritorijoje, Rumbonių piliakalnio teritorijoje ir Panemuninkų kaimo teritorijoje. Darbas atliktas drugius gaudant šviesine gaudykle bei renkant

minas pasirinktose vietovėse – pastarajam procesui skirta daugiausiai dėmesio. Pateikiami minų skiriamieji požymiai, pagal kuriuos nustatytos rūšys, mitybiniai ryšiai, surinkti duomenys lyginami su jau prieš tai ištirtais Lietuvos rajonais.

Darbo tikslas: Ištirti minuojančių drugių (Lepidoptera) įvairovę Alytaus rajone.

Uždaviniai:

1. Nustatyti Alytaus rajone minuojančių drugių rūšinę sudėtį ir parengti jų sąvadą.
2. Remiantis surinkta medžiaga įvertinti minavimo gausumą Alytaus rajone.
3. Atlikti mitybinių ryšių analizę.
4. Atlikti Alytaus rajono minuojančių drugių faunos analizę kitų Lietuvos administracinių rajonų kontekste.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Minuojančių drugių sistematika, morfologija ir biologinės ypatybės

Alytaus rajone tirti Gracillariidae, Nepticulidae, Opostegidae, Lyonetiidae, Tischeriidae, Elachistidae bei Incurvariidae šeimoms priklausantys drugiai. Tirti drugiai priklauso Insecta klasei, Pterygota poklasiui, Neoptera antbūriui, Lepidoptera būriui, bei Heteroneura infrabūriui. (Nieukerken *et al.*, 2011) (1 lentelė).

1. lentelė. Alytaus rajone tirtų minuojančių drugių sistematika

Klasė	Insecta						
Poklasis	Pterygota						
Infraklasė	Neoptera						
Antbūris	Holometabola						
Būrys	Lepidoptera						
Infrabūrys	Heteroneura						
Klada	Nepticulina		Incurvariina	Etimonotrysia	Ditrysia		Apoditrysia
Antšeimis	Nepticuloidea		Adeloidea	Tischerioidea	Gracillarioidea	Yponomeutoidea	Gelechioidea
Šeima	Nepticulidae	Opostegidae	Incurvariidae	Tischeriidae	Gracillariidae	Lyonetiidae	Elachistidae

Mažieji gaubtagalviai (Nepticulidae) išsiskiria savo dydžiu – sparno ilgis gali siekti nuo 1,5 iki 4,5 mm. Mažiausias pasaulyje drugys, kuris priklauso šiai šeimai, yra *Stigmella maya*, kurio sparno ilgis siekia vos 1,3 mm, o išskleistų sparnų ilgis – 2,8 mm (Stonis *et al.*, 2021). Vieni pagrindinių skiriamųjų mažųjų gaubtagalvių bruožų yra praplatėję ir išdidėję pirmieji antenų segmentai, kurie gaubia akis iš šonų ir du kuokštai pakaušio srityje, kurie dar vadinami apykakle, kuri gali būti sudaryta iš plačių arba siūliškų žvynelių (Diškus, Stonis, 2012; Dobrynina *et al.*, 2022). Patys drugiai yra įvairių spalvų, dažniausiai tamsios, metališkos spalvos su šviesomis dėmėmis. Užpakaliniai sparnai yra šviesesni nei priekiniai sparnai, dažniausiai pilkos spalvos. Užpakaliniai sparnai siauresni už priekinius, su ilgomis dorsalinėmis blakstienėlėmis (Sterling, Parsons, 2012).

Dauguma šios šeimos drugių vikšrų yra stenofagai, daug mažesnė dalis yra oligofagai, kurie maitinasi ne viena augalo rūšimi. Vikšrai minuoja įvairius augalų lapus: ąžuolų, beržų, rožių, žemuogių ir t.t. Minos dažniausiai būna gyvatiškos formos, daug rečiau dėminės, spiralinės ar kaičiosios (Dickerson, 2021).

Skaičiuojama, kad Nepticulidae šeimos genčių yra 13, rūšių – 819 (Nieukerken *et al.*, 2011), Europoje aptinkama visos 13 genčių, tačiau rūšių skaičius šiek tiek mažesnis – 279 (Rennwald, 2002–2023). Lietuvoje nustatytos 7 šios šeimos gentys ir 80 rūšių (Diškus, Stonis, 2012; Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Baltieji gaubtagalviai (Opostegidae) šiek tiek didesni drugiai, nei Nepticulidae šeimai priklausantys, drugiai. Šios šeimos drugių sparnų ilgis siekia tik 3–6 mm, išskleistų sparnų ilgis 5,8–6,8 mm. Sparnų žvyneliai gali būti vienspalviai balti arba su keliomis skersinėmis dėmėmis (Sterling, Parsons, 2012). Ant suaugėlių galvos matomas trumpų žvynų kuokštas, kuris taip pat yra baltas. Šios šeimos drugiai išsiskiria tuo, jog turi itin praplatėjusius pirmuosius antenų segmentus, kurie visiškai uždengia drugio akis ramybės būsenoje (Dobrynina *et al.*, 2022). Drugių antenos yra maždaug trečdalis sparno ilgio, kurios ramybės būdenoje priglunda prie drugio kūno (Sterling, Parsons, 2012). Mažųjų gaubtagalvių mitybiniai ryšiai menkai ištyrinėti (Nieukerken *et al.*, 2016), tačiau žinoma, kad Lietuvoje minuojantys mažieji gaubtagalviai yra monofagai, minuojantys žolinius augalus, pvz.: *Lycopus europaeus* L., *Mentha aquatica* L. (Rennwald, 2002–2023).

Opostegidae drugiai paplitę globaliai, o didžiausia jų įvairovė skaičiuojama tropinėse buveinėse, bendras nustatytas rūšių skaičius – 197 (Dobrynina *et al.*, 2022), jos priklauso 7 gentims (Nieukerken *et al.*, 2011). Europoje nustatytos tik 3 gentys ir 8 rūšys (Rennwald, 2002–2023), tuo tarpu Lietuvoje tik 2 gentys ir 3 rūšys (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Makštinių kandžių (Incurvariidae) sparno ilgis siekia 7,5–16 mm, išskleistų sparnų ilgis 3–8 mm (Okamoto, Hirowatari, 2004). Lyginant su kitais drugiais, priekiniai ir užpakaliniai sparnai platūs, paprastai tamsios spalvos, dorsalinėje pusėje su šviesiomis dėmėmis. Galva su siūliškais žvyneliais nukreiptais į viršų, todėl atrodo lyg su kuokšteliu. Antenos trečdalis sparnų ilgio, ramybės būsenoje nukreiptos į priekį. Apatinės lūpos čiupikliai trumpi ir nukreipti į priekį (Sterling, Parsons, 2012). Šių drugių vikšrų minos yra nedidelės, dėminio tipo, minuoja tik pirmųjų ūgių vikšrai, vėliau maitinasi laisvai ant žemės gulinčiais negyvais augalų audiniais. Dauguma jų polifagai, minuojantys įvairius *Rosaceae* ir *Betulaceae* augalus (Ellis, 2001–2023).

Nustatyta, kad globaliai Incurvariidae iš viso aptinkama 11 genčių ir 51 rūšis (Nieukerken *et al.*, 2011), Europos žemyne 7 gentys ir 18 rūšių (Rennwald, 2002–2023), Lietuvoje tik 3 gentys ir 6 rūšys (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Mažųjų šeriuotausių (Tischeriidae) iš viso nustatyta 3 gentys ir 110 rūšių (Nieukerken *et al.*, 2011), iš kurių Europos žemyne aptinkamos tik 2 gentys ir 12 rūšių (Rennwald, 2002–2023), o Lietuvoje aptinkamos tik 3 rūšys, priklausančios vienai genčiai: *Tischeria dodonea*, *T. ekebladella* ir *T. decidua* (Diškus, Stonis, 2006), tačiau neatmetama tikimybė, kad Lietuvoje gali minuoti daugiau šeriuotausių rūšių (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Drugių priekinio sparno ilgis siekia 3,1–3,4 mm, išskleistų sparnų ilgis 6,5–7,3 mm (Stonis *et al.*, 2021). Sparnai vienspalviai arba su daliniu tamsiu pakraščiu; užpakaliniai sparnai siauresni už priekinius, su ilgomis dorsalinėmis blakstienėlėmis. Galvos viršuje yra žvynelių kuokštai, nukreipti į priekį. Antenos trumpos, su šereliais, sudaro maždaug trečdalį sparno ilgio, (Dobrynina *et al.*, 2022).

Minuoja įvairius sumedėjusius augalus, būdingos dėminės arba netaisyklingos minų formos (Ellis, 2001–2023).

Keršosios kandelės (Gracillariidae) yra viena didžiausia, globaliai paplitusi drugių šeima, kurioje nustatyta virš 2000 drugių rūšių (Heppner, 2004; De Prins & De Prins 2006–2022), Europos žemyne 32 gentys ir 272 rūšys (Rennwald, 2002–2023). Remiantis Gracillariidae šeimos pasauline duomenų baze, Lietuvoje yra nustatyta 18 genčių ir 95 rūšys (De Prins & De Prins 2006–2022).

Šios šeimos vikšrams būdingi platūs trofiniai ryšiai, tarp jų yra ir monofagų, ir oligofagų, ir polifagų (Gomboc, Kirichenko, 2022; Kim *et al.*, 2022). Minuoja įvairius sumedėjusius, žolinius augalus, tokius kaip obelys, drebulės, slyvos, lazdynai, dobilai, rūgštyinės ir t.t. (Pakalniškis *et al.* 2005). *Caloptilia* ir *Parornix* genčių drugių minos lengvai atpažįstamos pagal užlenktą lapo kraštą, kurį sujungia šilko gijomis, o atlenkus matomos suformuotas klostės ant augalo lapo paviršiaus ar apačios (Bowers, Lucky, 2019; Timms, 2021). *Phyllonorycter* genties vikšrai formuodami minas lapo krašto neužlenkia, tačiau formuoja tuščiavidures, dėmines, klostines minas (Dickerson, 2021).

Keršosios kandelės nuo kitų šeimų drugių gali būti atskiriamos pagal antenas – jų ilgis siekia beveik iki priekinių sparnų galų; išskleistų sparnų ilgis siekia nuo 2 iki 8,5 mm; priekiniai sparnai su ryškiu raštu, drugių sparnų ilgis siekia 4–25 mm, sparnų žvyneliai dažnai raudonai rusvų, ryškių spalvų; viršugalvis su lygiais, priglundusiais žvyneliais; ramybės būsenoje drugių suskleisti sparnai sudaro apie 40 laipsnių kampą, tarsi stogo formą; kai kurių rūšių drugių kojos su šereliais (Sterling, Parsons, 2012).

Mažieji blizgiasparniai (Lyonetiidae) nedidelio dydžio drugiai, kurių sparno ilgis siekia 2,5–4,5 mm, išskleistų sparnų ilgis 8–14 mm (Baryshnikova, 2022). Priekiniai sparnai pailgi, dažniausiai baltos spalvos, su trumpais, tamsių linijų raštais. Ant viršugalvio išsidėstę žvynelių kuokšteliai, antenos ilgos, trečdalis arba viso sparnų (Sterling, Parsons, 2012).

Palyginus su kitų minuojančių drugių šeimomis, ši nėra tokia didelė. Globaliai iš viso aptinkama 32 gentys šios šeimos drugių ir 204 rūšys (Nieukerken *et al.*, 2011), iš kurių minuoja tik 30 (Ellis, 2001–2023), todėl galima teigti, kad šios šeimos drugiai nėra obligatiniai minuotojai. Europos žemyne aptinkamos tik 3 gentys ir 33 rūšys (Rennwald, 2002–2023), o Lietuvoje iš minuojančių aptinkamos tik 8 rūšys, priklausančios *Leucoptera* ir *Lyonetia* gentims (Ivinskis, Rimšaitė, 2018). Minos dažniausiai būna dėminės, kaičiosios arba gyvatiškos. Dėminės arba kaičiosios pasižymi dydžiu – jos užima bent trečdalį augalo lapo. Gyvatiškos minos yra ilgos, pereinančios ir per lapų gyslas, kitų šeimų drugių minos labai mažos, nepereina per lapų gyslas, o išsidėsto palei jas (Ellis, 2001–2023; Timms, 2021).

Mažųjų žolinukų (Elachistidae) išskleistų sparnų ilgis siekia 4–20 mm (Kaila, 2011). Dauguma suaugusių drugių yra šviesios spalvos su tamsesnių spalvų raštais, pvz., taškeliais ar juostomis arba

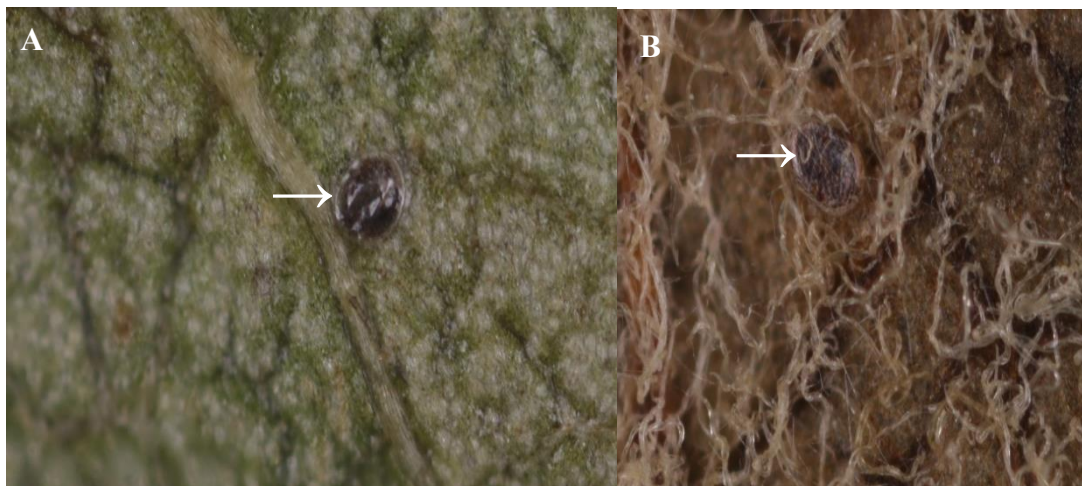
juodos spalvos su šviesiais raštais. Kai kurių rūšių sparnai yra vienspalviai – balti, tamsūs ar rausvi. Dauguma suaugusių drugių yra šviesios spalvos. Antenos ilgis maždaug pusės sparno ilgio, prie pirmojo antenų segmento yra išsidėstę nedideli žvynelių kuokšteliai, vadinami šukutėmis. Pirmasis antenos segmentas, palyginus su kitais, yra ilgesnis ir platesnis. Didžioji dalis žolinukų vikšrų minuoja žolinius augalus – miglinius (*Poaceae*), viksvuolinius (*Cyperaceae*), vikšrinius (*Junacaceae*), būdinga minos forma – dėminė arba netaisyklinga (Sruoga, Ivinskis, 2005; Sterling, Parsons, 2012).

Globaliai Elachistidae šeimos drugių aptinkama 10 genčių ir virš 800 rūšių (Nieukerken *et al.*, 2011; Kaila, 2019). Europos žemyne aptinkamos 4 gentys ir 187 rūšys (Kaila, 2019), Lietuvoje – 3 gentys: *Perittia*, *Stephensia* ir *Elachista*, o rūšių iš viso yra nustatyta 41 (Sruoga, Ivinskis, 2005; Sruoga *et al.*, 2019).

Vikšrų morfologija. Visiems minuojantiems vabzdžiams būdingas panašus lervų ir vikšrų prisitaikymas – jie yra mažo dydžio, galvos prognatinės – nukreiptos į priekį, suplotos, kai kurios kūno dalys, pvz., akys ar kojos gali būti redukuotos, kūnas dažnai ne cilindriškas, o plokščias (Ellis, 2001–2023). Lyginant lervų ir vikšrų morfologinius bruožus, drugių vikšrų galvos kapsulė išsiskiria dar ir tuo, kad ji yra tamsesnės spalvos nei kūnas, dvisparnių būrio, išskyrus Tipulidae ir Chironomidae šeimų, minuotojai neturi tokios morfologinės ypatybės (Powell, 2009; Neugart *et al.*, 2009; Stireman *et al.*, 2010). Toliau lyginant minuojančių vabzdžių morfologiją, drugių vikšrai gali turėti nuo 1 iki 6 akių porų, tačiau dvisparnių ir vabalų lervų akys redukuotos arba jie jų neturi visai, o plėviasparnių kai kurios rūšys gali turėti tik vieną porą akių; kai kurie minuojančių drugių vikšrai taip pat gali turėti netikrąsias kojas, kitų būrių minuotojai jų neturi, išskyrus plėviasparnius, kurių netikrosios kojos redukuotos (Powell, 2009).

Drugių gyvenimo ciklai skirstomi į monociklinius (vienaciklinius), biciklinius (dviciklinius) ir policiklinius (daugiacyklinius). Monocikliniai drugiai yra tie, kurių viena karta pereina visas vystymosi stadijas per sezoną, biciklinių drugių per sezoną išsivysto dvi kartos, o policiklinių trys ar daugiau kartų (Sruoga, Ivinskis, 2005). Kaip ir daugumos kitų vabzdžių, drugių vystymasis yra pilnos metamorfozės, vystymosi stadijos skirstomos į kiaušinėlio, vikšro, kokono ir suaugėlio. Minuojantys drugiai kiaušinėlius (1 pav.) gali padėti ant viršutinio arba apatinio augalo lapo dalies dengiamojo audinio, tačiau kai kurios rūšys pvz., *Antispila ampelopsifoliella* drugiai, kiaušinėlius įterpia į vidinius lapo audinius (Nieukerken *et al.*, 2012). Išsiritęs iš kiaušinėlio pirmojo ūgio vikšras pragraūžia augalo dengiamuosius audinius, taip pradėdamas minavimą. Minuojantys vikšrai skirstomi pagal ūgius, t.y. nėrimosi periodus, pvz., pirmasis ūgis nuo išsiritimo iš kiaušinėlio iki antrojo vikšro išsinerimo. Skaičiuojama, kad vidutiniškai minuojantys drugiai vystosi apie 10 dienų, tačiau šis procesas gali

priklausyti ne tik nuo rūšies, bet ir nuo aplinkos veiksnių, tokių kaip temperatūra ar šviesa (Zborowski, Edwards, 2007).



1 pav. Minuojančių drugių kiaušinėliai pažymėti rodyklėmis. A – *Stigmella hybnerella* kiaušinėlis; B – *Lyonetia clekella* kiaušinėlis (orig.)

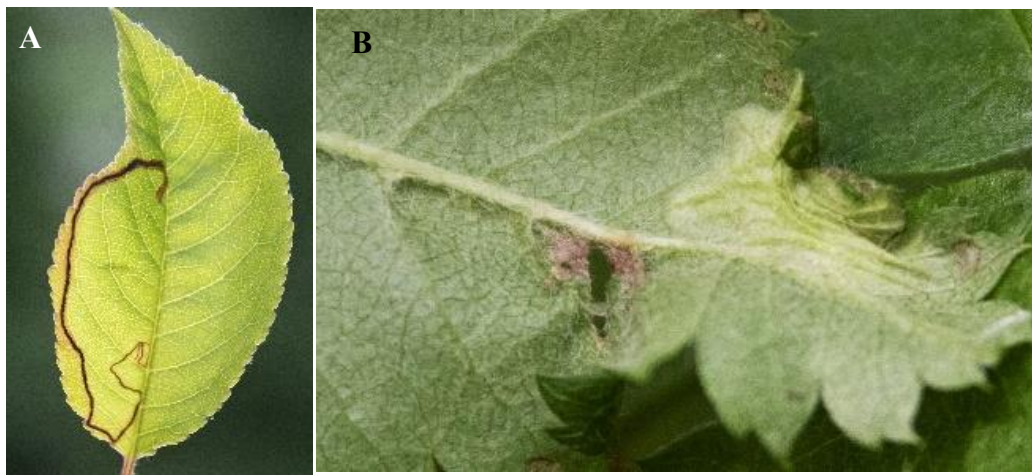
1.2. Minų ypatybės

Skirtingų būrių minuojančių vabzdžių minos taip pat turi daug panašumų – tiek drugiai, dvisparniai, vabalai ar plėviasparniai gali maitintis tuo pačiu mitybiniu augalu ar formuoti panašaus tipo minas. Todėl labai svarbu atkreipti dėmesį į bruožus, būdingus minuojantiems drugiams, kuriuos žinant būtų galima išvengti klaidingų tyrimų rezultatų. Drugiai, skirtingai nei dvisparniai, vabalai ar plėviasparniai, minose ar ant jų formuoja šilko siūlus, kurie dar gali skirtis cheminėmis savybėmis priklausančiomis nuo vikšro vystymosi ciklo (Hnevsova *et al.*, 2011).

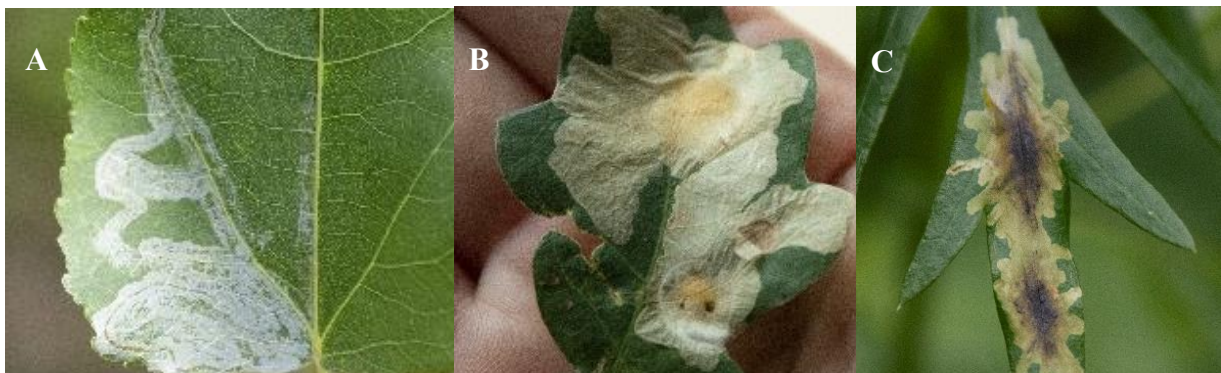
Minos yra skirstomos į tipus: 1) dėminės; 2) gyvatiškas; 3) spiralines; 4) žvaigždiškas; 5) išpūstąsias; 6) klostines; 7) netaisyklingas; 8) kaičiąsias (Timms, 2021; Stonis *et al.*, 2022). Dėminio tipo minos – taisyklingo ovalo formos, vikšro graužiamos viena kryptimi. Gyvatiškas minas (2A pav.) vikšrai išgraužia platėjančiai, tačiau praplatėjimas gali būti nežymus, o takas dažnai vingiuotas (Dobrynina, 2022). Spiralinės formos mina tarsi gyvatiška, tačiau susisukusi į spiralę. Tokia forma specifinė *Johanssoniella acetosae* Nepticulidae šeimos drugiams (Stonis *et al.*, 2022). Žvaigždiška mina (3C pav.) gali turėti centrinę taką arba dėmę, iš kurios išsišakoja mažesni takeliai įvairiomis kryptimis, tarsi netaisyklinga žvaigždė (Lopez-Vaamonde *et al.*, 2020). Išpūstos minos (3A pav.) yra dėminės, bet su susikaupusiomis dujomis, todėl jos tarsi panašios į pagalvėlės.. Klostinės (2B pav.) taip pat atrodo kaip dėmiškos, tačiau minos kraštai yra sutraukti šilko siūlais dėl kurių susidaro klostės

(Stonis, Diškus, 2022). Netaisyklingosios minos neturi pastovios formos, gali būti labiau panašios į dėmines, žvaigždines. Kombinuotos arba kaičiosios minos yra kelių formų junginys, pvz., mina prasideda gyvatiška forma, o pasibaigia dėmine ir pan. (Timms, 2021; Diškus *et al.*, 2022).

Minos taip pat gali būti skirstomos pagal tai, ant kurios augalo dalies jos yra suformuotos: lapų, stiebų ar vaisių (Stonis *et al.*, 2016; Eiseman *et al.*, 2017; Stelinski, 2019). Taip pat minos skirstomos pagal tai, kokiais augalų audiniais maitinasi vikšras. Viso gylio arba abipusės minos yra, kai vikšrai maitinasi statine parenchima, tačiau lieka apatinis ir apatinis epidermis (Sohn *et al.*, 2019). Vidutinio ir apatinio paviršiaus minos, formuojamos tada, kai vikšrai maitinasi konkrečiu augalo audiniu pvz., tik puriąja parenchima arba stačiąja parenchima (Body *et al.*, 2015). Maitindamiesi puriąja parenchima vikšrai formuoja apatines minas, o stačiąja – viršutines minas, kurios prieš šviesą yra permatomos, žalsvos spalvos; epidermiu besimaitindami vikšrai formuoja epidermines minas (3B pav.), kurios yra šviesios, sidabrinės spalvos ir nepermatomos (Ellis, 2001–2023).

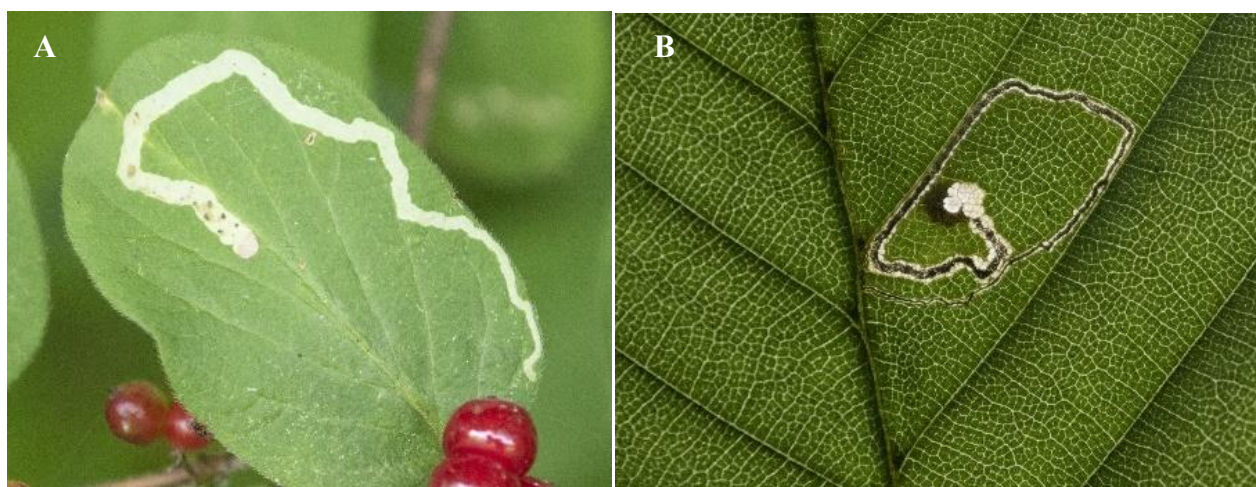


2 pav. Skirtingų formų minos. A – gyvatiška mina (*Lyonetia clerkella*); B – klostinė mina (*Phyllonorycter sorbi*) (orig.)



3 pav. Skirtingų formų minos. A – išpūsta, netaisyklingos formos mina (*Tischeria ekebladella*) B – gyvatiška, epiderminė mina (*Phyllonorycter unipunctella*); C – žvaigždiška mina (nenustatyta rūšis) (orig.) (orig.)

Svarbu atsižvelgti ir į ekskrementų išsidėstymą minos viduje. Skirtingai nei kitų minuojančių vabzdžių, pavyzdžiui minamusių (Diptera: Agromyzidae), kurių ekskrementai išsidėstę dvejomis linijomis (4A pav.) (Ellis, 2001–2023), drugių minos visada bus išsidėsčiusios viena ekskrementų linija (4B pav.) arba padrikai, o kai kurios rūšys ekskrementus sulipdo į vieną krūvą (Dobrosavljević *et al.*, 2018). Priklausomai nuo rūšies, linija gali būti siaura, plati ir užpildanti visą miną arba minos pradžioje siaura, o vėliau užpildanti, punktyrinė arba ištisinė (Nieukerken, Ellis, 2001–2023). Ekskrementų spalva taip pat gali skirtis, nors dažniausiai matoma juoda, bet pasitaiko rūšių, pvz., Nepticulidae šeimos drugio *Stigmella lapponica*, kurių dalis ekskrementų gali būti žalios spalvos (Ivinskis *et al.*, 1985; Diškus, Stonis, 2012).

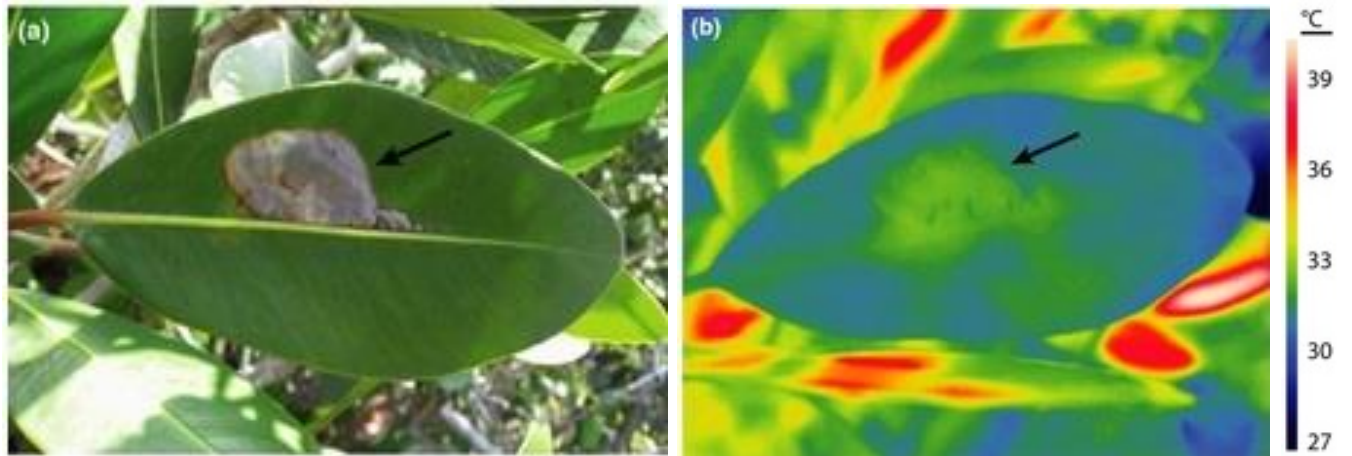


4 pav. Skirtingas ekskrementų išsidėstymas. A – minamusių ekskrementų dviguba linija; B – drugio vikšro ekskrementų išsidėstymas (orig.)

1.3. Minuojančių drugių ekologija ir reikšmė

Teigiama, kad minavimo ypatybė drugių vikšrams suteikia tokius privalumus kaip apsaugojimą nuo natūralių priešų ir patogenų, neigiamų aplinkos pokyčių, pvz., sausros, ir užtikrinamą pastovų mitybinį šaltinį. Kita vertus, net ir tokia specializacija gali turėti trūkumų (Sinclair, Hughies, 2010; Giron *et al.*, 2018). Dauguma minuojančių drugių rūšių yra stenofagai, kurie dar skirstomi į monofagus ir oligofagus. Jų mitybinis spektras yra labai ribotas, todėl atsiranda išlikimo rizika dėl priklausomybės nuo augalų, pvz., dėl augalų buveinės izoliacijos, fragmentacijos. Juolab, kad dėl itin mažo dydžio, šie drugiai nėra geri skrajūnai, todėl pakeisti buveinę gali tapti nemenku iššūkiu (Dobrosavljević *et al.*, 2020). Drugių vikšrai taip pat priklauso nuo minuojamo augalo mikroklimato, kadangi visas obligatinių rūšių vikšro vystymosi ciklas vyksta augalo viduje (Pincebourde *et al.*, 2007; Ali, Agrawal, 2012). Teigiama, kad tokie veiksniai kaip metų sezonas, sausros, potvyniai, regioninis klimatas, vietinė topografija ar aplinkinių augalų

lajos tankumas turi įtakos ne tik augalo mikroklimatui, bet ir cheminių apsauginių medžiagų gamybai ar audinių formavimuisi (Liu *et al.*, 2015). Visa tai gali lemti vikšro išgyvenamumą. Tačiau yra pastebėta, kad minuotojų vikšrai taip pat kaip ir aplinkos faktoriai, gali turėti įtakos augalui, pvz., lokaliaus augalo dalies temperatūros pasikeitimui (Pincebourde, Woods, 2012) (5 pav.).



5 pav. Minuojančio drugio poveikis augalo lapo paviršiaus temperatūrai. A – paveikslėlyje *Phyllonorycter* sp. mina ant *Cluzia* sp. lapo. B – paveikslėlyje pavaizduotas augalo lapo ir minos temperatūros skirtumas (pagal Pincebourde, Woods, 2012)

Žinoma, ne visi drugiai yra stenofagai ar obligatiniai minuotojai, tie, kurie yra specializuotos mitybinės grupės ar vikšro stadijoje visą laiką vystosi augaluose. Polifagams, kurie gali maitintis įvairiais augalais ir fakultatyviniams minuotojams, kurie minuoja tik tam tikroje vikšro vystymosi stadijoje, tokia rizika žymiai mažesnė, kadangi neigiamai pasikeitus aplinkos sąlygoms vikšrai gali pakeisti minuojamą augalą ir vystytis toliau (Oishi, Sato, 2007; Kirichenko *et al.*, 2017). Galbūt dėl to dažnai susiduriama su įdomiais drugių įvairovės tyrimų rezultatais, kai tam tikrų drugių šeimų rūšinė įvairovė ir gausumas antropogeninėse vietovėse yra didesni (Raupp *et al.*, 2010), nei mažiau žmonių paveiktose buveinėse, nors paprastai didesnė įvairovė ir gausumas nustatomas stabiliose ekosistemose (Dobrosavljević *et al.*, 2020; Shvydenko *et al.*, 2021).

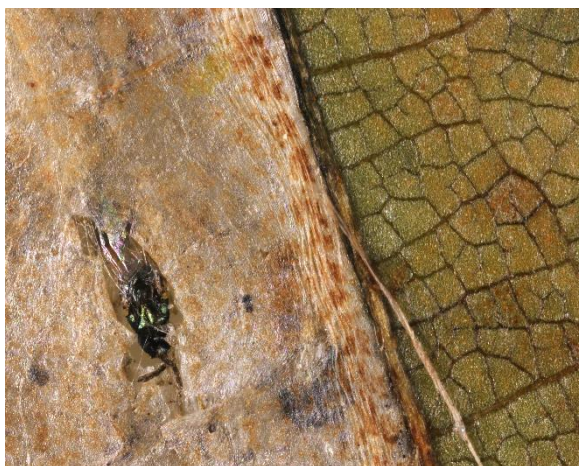
Natūralių priešų ir parazitizmo vengimas iš pirmo žvilgsnio taip pat gali pasirodyti kiek kontroversiškai. Yra nustatyta, kad minuojančiais vikšrais maitinasi kelių plėviasparnių (Hymenoptera) šeimų atstovai: Braconidae, Eucyrtidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Pteromalidae, tarp kurių dauguma yra generalistai (Sato, 1995; Girardoz *et al.*, 2008; Derocles *et al.*, 2015; Priest *et al.*, 2019). Edward Connor ir Melissa Traverner straipsnyje (Connor, Traverner, 1997) analizuojama Needham, Hering, Cornell, Price, Hawkins tyrėjų aprašyta ir iškelta hipotezė,

jog viena priežasčių, kodėl evoliucijos eigoje išsivystė minavimas yra natūralių priešų, tarp jų entomofagų, vengimas. Autoriai publikacijose, kuriose nagrinėjamas minuojančių drugių mirtingumas nuo natūralių priešų, padarė išvadas, kad lyginant su išorėje besimaitinančiais drugių vikšrais ir gālus (tai patologinės augalo organų, pvz., lapų, išaugos, kurias sukelia kai kurie vabzdžiai ir kt. organizmai) formuojančiais vabzdžiais, minuojančių drugių vikšrai daug dažniau susiduria su parazitizmu (6 pav.).

	Percent of species				<i>p</i>
	Leaf miners	Gall formers	External feeders	<i>G*</i>	
Disease	5.3	0	25.0	16.76	0.00004
Parasitism	58.7	46.7	36.4	6.12	0.0133
Predation	30.7	20.0	17.0	2.99	0.0837
Number of species	73	15	324		

6 pav. Natūralių priešų poveikis, minuojantiems, gālus formuojantiems bei išoriškai besimaitinantiems vabzdžiams. Rezultatai gauti išanalizavus 1981–1991 m. publikuotus straipsnius, kuriuose nurodomas minuojančių drugių mirtingumas dėl natūralių priešų (Conor, Traverner, 1997)

Kiti mokslininkai (Rather *et al.*, 2017) nagrinėję parazitizmo temą susijusią su minuojančiais drugiais, taip pat įrodė, kad minos neapsaugo vikšrų nuo entomofagų taip efektyviai, kaip buvo manyta anksčiau. Visgi atlikus išsamesnius tyrimus paaiškėjo, kad vikšrų žuvimui dėl parazitizmo turi įtakos ir minų formos, pvz., dėminėse abipusėse (Aoyama, Ohshima, 2019) arba papildomai užlenktose ar susuktose šilko pagalba minose (Kobayashi *et al.*, 2020), parazitinių plėviasparnių vabzdžių (7 pav.) aptinkama rečiau nei kitų formų ir tipų minose (spiralinėse, klostinėse, epiderminėse ir t. t.); toks faktas aiškinamas tuo, jog pvz., epiderminėse, gyvatiškose minose, vikšrai neturi daug laisvos erdvės ir jų judėjimas yra labai limituotas, o augalo lapo susukimas ar krašto užlenkimas yra papildomas barjeras plėviasparniams, apsunkinantis vikšro pasiekimą minoje (Djemai *et al.*, 2000; Kobayashi *et al.*, 2020).



7 pav. Parazitoidas klostinėje minoje (orig)

Nagrinėjant įvairią literatūrą neretai galima pamatyti apibūdinimą, jog minuotojai yra kenkėjai, darantys didelę žalą kultūriniais ir dekoratyviniams augalams (Auerbach *et al.*, 1995; Barredo *et al.*, 2015; Akello *et al.*, 2017; Dantas *et al.*, 2020; Shvydenko *et al.*, 2021). Tačiau taip teigti apie visus drugius negalima (Raimondo *et al.*, 2013; Oishi, Sato, 2013). Paprastai, jei minavimas nėra labai gausus, ant augalo randama viena ar vos keletas minų ir augalo asimiliaciniai audiniai yra išsivystę, jis sėkmingai auga toliau, nepatirdamas pastebimos žalos, be to, dauguma drugių vikšrų minuoja tokius augalus kaip *Quercus* sp., *Betula* sp., *Salix* sp., ir t. t., ant kurių randamos minos neturi labai didelės reikšmės ekonominiu ar estetiniu požiūriu (Pakalniškis *et al.*, 2005; Diškus, Stonis, 2012). Lietuvoje kultūrinius ir dekoratyvinius augalus minuojančių drugių vikšrų, kurie galėtų daryti ekonominę žalą, palyginus yra labai nedaug: *Cnephasia* sp. vikšrai gali minuoti burokėlių, cukinijų, moliūgų, morkų, saulėgražų, salotų, žirnių lapus; *Epermenia* sp. – salierų, gelsvių, taip pat morkų lapus; *Stigmella splendidissima* ir *Ectoedemia rubivora* – aviečių lapus; erškėčius ir rožes minuoja *Stigmella anomalella*; rūgštynes minuoja *Johanssoniella acetosae*, *Monochroa sepicolella* (Pakalniškis *et al.*, 2005). Kas kita, jei drugio vikšrų minų ant augalo aptinkama labai gausiai ir ant vieno lapo minuojančių vikšrų galima suskaičiuoti dešimtimis, tuomet augalui daroma žala yra reali: lapai yra numetami anksčiau, augalas gali pražysti antrą kartą tais pačiais metais, sukaupti mažiau medžiagų, blogiau peržiemoti, tapti pažeidžiamu kitiems patogenams, pvz., grybeliams, o medienoje gali atsirasti puvinų ir t. t. (Liu *et al.*, 2015; Kirichenko *et al.*, 2019; Sweeney *et al.*, 2020; Kannan *et al.*, 2023). Lietuvoje labai gausūs, per visą šalį paplitę ir žalą sumedėjusiems augalams darantys drugiai yra *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter issikii* ir *Phyllonorycter robiniella*, visi jie minimi kaip invaziniai (Ivinskis, 2007), nors į oficialų invazinių rūšių sąrašą šios rūšys nėra įtrauktos (Vaitonis, 2017).

1.4. Minuojančių drugių tyrimai Alytaus rajone

Alytaus rajone pirmieji duomenys apie aptiktus minuojančius drugius paskelbti 1970 m. žurnale „Acta entomologica Lituanica“. Tyrimus tuo metu atliko M. Kabašinskaitė bei P. Zajančkauskas, kurie Luksnėnų obelų soduose nustatė minuojančias drugių rūšis *Coleophora hemerobiella*, *C. nigricella* ir *Calisto denticulella* (Kabašinskaitė, Zajančkauskas, 1970). Vėliau, 1983 m., prieš tai minėtame žurnale, publikuotame straipsnyje P. Ivinskis ir S. Pakalniškis visuose Lietuvos fiziniuose – geografiniuose rajonuose atliko mikrodrugių tyrimus. Jų metu nustatė 7-ias minuojančių drugių šeimas. Tačiau konkrečios drugių radimo vietos nenurodytos (Ivinskis, Pakalniškis, 1983). 1992 m. paskelbtame P. Ivinskio straipsnyje, Alytaus rajone nustatytos 4 minuojančių drugių rūšys (Ivinskis, 1992), o 1993 m. šio autoriaus publikuotame straipsnyje apie minuojančius vabzdžius, nurodomi per 20 metų surinkti duomenys ir Alytaus rajone tuo metu fiksuota 14 minuojančių drugių rūšių, priklausančių Gracillariidae šeimai (Ivinskis, 1993).

2003 m. išleistoje monografijoje (Puplesis, Diškus, 2003) kurioje plačiai apžvelgiami Lietuvos ir pasaulio Nepticulidae, Opostegidae ir Tischeriidae drugiai, minima, kad Alytaus rajone aptinkama 18 Nepticulidae drugių rūšių.

Pirmajame Lietuvos drugių anotuotame kataloge (Ivinskis, 2004) skelbiama, kad Alytaus rajone aptinkama Nepticulidae, Elachistidae, Tischeriidae, Gracillariidae bei Lyonetiidae šeimų minuojančių drugių, iš viso 41 rūšis.

Monografijoje apie Lietuvos elachistidus (Sruoga, Ivinskis, 2005) nurodyta, jog Alytaus rajone aptiktos 8 Elachistidae šeimos drugių rūšys.

B. Paulavičiūtės publikuotame straipsnyje, žurnale „New and Rare for Lithuania Insect Species“ Alytaus rajone rasta ir minima dar viena nauja Oecophoridae minuojančių drugių rūšis – *Agnopteryx parilella* (Paulavičiūtė, 2008).

2012 m. A. Diškaus ir J. R. Stonio monografijoje „Nepticulidae faunos taksonominė, chronologinė ir trofinė charakteristika“ (Diškus, Stonis, 2012), kurioje pateikiamos Lietuvoje aptinkamos šios šeimos rūšys bei jų trofiniai ryšiai, taip pat minimas Alytaus rajonas, kuriame tyrimus atliko A. Diškus (1996–2012 m.) ir S. Burokaitė (2002–2004 m.). Monografijoje nurodoma, kad Alytaus rajone Nepticulidae minuoja 32 drugiai iš 75 aprašytų rūšių. Lyginant duomenis tarp minėtos A. Diškaus ir R. Puplesio 2003 m. monografijos (Diškus, Puplesis, 2003) ir 2012 m. literatūros (Diškus, Stonis, 2012) pateiktus duomenis, Alytaus rajone nustatytos naujos radavietės 15 rūšių.

2018 m. buvo atnaujintas ir papildytas Lietuvos drugių anotuotas katalogas, kurį sudarė P. Ivinskis ir J. Rimšaitė. Kataloge drugių duomenys suskirstyti pagal Lietuvos apskritis, todėl Alytaus rajonas nėra išskiriamas, vietoje to, duomenys yra pateikiami kartu su Varėnos ir Lazdijų rajonų duomenimis.

Alytaus apskrityje nustatyta minuojančių drugių: Nepticulidae – 43 rūšys, Gracillariidae – 57, Elachistidae – 28, Opostegidae – 2, Tischeriidae – 1, Lyonetidae – 6, Incurvaridae – 3 (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

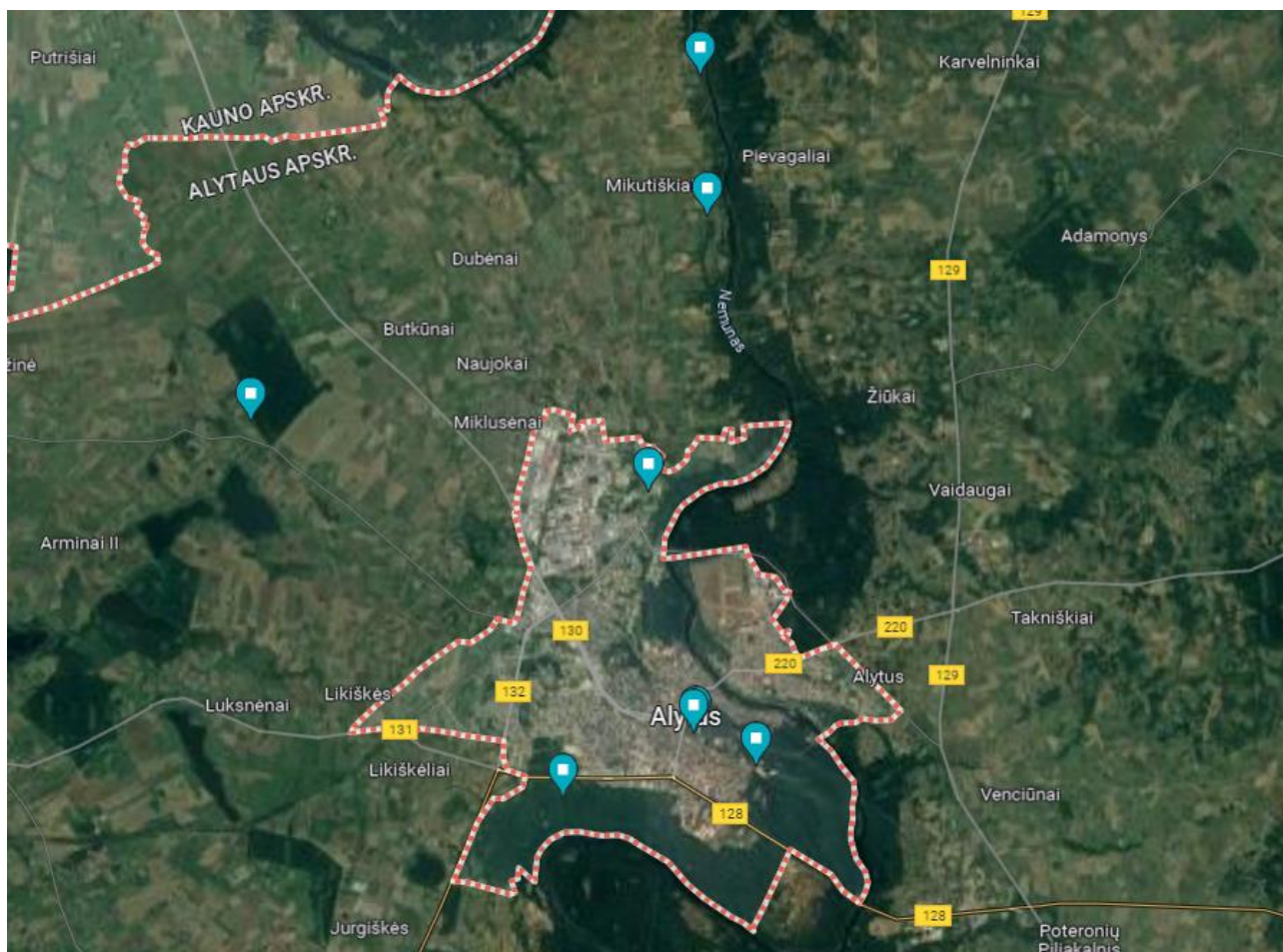
2020 m. paskelbti B. Paulavičiūtės surinkti nauji duomenys Vidzgirio miške ir Punios šile, Alytaus rajonui nustatytos naujos dvi rūšys – *Caloptilia robustella*, *Acrocerops brongniardella* (Paulavičiūtė, 2020).

Paskutiniai skelbti duomenys apie Alytaus rajono minuojančius drugius (Kvašinskaitė *et al.*, 2022) (1 priedas) nurodo dar keturias naujas rūšis Alytaus rajonui: *Johanssoniella acetosae*, *Stigmella carpinella*, *Pseudopostega auritella*, *Lyonetia clerkella*.

Apibendrinant, nuo tyrinėjimų pradžios, t.y. nuo 1970 m. iki 2022 m., Alytaus rajone iš viso nustatytos 148 Nepticulidae, Opostegidae, Incurvariidae, Tischeriidae, Gracillariidae, Lyonetiidae bei Elachistidae šeimoms priklausančios rūšys. Nepticulidae šeimai priklausančių rūšių iš viso nustatyta 47, Opostegidae nustatytos visos rūšys žinomos Lietuvoje, Incurvariidae – 4 rūšys, Tischeriidae – 2, Gracillariidae – 56, Lyonetiidae – 6, o Elachistidae – 29 rūšys.

2. TYRIMŲ VIETOVĖS

Tyrimai buvo atlikti Alytaus rajono 7-iose vietovėse: Kabinių kaimo apylinkėse, Vidzgirio botaniniame draustinyje, Alytaus miesto sode, Mažosios ir Didžiosios Dailidės ežerų pakrantėse bei Nemuno pakrantės vietovėse – Alytaus tvirtovės I-ojo forto, Rumbonių piliakalnio teritorijose ir Panemuninkų kaimo apylinkėse (8 pav.).



8 pav. Tirtos vietovės (pažymėtos mėlynai) Alytaus rajone (Google Maps, 2023)

Kabinių kaimas yra Alytaus rajono savivaldybėje, nuo Alytaus miesto į rytus atitolęs 6 km (9 pav.). Tyrimo medžiaga buvo rinkta 2-jose privačiose valdose, kurios kartu sudarė 1,58 ha plotą. Šiose privačiose teritorijose auga daržo ir sodo kultūros: įvairių veislių obelys (*Malus domestica* Borkh.), kriaušės (*Pyrus communis* L.), naminės slyvos (*Prunus domestica* L.), paprastosios avietės (*Rubus idaeus* L.), juoduogis šėivamedis (*Sambucus nigra* L.), dygliuotasis šaltalankis (*Hippophae rhamnoides* L.), raudonieji serbentai (*Ribes rubrum* L.) bei juodieji serbentai (*Ribes nigrum* L.), taip pat valdose aptinkama keletas mažalapių liepų (*Tilia cordata* Mill), karpotieji beržai (*Betula pendula* Roth), paprastieji klevai (*Acer platanoides* L.), paprastieji lazdynai (*Corylus avellana* L.). Valdų ribose su Sabališkės pedologiniu draustiniu prasideda Europos Bendrijos (EB) svarbos miško buveinė

– žolių turtingi eglynai (9050) – mišrūs miškai, kuriuose dominuoja žolinių augalų šeimos: vėdryniniai (*Ranunculaceae*) ir erškėtiniai (*Rosaceae*), o dendrofloros augaliją sudaro paprastieji ąžuolai (*Quercus robur*), paprastosios eglės (*Picea abies*), paprastieji skroblai (*Carpinus betulus* L.), paprastieji lazdynai (*Coryllus avellana* L.), vėlyvosios ievos (*Prunus serotina* Ehrh).



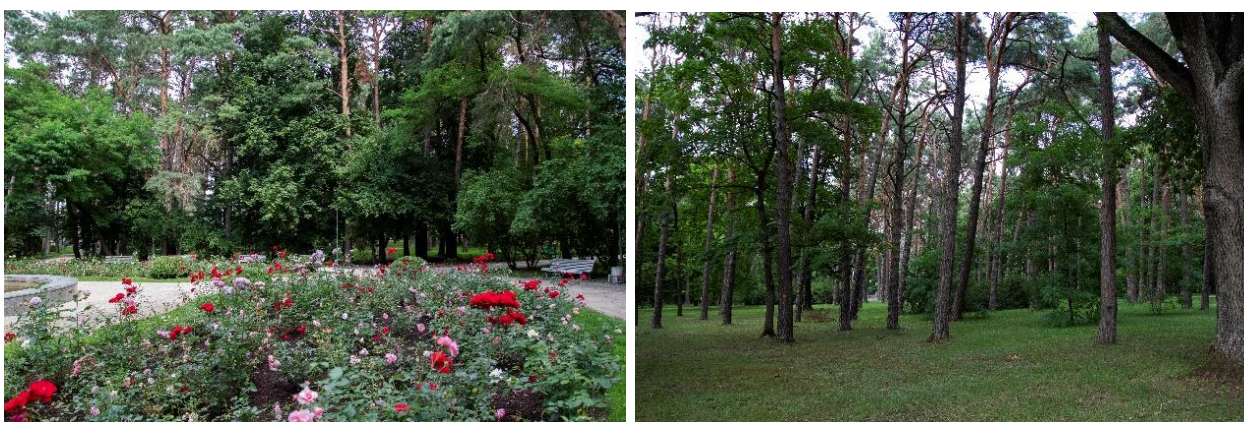
9 pav. Kabinių kaimas (orig.)

Vidzgirio botaninis draustinis – Alytaus miesto ribose, Nemuno slėnyje užima 387 ha plotą ir yra įtrauktas į Natura 2000 tinklą (10 pav.). Didžiąją dalį draustinio sudaro EB svarbos buveinės tokios kaip skroblynai (9160), medžiais apaugusios ganyklos (9070), pelkėti lapuočių miškai (9080), griovių ir šlaitų miškai (9180). Teritorijoje auga paprastasis skroblai (*Carpinus betulus* L.), paprastieji ąžuolai (*Quercus robur* L.), mažalapės liepos (*Tilia cordata* Mill.), paprastosios eglės (*Picea abies* L.), paprastieji klevai (*Acer platanoides* L.), aptinkamos kalninės guobos (*Ulmus glabra* Huds.), baltalksniai (*Alnus incana* Moench), drebulės (*Populus tremula* L.). Krūmynų arde dominuoja paprastieji lazdynai (*Coryllus avellana* L.), paprastieji sausmedžiai (*Lonicera xylosteum* L.), taip pat karpotieji ožekšniai (*Euonymus verrucosa* Scop.), o žolynų arde gausiai auga paprastosios garšvos (*Aegopodium podagraria* L.), baltažiedės plukės (*Anemone nemorosa* L.), pelėžirniai (*Lathyrus* sp.), triskiautės žibutės (*Hepatica nobilis* L.), netgi aptinkama tokių retų ir saugomų gegužraibinių kaip plačialapės klumpaitės (*Cyripedium calceolus* L.) ar tamsialapiai skiautalūpiai (*Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser).



10 pav. Vidzgirio botaninis draustinis (orig.)

Alytaus miesto sodas – miesto centrinėje dalyje esantis – 4,8 ha ploto parkas (11 pav.). Iš visų tirtų vietovių ši išskiria skirtingų veislių rožynu bei introdukuotų augalų įvairove, žinoma, kad jame auga iš viso 55 skirtingos augalų rūšys (Stankevičienė, Snieškienė, 2012). Parke vyrauja įprasta Lietuvos augalijai dendroflora, kaip paprastosios pušys (*Pinus sylvestris* L.), aptinkami paprastieji klevai (*Acer platanoides* L.), paprastieji šermukšniai (*Sorbus aucuparia* L.), paprastosios alyvos (*Syringa vulgaris* L.), paprastieji kaštonai (*Aesculus hippocastanum* L.), tačiau kaip prieš tai minėta, parke gausu svetimžemių augalų, tokių kaip japoninė magnolija (*Magnolia kobus* DC), pensilvaninis uosis (*Fraxinus pensylvanica* Marshall), pilkasis riešutmedis (*Juglans cinerea* L.), amūrinis kamštenis (*Phellodendron amurense* Rupr.), bekotis ąžuolas (*Quercus petraea* Liebl.) ir t.t. Žolinė danga įvairove nepasireiškia, kadangi parkas reguliariai yra šienaujamas.



11 pav. Alytaus miesto sodas (orig.)

Mažosios Dailidės ir Didžiosios Dailidės ežerų pakrantės (12 pav.). Nemuno senvagėje susiformavę ežerai išsidėstę pietrytinėje Alytaus miesto dalyje, priklauso Kurorto parko teritorijai. Didžiosios Dailidės ežero plotas yra 9,57 ha, pakrantės ilgis 2,03 km. Mažosios Dailidės ežero plotas 3,27 ha, o pakrantės ilgis 1,34 km. Ežerų pakrantės nuolatos prižiūrimos, žolinė danga pjaunama. Tiek Mažosios Dailidės, tiek Didžiosios Dailidės pakrančių kraštuose dominuoja paprastosios pušys (*Pinus sylvestris* L.), aptinkami paprastieji ąžuolai (*Quercus robur* L.), paprastieji šermukšniai (*Sorbus aucuparia* L.), kalninės guobos (*Ulmus glabra* Huds.), paprastieji skroblai (*Carpinus betulus* L.), karpotieji beržai (*Betula pendula* Roth), drebulės (*Populus tremula* L.), kelios naminės obelys (*Malus domestica* Borkh.), paprastieji lazdynai (*Corylus avellana* L.), paprastieji kaštonai (*Aesculus hippocastanum* L.).



12 pav. Ežerėlių pakrantės. A – Didžiosios Dailidės ežero pakrantė (orig.), B – Mažosios Dailidės ežero pakrantė (aut. Alytaus miesto savivaldybė, 2020)

Alytaus tvirtovės I-asis fortas – istorinis, karinis architektūros statinys (13 pav.). Putinų g. 72A, Alytaus mieste esanti teritorija sudaro 3 ha plotą. Forto sritis reguliariai šienaujama vasaros sezonu, joje vyrauja įvairūs žoliniai augalai, dauguma jų priklauso miglinių (*Poaceae*), rūgtinių (*Polygonaceae*), erškėtinių (*Rosaceae*) šeimoms. Teritorijoje auga keli karpotieji beržai (*Betula pendula* Roth) bei kelios kalninės pušys (*Pinus mugo* Turra), pakraštyje – mažalapės liepos (*Tilia cordata* Mill.), gluosniniai (*Salicaceae*), paprastosios gervuogės (*Rubus caesius* L.).



13 pav. Alytaus tvirtovės I-asis fortas (A – aut. L. Valentaitė, 2020; B – dešinėje orig.)

Rumbonių piliakalnis – kairiajame Nemuno krante, Mikutiškių kaime, Alytaus rajono savivaldybėje (14 pav.). Pats piliakalnis sudaro 0,9 a plotą, tačiau tyrimai vykdyti 13,9 a plote aplink piliakalnį. Teritorija dažnai šienaujama, vyrauja vienodo aukščio įvairiarūšiai žolynai, dauguma jų priklausantys miglinių (*Poaceae*), astrinių (*Asteraceae*) šeimos augalams. Aptinkami pelėžirniai (*Lathyrus* sp.), valgomosios rūgštyinės (*Rumex acetosa* L.), dvimetės kreisvės (*Crepis biennis* L.), raudonieji dobilai (*Trifolium pratense* L.), paprastosios kraujažolės (*Achillea millefolium* L.), piliakalnio pakraštyje auga paprastasis ąžuolas (*Quercus robur* L.), kriaušė (*Pyrus communis* L.), kalninė guoba (*Ulmus glabra* Huds.).



14 pav. Rumbonių piliakalnio teritorija (orig.)

Panemuninkų kaimo teritorija – Alytaus rajone, į šiaurę nuo Alytaus miesto nutolęs 10 km, šalia Nemuno pakrantės, kuri ribojasi su šienaujama pieva ir dirbamais laukais (15 pav.). Tyrimai vykdyti 8,61 ha plote. Dirbamų laukų pakraščiai gausiai apaugę paprastosiomis pušimis (*Pinus sylvestris* L.), karpotasiais beržais (*Betula pendula* Roth), aptikta keletas naminių obelių (*Malus domestica* Borkh.). Pievoje dominuoja migliniai (*Poaceae*) augalai, auga valgomosios rūgštynės (*Rumex acetosa* L.), įvairių rūšių dobilai (*Trifolium* spp.), o pačioje Nemuno pakrantėje dominuoja juodalksniai (*Alnus glutinosa* L.), paprastieji lazdynai (*Corylus avellana* L.), gausiai auga paprastieji apyniai (*Humulus lupulus* L.), bitinės sprigės (*Impatiens glandulifera* Royle), didžiosios dilgelės (*Urtica dioica* L.), paprastieji kiečiai (*Artemisia vulgaris* L.).



15 pav. Panemuninkų kaimo apylinkėje vykdyti tyrimai (orig.)

3. TYRIMŲ METODAI

3.1. Medžiagos rinkimas

Medžiaga rinkta 2022 metais nuo birželio iki lapkričio mėnesio. Tyrimai atlikti Alytaus rajono 7-iose teritorijose. Iš viso surengta 28-ios išvykos į tiriamas vietas, kurios trukdavo nuo 2-jų iki 3-jų valandų. Buvo apžiūrimi minuojančių drugių potencialūs mitybiniai augalai, ypatingai šešėliuotose vietose. Jei mitybinis augalas sumedėjęs – atidžiai apžiūrėtos apatinės šakos ir ieškota vikšrų pažeistų augalų dalių su minomis. Aptikus minas, jos buvo fotografuojamos Canon 7D Mark III fotoaparatu arba mobiliuoju įrenginiu Redmi 9t ir renkamos herbarinių pavyzdžių kolekcijai. Surinktos augalų dalys lauko darbų metu buvo sudėtos į plastikinius, užspaudžiamus maišelius. Prieš tai minos apžiūrimos, nustatoma jų forma, išmatų išsidėstymas, taip pat patikrinama ar minose matomi gyvi, besimaitinantys vikšrai; tai nustatyta į augalo lapą žiūrint prieš šviesą. Herbarizuojant, augalų dalys su minomis, išdėliojamos ant kas trečio plono popieriaus ir presuojamos storomis knygomis to paties pločio kaip ir popierius (Lopez-Vaamonde *et. al.*, 2020). Presavimui naudojamas popierius buvo keičiamas kas dieną. Sudžiovinti lapai su minomis buvo sudėti į atskiras plastiko įmautes ir susegti į segtuvą, surašant kiekvieno mėginio paėmimo datą, vietą, augalo rūšį, o vėliau minuojančio drugio šeimos ir rūšies pavadinimus.

Be to, minuojantys drugiai buvo gaudomi šviesine gaudykle, naudojant 1 m x 2 m dydžio drobinį baltą audeklą (ekraną), kurio viršutinis kraštas buvo įtempiamas, o apačia užlenkiama. Šviesos šaltinis buvo 160 W galingumo gyvsidabrio lempa, kuri pakabinama virš ekrano. Drugius gaudant Kabinių kaime, elektra iki tiriamos vietos buvo tiekama iš privataus namo, naudojantis 30 m ilgio elektros maitinimo kabeliu. Drugių gaudymas viliojant juos šviesa prasidėdavo sutemus, nuo 23 valandos ir trukdavo nuo 2 iki 2,5 valandų. Drugiai nuo ekrano buvo paimami stikliniais 7 mm skersmens ir 4–5 cm ilgio mėgintuvėliais kurie, pagavus drugį, užkemšami vatos gumulėliu. Drugiai iš karto buvo numarinami etilacetatu – kelis mililitrus įpylus į 0,5 l talpos stiklainio (su užsukamu dangčiu ir išklotą vata iki pusės) dugną, vatos viršutinę dalį paliekant sausą ir į stiklainį įdėjus mėgintuvėlį su drugiu. Numarinti drugiai, per nugarėlės centrą, susmaigstomi nerūdijančio plieno 0,10 mm dydžio „Bohemia“ minucijomis, kurios po to įsmeigiamos į putplasčio stačiakampį, kuris dar persmeigiamas entomologiniu smeigtuku.

Smulkesnėms minoms ar ekskrementų išsidėstymui fotografuoti panaudotas Canon EOS 80D fotoaparatas ir Canon MP-E 65mm f/2.8 1-5x Macro objektyvas bei Mjkkz Qool Rail automatinis stovas.

3.2. Rūšių apibūdinimas pagal minas

Siekiant nustatyti drugių rūšis pagal minas, pirmiausia buvo nustatytos augalų rūšys, ant kurių aptiktos minos, kadangi minuojančių drugių rūšių mitybiniai augalai dažnu atveju yra specifiniai. Augalų rūšys buvo nustatytos išvykų metu, tyrimų vietovėse, remiantis Lekavičiaus augalų pažinimo vadovu (Lekavičius, 1989) bei Vilkonio Lietuvoje aptinkamų augalų atlasu (Vilkonis, 2020). Drugių rūšys pagal minas nustatytos iš herbarizuotų lapų su minomis, remiantis drugių minų atpažinimo raktu (Dickerson, 2021) ir elektroninėmis diagnostinėmis priemonėmis (Stonis *et. al.*, 2022; Pitkin *et. al.*, 2019; Ellis, 2001–2023). Kadangi minos dažnai yra unikalios rūšiai, buvo analizuotos minų formos pagal tipus: dėminės, gyvatiškos, spiralinės, žvaigždiškos, išpūstos, klostinės, netaisyklingos ar kaičiosios. Taip pat atsižvelgta į ekskrementų išsidėstymą minoje, jų formą bei spalvą, nes pagal ekskrementų išsidėstymą, minos užpildymą ekskrementais ar pagal tai, kurioje minos vietoje jie prasideda, galima atskirti tuo pačiu mitybiniu augalu besimaitinančias skirtingų rūšių drugius (Diškus, Stonis, 2022).

3.3. Suaugėlių auginimas ir laikinųjų genitalinių struktūrų mikropreparatų paruošimas

Lauko darbų metu, minose aptikus vikšrus, augalų dalys buvo paimtos suaugėlių auginimui. Vikšrai auginami namuose, švariose Petri lėkštelėse, prieš tai jas išklodant popieriniu rankšluosčiu ar bekvapėmis servetėlėmis, taip pat papildomai paklojant tos pačios rūšies augalo lapų. Servetėlių paklotas buvo sudrėkinamas vandeniui tam, kad būtų palaikomas drėgmės kiekis ir išlaikomas augalo dalies mikroklimatas (Lopez-Vaamonde *et. al.*, 2020). Kadangi tai buvo daroma pirmą kartą, pirmais bandymais sudrėkintos išklotos servetėlės ir augalų dalys pernelyg greitai išdžiūdavo, o vikšrai palikdavo minas ir žūdavo, todėl auginant sekančius vikšrus augalų lapų kotai buvo papildomai apvyniojami servetėlės skiautelėmis, kurios buvo drėkinamos. Taikant tokį drėkinimo būdą vikšrai vystėsi sėkmingiau. Pastebėjus susikaupusius vandens lašelius ant Petri lėkštelės, jos buvo ventiliuojamos (laikinais atidengiant lėkštelę) siekiant išvengti pelėsio susidarymo.

Išauginti suaugėliai buvo pagaunami stikliniais 7 mm skersmens ir 42 mm ilgio mėgintuvėliais ir numarunami etilaceatu. Drugiai susmaigstyti minucijomis tą pačią dieną juos numarinus. Smaigstymo metu buvo naudojamas Optical Vision Ltd IP30 9UP mikroskopas. Toliau drugių sparnai buvo išskleidžiami ir fiksuojami plono popieriaus juostelėmis, paliekami džiūti. Išdžiūvę drugiai etiketuojami, nurodoma informacija apie sugavimo arba minos paėmimo data, vieta,

rinkėjo pavardė, augalo rūšis, jei drugys išaugintas. Medžiaga laikoma plastikinėse, sandariose dėžutėse.

Suaugėliai buvo fotografuojami Canon EOS 80D fotoaparatu ir Canon MP-E 65mm f/2.8 1-5x Macro objektyvu, naudojantis Mjkkz Qool Rail automatiniu stovu. Dėl geresnės fokuso kokybės buvo daroma nuotraukų serija, kurias sujungti buvo panaudota Helicon Focus programa.

Ruošiant laikinuosius genitalinių struktūrų mikropreparatus pirmiausiai buvo nulaužiamas drugio pilvelis ir įdedamas į mėgintuvėlį su 10% kalio šarmu (KOH), jo įpilama apie 10 ml. Mėgintuvėlis paverčiamas maždaug 45 laipsnių kampu ir kaitinamas naudojant spiritinę lempuotę, mėgintuvėlį tolygiai judinant palei ugnį iki kol pilvelis tampa permatomas. Tuomet visas mėgintuvėlio turinys buvo išpilamas į Petri lėkštelę, kuri buvo padėta ant balto popieriaus lapo tam, kad būtų matomas drugio pilvelis. Pilvelis perkeliamas į kitą Petri lėkštelę, kurioje įpilamas distiliuotas vanduo (jame nuplaunamas kalio šarmas) ir vėl perkeliamas ant objektinio stiklelio su duobute, kurioje jau buvo įlašintas glicerolis. Nuvalomi likę žvynai, genitalijų struktūros su preparavimo adata sutvarkomos taip, kad pilvinė dalis būtų viršuje, o valvos būtų išskleistos į šonus ir galiausiai uždengiama dengiamuoju stikleliu.

Drugių genitalijų struktūrų mikropreparatai buvo mikroskopuojami Leica DM6 B mikroskopu, fotografuojami Leica K3C mikroskopine fotokamera. Nuotraukoms redaguoti ir apdoroti panaudota LAS X programa. Nuotraukų sujungimui panaudota Zerene Stacker (1.04 versija) programa.

3.4. Duomenų apdorojimas ir statistinės analizės metodai

Duomenų kaupimui ir apdorojimui naudota programinė įranga Microsoft Excel 2010, statistinės analizės metodų apskaičiavimui – PAST (4.11 versija) programa.

Minavimo gausumo įvertinimui panaudota Diškaus ir Stonio (2012) pasiūlyta metodika. Gausumas buvo nustatomas suskaičiuojant visas aptiktas minas tyrimų vietovėje, tiek su vikšrais, tiek be jų. Jei tyrimų vietovėje surasta mažiau nei 4 vnt. minų – toks minavimas vertinimas kaip itin negausus, o nuo 4 iki 10 vnt. minų – minavimas negausus, kai minų aptinkama daugiau nei 10 vnt., bet mažiau nei 40 – minavimas vadinamas gausiu. Itin gausus minavimas yra tada, kai teritorijoje aptinkama daugiau nei 100 vnt. minų (2 lentelė).

2 lentelė. Minavimo gausumo įvertinimas (pagal Diškus, Stonis, 2012)

Minavimo gausumo grupės					
	I	II	III	IV	V
Apytikslis aptiktų minų skaičius tyrimų vietovėje	<4	4–10	11–40	41–100	>100
Žodinis minavimo gausumo žymėjimas	Itin negausus minavimas	Negausus minavimas	Vidutiniškai gausus minavimas	Gausus minavimas	Itin gausus minavimas

Tirtų vietovių buveinių panašumui, t.y. ar vietovių rūšinė sudėtis statistiškai panaši viena į kitą, nustatyti buvo panaudotas Sørensen–Dice panašumo indeksas (Gragera, Suppakitpaisarn, 2016), kuris apskaičiuojamas pagal formulę: $Q_S = \frac{2c}{a+b}$. Raidė a žymi rūšių skaičių A imtyje, b – rūšių skaičių B imtyje, c – bendrą rūšių skaičių A ir B imtyse. Apskaičiavus gautas skaičius svyruoja nuo 1 iki 0. Jei gautas skaičius yra 1 arba jam kuo artimesnis – vietovių rūšinė sudėtis yra statistiškai vienoda, o gavus 0 – vietovėse rūšinė sudėtis statistiškai visiškai skiriasi.

Minuojančių drugių įvairovė Alytaus rajone apskaičiuota pagal Simpson'o įvairovės indeksą, kuris atsižvelgia į esamų rūšių skaičių ir nurodo santykinę kiekvienos rūšies gausą. Indeksas apskaičiuojamas pagal formulę: $D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$. N raidė žymi bendrą visų rūšių individų skaičių, o n – tam tikros rūšies individų skaičių vietovėje. Gauti rezultatai gali vyruoti nuo 0 iki 1, kuo arčiau 1 – statistiškai rūšių įvairovė didelė, 0 – statistiškai įvairovė maža (Lazdinis *et al.*, 2012).

4. TYRIMŲ REZULTATAI

4.1. Alytaus rajone minuojančių drugių taksonominis sąvadas

Tyrimų metu iš viso aptikta ir nustatyta 15 minuojančių drugių genčių: *Johanssoniella*, *Stigmella*, *Ectoedemia*, *Pseudopostega Incurvaria*, *Tischeria*, *Callisto*, *Parornix*, *Calloptilia*, *Phyllocnistis*, *Phyllonorycter*, *Cameraria*, *Leucoptera*, *Lyonetia* ir *Elachista*. Iš viso nustatytos 42 rūšys. Tarp jų 7 rūšys yra pirmą kartą aptiktos Alytaus rajone: *Johanssoniella acetosae*, *Stigmella carpinella*, *Stigmella oxyacanthella*, *Ectoedemia subbimaculella*, *Pseudopostega auritella*, *Phyllonorycter cerasicolella* ir *Phyllonorycter corylifoliella*.

Šeima NEPTICULIDAE

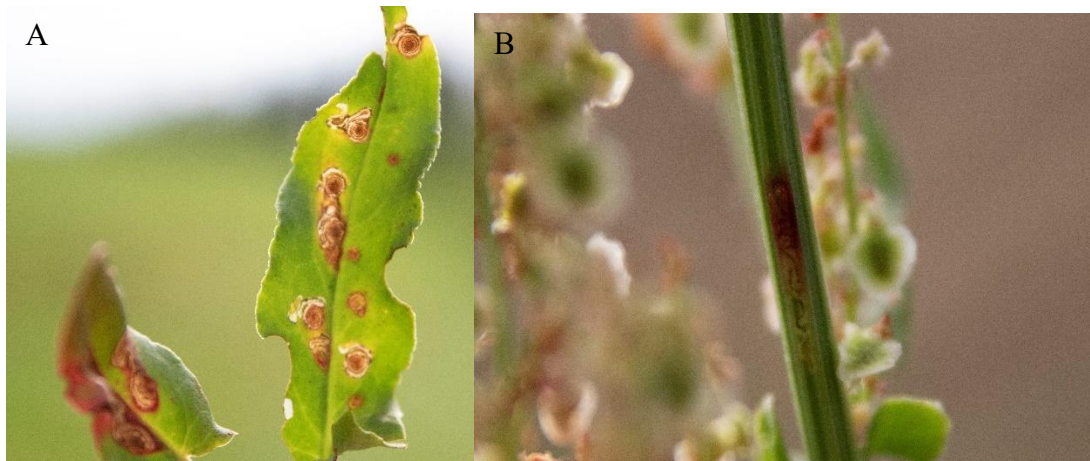
Gentis *Johanssoniella* Koçak, 1981

Johanssoniella acetosae (Stainton, 1854)

Minos (16A pav.) rastos ant *Rumex acetosa* L. Taip pat minuoja *R. acetosella* L. (Diškus, Stonis, 2012). Aptikta Alytaus tvirtovės I-ojo forto teritorijoje (2022 08 20 ir 2022 09 23) ir Panemuninkų kaimo apylinkėje (2022 08 20). Minavimas gausus, tačiau lokalus. Taip pat pastebėtas minavimas ant *R. acetosa* stiebo (16 pav. B) (to pačio augalo, ant kurio rastos minos buvo ant lapų), tačiau nepavykus išauginti suaugėlio ir neradus papildomų šaltinių apie tai, duomenys nėra patvirtinami, kad ši rūšis gali minuoti stiebus. Nauja rūšis Alytaus rajonui.

Identifikaciniai požymiai: vienintelė rūšis, kuri formuoja spiralines minas ant *Rumex* sp. Minos takų plotis visą minavimą išlieka toks pats, suskaičiuojami 5 apsisukimai aplink centrą. Minuojama augalo dalis tampa rausvos spalvos, ekskrementai išsidėstę tiesia, nepertraukiama linija.

Tiek Lietuvoje, tiek Alytaus rajone minuoja tik ši *Johanssoniella* genties rūšis (Ivinskis, Rimšaitė, 2018; Kvašinskaitė *et al.*, 2022).

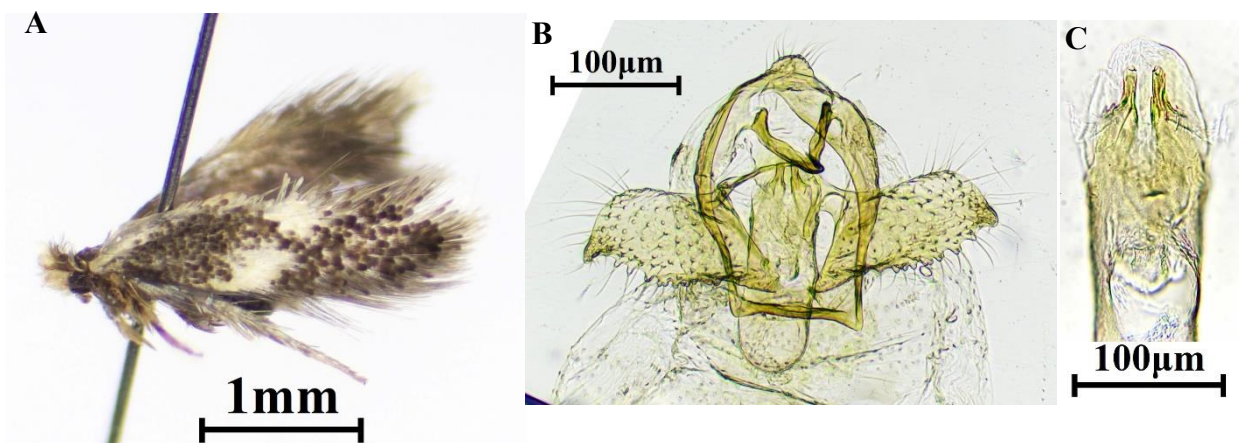


16 pav. *Johanssoniella acetosae* minos. A – *Rumex acetosa* L. lapuose. B – *R. acetosa* L. stiebe (orig.)

Gentis *Ectodemia* Busck, 1907

Ectodemia subbimaculella (Haworth, 1828)

Drugys (17A pav.) pagautas šviesine gaudykle, Kabinių kaime, privačios valdos ir Sabališkių pedologinio draustinio ribose (2022 06 28). Identifikuota pagal genitalijų mikropreparatus (17B, C pav.). Minuoja *Quercus robur* L., *Q. velutina* Lam. ir *Castanea sativa* Mill. augalus (Doorenweerd *et al.*, 2015). Nauja rūšis Alytaus rajonui.



17 pav. *Ectodemia subbimaculella*. A – drugys (skalė milimetrais); B, C – patino genitalinės struktūros (B – genitalinė kapsulė; C – aedeagus) (skalės mikrometrais) (orig.)

Alytaus rajone minuoja *Ectodemia albifasciella*, *E. arcuatella*, *E. argyropeza*, *E. occultella*, *E. rubivora*, *E. turbidella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Gentis *Stigmella* Schrank, 1802

Stigmella aceris (Frey, 1857)

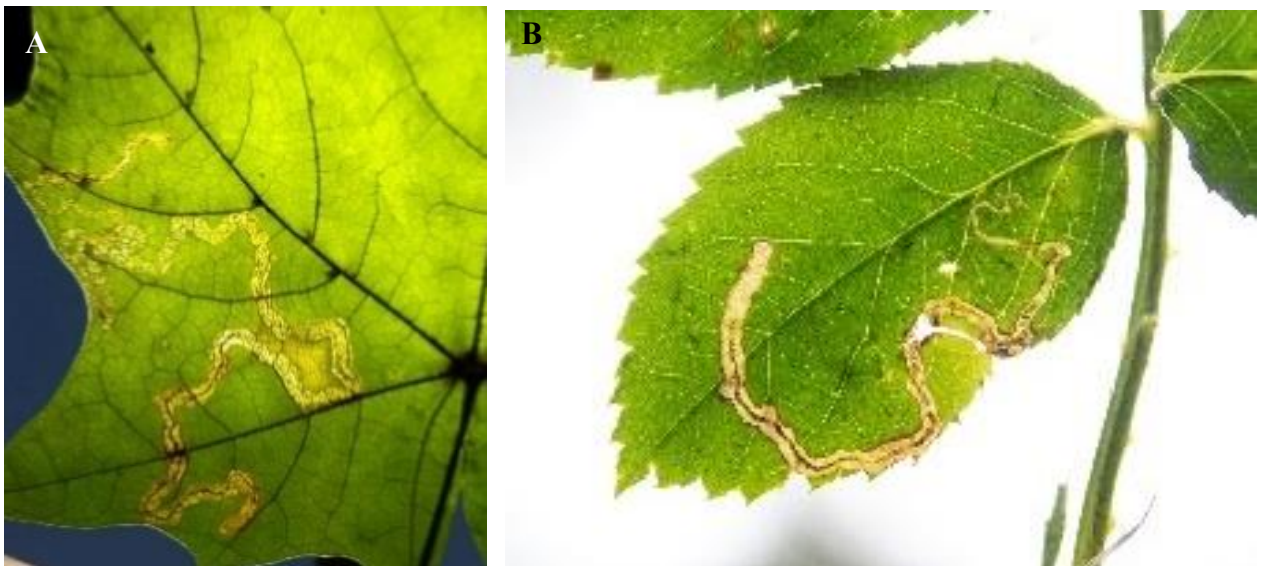
Mina (18A pav.) aptikta Alytaus miesto sode (2022 07 23) ant *Acer platanoides* L. mitybinio augalo. Rūšis monofaginė (Navickaitė *et al.*, 2011).

Identifikaciniai požymiai: mina gyvatiška, ekskrementai daugiau negu pusės minos ilgio užpildo visą taką, yra žalsvos spalvos, minos pabaigoje ekskrementai staigiai susiaurėja ir išsidėsto centrine, vientisa linija. *Acer platanoides* L. taip pat minuoja *Etainia sericopeza* (Zeller, 1839), tačiau minuoja skristukus ir pumpurus, lapų neminuoja.

Stigmella anomalella (Goeze, 1783)

Rasta Alytaus miesto sode (2022 07 23) ant *Rosa rugosa* Thunb. augalo (18B pav.). Oligofaginė rūšis, taip pat minuoja ir *Rosa canina* L. lapus (Labanowski, Soika, 2012).

Identifikaciniai požymiai: mina gyvatiška, prasideda šalia pagrindinės lapo gyslos. Minos pradžia užpildyta ekskrementais, jei mina šviežia, ekskrementai toje dalyje žalsvos spalvos, vėliau patamsėję, išsidėstę tako centre vientisine linija. *Rosa rugosa* Thunb. minuoja dvi Nepticulidae rūšys: *Stigmella anomalella* ir *S. centifoliella*. Minos labai panašios, tačiau *S. centifoliella* minos trumpesnės, be to rūšis Lietuvoje labai reta, rasta tik Juodkrantėje (Ivinskis, Rimšaitė, 2013).



18 pav. Minos. A – *Stigmella aceris*; B – *S. anomalella* (orig.)

***Stigmella carpinella* (Heinemann, 1862)**

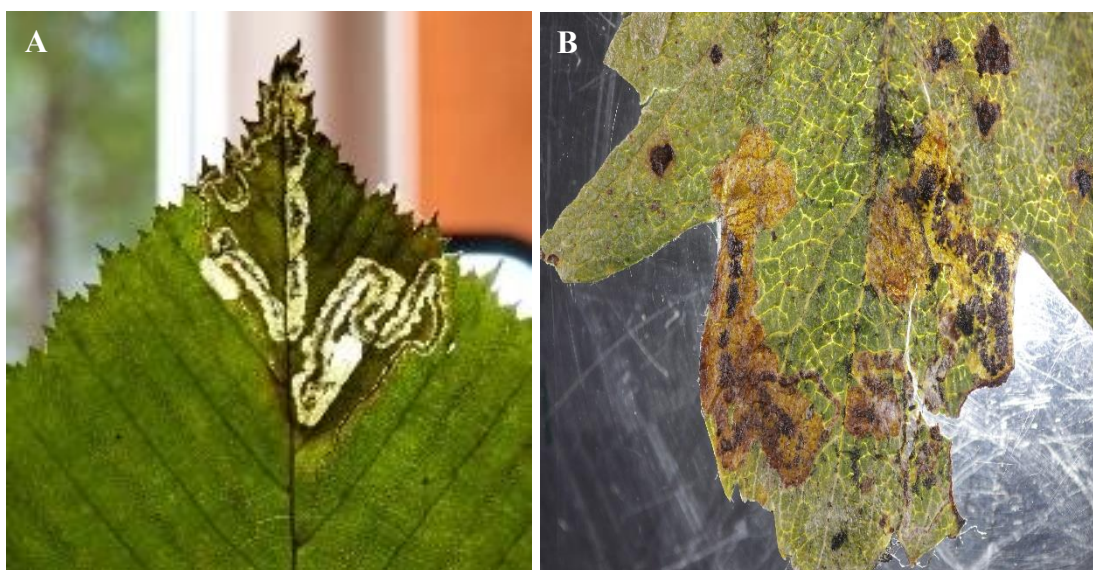
Minos (19A pav.) rastos ant *Carpinus betulus* L. Rūšis monofaginė, minuoja tik *Carpinus betulus* L. (Kollar, 2007). Aptikta Alytaus miesto sode (2022 08 09), Mažosios ir Didžiosios Dailidžių pakrantėje ; (2022 07 19), Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 07 25, 2022 09 24). Nauja rūšis Alytaus rajonui.

Identifikaciniai požymiai: minos gyvatiškos, lyginant su *Stigmella floslactella* ar *S. microtheriella* minos takas gan platus, besikertantis tarpusavyje, kertantis lapo gyslas. Minos pradžia beveik užpildyta ekskrementais.

***Stigmella hybnerella* (Hübner, 1796)**

Aptikta Kabinių kaime (2022 08 16) ant *Crataegus monogyna* Jacq. mitybinio augalo (19B pav.). Rūšis monofaginė (Diškus, Stonis, 2012).

Identifikaciniai požymiai: mina gyvatiška, prasideda atsitiktinėje lapo vietoje, takas susiraizgantis, persikertantis, mina pasibaigia praplatėjimu, gali būti panašus į dėmę. Dažnai mina vingiuoja palei lapo pakraštį. Ekskrementai išsidėstę punktyrine linija.



19 pav. Minos. A – *Stigmella carpinella*; B – *S. hybnerella* (orig.)

***Stigmella floslactella* (Haworth, 1828)**

Minos (20A pav.) rastos ant *Corylus avellana* L. ir *Carpinus betulus* L. Minuoja *Corylus avellana* L. ir *Carpinus betulus* L., rūšis oligofaginė (Diškus, Stonis, 2012). Minos aptiktos Kabinių kaime, Alytaus miesto sode (2022 07 23, 2022 08 09), Mažosios ir Didžiosios Dailidžių pakrantėse

(2022 07 23), Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 07 25), Kabinių kaime (2022 07 12), Rumbonių piliakalnio teritorijoje (2022 07 20) ir Panemuninkų kaime (2022 07 20).

Identifikaciniai požymiai: minos gyvatiškos, neilgos, prasideda nuo pagrindinės lapo gyslos arba šalia jos, gali prasidėti ir šalia šoninės gyslos. Ekskrementai išsiskiria linijoje, tako centre.

***Stigmella lemniscella* (Zeller, 1839)**

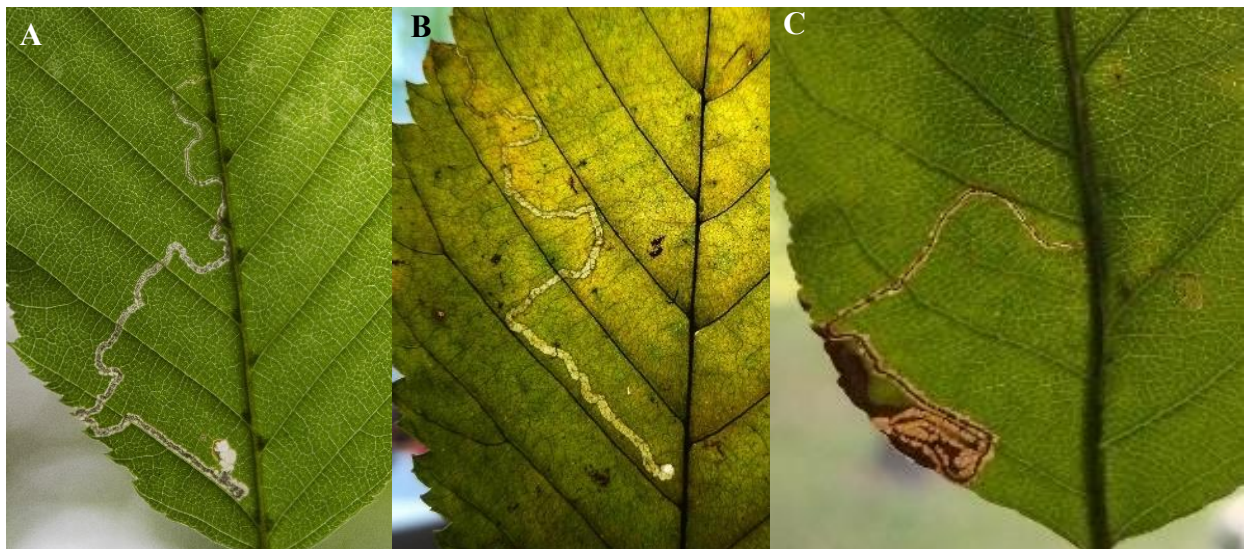
Minos (20B pav.) rastos ant *Ulmus glabra* Huds. augalo, Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 09 24, 2022 10 08). Rūšis oligofaginė, taip pat minuoja *U. minor* Mill. ir *U. laevis* Pall. (Stonis, Diškus, 2022).

Identifikaciniai požymiai: minos platėjančios, gyvatiškos, vingiuotos, kertančios lapų gyslas. Dažnai takas eina palei lapo pakraštį. Ekskrementai minoje atrodo šviesūs, išsidėstę plačia linija, ekskrementų granulės praretėjusios.

***Stigmella malella* (Stainton, 1854)**

Tyrimų metu aptikta ant *Malus domestica* Borkh. (20C pav.). Taip pat minuoja *Malus sylvestris* (L.) Mill. (Stonis, Diškus, 2022). Aptikta Kabinių kaime (2022 07 23, 2022 08 11), Mažosios ir Didžiosios Dailidžių pakrantėje (2022 07 19, 2022 09 24), Panemuninkų kaimo teritorijoje (2022 08 20, 2022 09 17).

Identifikaciniai požymiai: mina gyvatiška, staigiai išplatėjanti. Ekskrementai išsidėstę punktyrine linija. Minos panašios į *Stigmella incognitella*, tačiau pastarosios minos prasideda nuo šoninių arba pagrindinės lapų gyslos.



20 pav. Minos. A – *Stigmella floslactella*; B – *S. lemniscella*; C – *S. malella* (orig.)

***Stigmella microtheriella* (Stainton, 1854)**

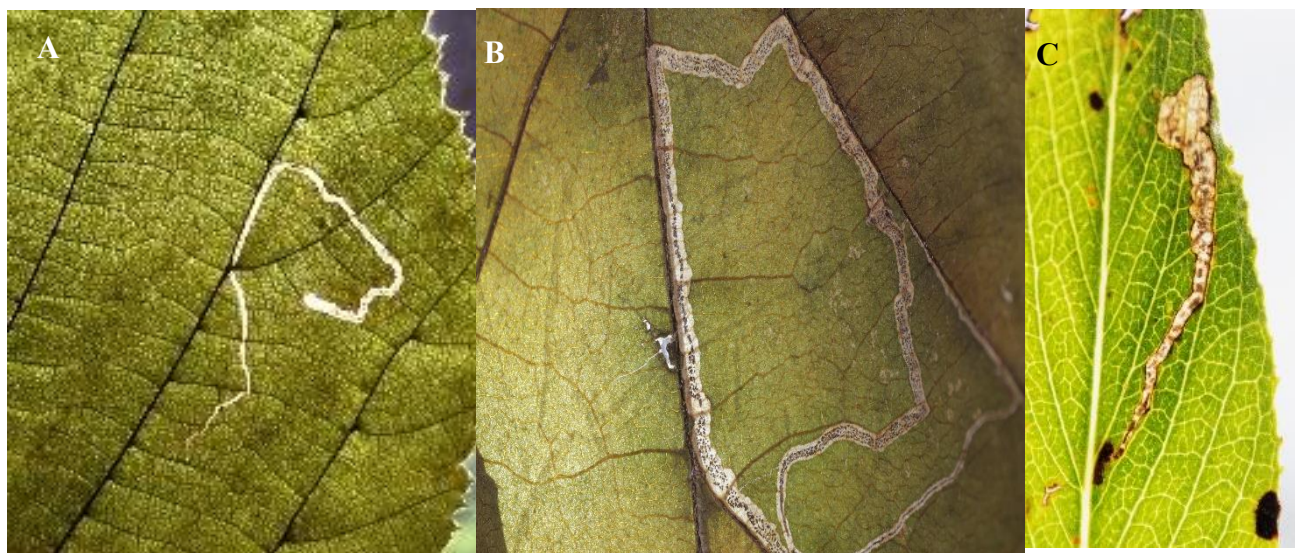
Mitybiniai ryšiai tokie patys kaip ir *S. floslactella*. Tyrimų metu minos (21A pav.) aptiktos ant *Corylus avelana* L. ir *Carpinus betulus* L. Kabinių kaime (2022 07 08), Alytaus miesto sode (2022 07 23, 2022 08 09), Mažosios ir Didžiosios Dailidžių pakrantėse (2022 07 19, 2022 07 23, 2022 09 24), Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 07 25, 2022 09 24), Rumbonių piliakalnio teritorijoje (2022 07 20), Panemuninkų kaimo teritorijoje (2022 08 20).

Identifikaciniai požymiai: minos beveik identiškos *Stigmella floslactella*. Vienintelis skirtumas tarp jų yra tai, kad *S. microtheriella* minuoti pradeda nuo bet kurios lapo dalies, tik ne prie pagrindinės lapo gyslos, o *S. floslactella* minos takas prasideda prie pagrindinės lapo gyslos. Ekskrementai išsidėstę beveik per visą tako plotį (21B pav.)

***Stigmella obliquella* (Heinemann, 1862)**

Rasta Kabinių kaime (2022 08 16) ir Panemuninkų kaimo teritorijoje (2022 08 20) ant mitybinio augalo *Salix* sp. (21B pav.). Minuoja *Salix alba* L., *S. fragilis* L. (Stonis, Diškus, 2022).

Identifikaciniai požymiai: mina prasideda nuo pagrindinės lapo gyslos, toliau formuojama tarp šoninių lapų gyslų. Minos pradžia gyvatiška, toliau išplatėjanti, tarsi dėminė. Ekskrementai išsidėstę punktyrine linija.



21 pav. Minos. A – *Stigmella microtheriella*; B– *S. microtheriella* (mina su ekskrementais viduje); C – *S. obliquella* (orig.)

***Stigmella oxyacanthella* (Stainton, 1854)**

Aptikta Kabinių kaime (2022 09 26) ant *Malus domestica* Borkh. mitybinio augalo (22A pav.). Rūšis oligofaginė, minuoja *Rosaceae* genties augalus: *Amelanchier ovalis* Medik., *Crataegus mollis* (Torr., A. Gray), *C. monogyna* Jacq., *M. domestica* Borkh., *Prunus avium* L., *Pyrus communis* L. (Stonis, Diškus, 2022). Nauja rūšis Alytaus rajonui.

Identifikaciniai požymiai: minos takas ilgas, beveik nesiplečiantis, kerta lapo gyslas. Ekskrementai rudos spalvos, išsidėstę lanku, per visą tako plotį.

***Stigmella prunetorum* (Stainton, 1855)**

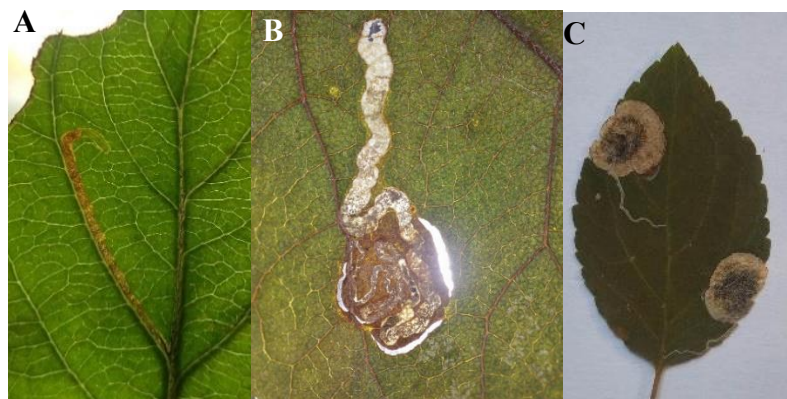
Aptikta 1 mina Alytaus miesto sode (2022 08 09) ant *Prunus cerasifera* Ehrh. (22B pav.). Minuoja *Prunus spinosa* L., *P. avium* L., *P. cerasus* L., *P. tomentosa* Thunb., *P. cerasifera* Ehrh. (Stonis, Diškus, 2022).

Identifikaciniai požymiai: mina spiralinė, pasibaigia gyvatiška forma. Ekskrementai užpildo visą taką.

***Stigmella plagicolella* (Stainton, 1854)**

Aptikta ant *Prunus domestica* L. (22C pav.). Oligofaginė rūšis, taip pat gali minuoti ant *Prunus spinosa* L., *P. tomentosa* Thunb., *P. cerasifera* Ehrh. (Stonis, Diškus, 2022). Rasta Kabinių kaime (2022 08 11) ir Alytaus miesto sode (2022 08 09). Ant vieno lapo aptikta po dvi minas.

Identifikaciniai požymiai: mina kaičioji, prasideda plėtėjanti gyvatiška forma, nuo lapo gyslų (šoninių arba pagrindinės) baigiasi dėmine forma. Ekskrementai užima gyvatiškos minos taką, dėmiškoje susikaupę ties centru.



22 pav. Minos. A – *Stigmella oxyacanthella*; B – *S. prunetorum*; C – *S. plagicolella* (orig.)

***Stigmella pyri* (Glitz, 1865)**

Aptikta ant *Pyrus communis* L. augalo (23A pav.). Taip pat minuoja *Pyrus pyraster* (L.) Bugsd. (Stonis, Diškus, 2022). Rasta Panemuninkų kaimo teritorijoje ir Rumbonių piliakalnio teritorijoje (2022 08 20).

Identifikaciniai požymiai: minos gyvatiškos, tačiau neišsiplėtusios, kompaktiškai suraizgytos, gali sudaryti dėminės minos įvaizdį. Mina plėtėjanti, pačioje pradžioje ekskrementai užpildo visą taką, praplatėjusioje dalyje tik centrinėje dalyje.

***Stigmella salicis* (Stainton, 1854)**

Viena mina rasta Alytaus I-ojo forto teritorijoje (2022 08 20) ant *Salix caprea* L. (23B pav.). Minuoja įvairius *Salix* sp. augalus: *S. alba* L., *S. caprea* L., *S. daphnoides* Vill., *S. rosmarinifolia* L., *S. cinerea* L. (Stonis, Diškus, 2022).

Identifikaciniai požymiai: mina prasideda šalia lapų gyslų (šoninės arba pagrindinės). Gyvatiškos formos, stipriai susiraizgyusi, vingiuota, gali sudaryti dėmės formą, takas labai platus.

***Stigmella tilliae* (Frey, 1856)**

Minos rastos ant *Tilia cordata* Mill. (23C pav.). Vikšrai taip pat minuoja *Tilia platyphyllos* Scop., *T. europea* L. (Stonis, Diškus, 2022). Aptikta Alytaus tvirtovės I-ojo forto teritorijoje (2022 08 20) ir Kabinių kaime (2022 08 11).

Identifikaciniai požymiai: mina gyvatiška, palaipsniui plėtėjanti. Ekskrementai išsidėstę nepertraukiama linija. Vienintelė Nepticulidae rūšis minuojanti *Tilia cordata*.



23 pav. Minos. A – *Stigmella pyri*; B – *S. salicis*; C – *S. tilliae* (orig.)

Stigmella ulmivora (Fologne, 1860)

Minos rastos ant *Ulmus glabra* Huds. augalo (24 pav.). Taip pat minuoja *U. laevis* Pall. (Stonis, Diškus, 2022). Aptikta Mažosios ir Didžiosios Dailidžių pakrantėje (2022 07 23), Vidzgirio botaniniame draustinyje.

Identifikaciniai požymiai: minos gyvatiškos, labai vingiuotos, gali prasidėti nuo pagrindinės arba šoninių lapo gyslų. Ekskrementai išsidėstę nepertraukiama linija, priklausomai nuo to, ar minuojamas lapas saulėkaitoje ar šešėliuotoje vietoje, gali užpildyti visą taką arba tik būti siaura linija. Mina prasideda siauru taku, pabaigoje išplatėjusi. *U. glabra* Huds. minuoja 3 Nepticulidae rūšys, *S. ulmivora* nuo *S. viscerella* skiriasi platią miną, (*S. viscerella* mina visada plati, ekskrementai užima visą taką). *S. lemniscella* ekskrementai taip pat užpildo visą taką, kurie dar išsidėstę spirale.



24 pav. *Stigmella ulmivora* mina (orig.)

Alytaus rajone aptinkami *Stigmella* genties drugiai: *S. anomalella*, *S. assimilella*, *S. aurella*, *S. basigutella*, *S. betulicola*, *S. continuella*, *S. crataegella*, *S. desperatella*, *S. floslacatella*, *S. glutinosae*, *S. hybnerella*, *S. incognitella*, *S. lapponica*, *S. lediella*, *S. lemniscella*, *S. lonicerarum*, *S. luteella*, *S. magdalenae*, *S. malella*, *S. microtheriella*, *S. minusculella*, *S. nylandriella*, *S. obliquella*, *S. plagicolella*, *S. poterii*, *S. pretiosa*, *S. prunetorum*, *S. pyri*, *S. roborella*, *S. ruficapitella*, *S. sakhalinella*, *S. salicis*, *S. splendidissimella*, *S. tiliae*, *S. ulmivora*, *S. viscerella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018), *Stigmella carpinella* (Kvašinskaitė et al., 2022).

Šeima OPOSTEGIDAE

Gentis *Pseudopostega* Kozlov, 1985

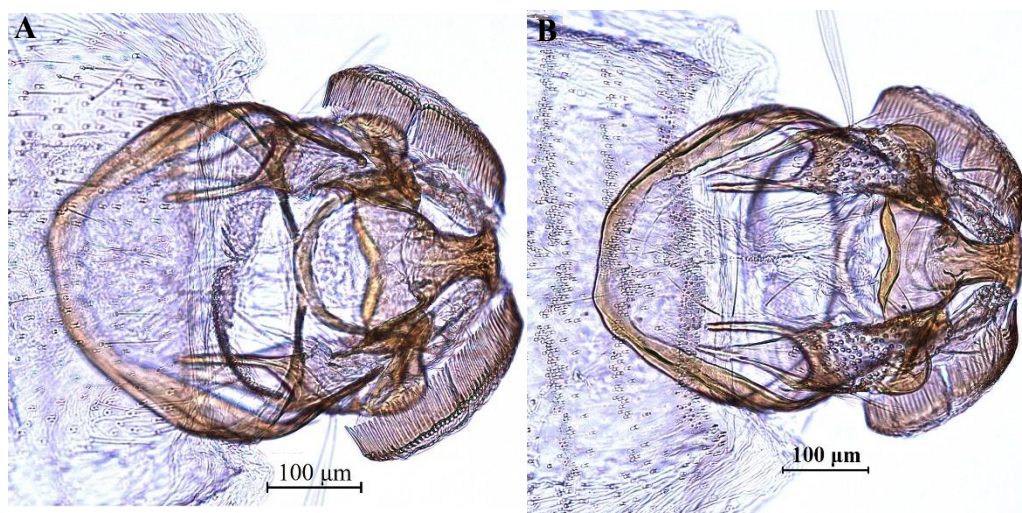
Pseudopostega auritella (Hübner, 1813)

Drugys (25 pav.) pagautas šviesine gaudykle Kabinių kaime (2022 06 28) privačios valdos ir Sabališkių pedologinio draustinio ribose. Rūšis monofaginė, minuoja *Lycopus europaeus* L. Rūšis nustatyta pagal genitalijų morfologines struktūras (26 pav.). Nauja rūšis Alytaus rajonui.

Alytaus rajone minuoja *Pseudopostega crepusculella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018) ir *P. auritella* (Kvašinskaitė *et al.*, 2022)



25 pav. *Pseudopostega auritella* drugys (skalė milimetrais) (orig.)



26 pav. *Pseudopostega auritella* patino genitalinės struktūros. A – dorsalinė pusė; B – ventralinė pusė (skalės mikrometrais) (orig.)

Šeima INCURVARIIDAE

Gentis *Incurvaria* Haworth, 1828

Incurvaria pectinea (Haworth, 1828)

Minos (27 pav.) rastos ant *Malus domestica* Borkh. mitybinio augalo. Rūšis polifaginė, minuoja *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh., *Corylus avellana* L., *Tilia cordata* Mill. augalus (Kettner, 2023). Aptikta Didžiosios ir Mažosios Dailidžių pakrantėje (2022 06 29) ir Kabinių kaime (2022 07 05).

Identifikaciniai požymiai: minos yra dėminės, netaisyklingos formos, labai mažos, maždaug 4–5 mm skersmens, ant vieno lapo kelios minos. Be ekskrementų. Apatinėje lapo pusėje matomos skylutės

Alytaus rajone minuoja *Incurvaria oehlmaniella*, *I. pectinea*, *I. praelatella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018)



27 pav. *Incurvaria pectinea* minos (orig.)

Šeima TISCHERIIDAE

Gentis *Tischeria* Zeller, 1839

Tischeria ekebladella (Bjerkander, 1795)

Minos (28 pav.) rastos Didžiosios ir Mažosios Dailidžių pakrantėse (2022 07 19) ir Rumbonių piliakalnio teritorijoje (2022 07 26). Aptiktos minuojant *Quercus robur* L. Oligofaginė rūšis, minuoja

Quercus sp.: *Q. patraeae* (Matt.) Liebl., *Q. pubescens* Wild., *Q. cerris* L., *Q. faginea* Lam. ir t.t. (Rennwald, 2002–20232).

Identifikaciniai požymiai: minos dėminės, baltos spalvos, minos centras tamsesnės, rausvos spalvos. Ekskrementų minose nėra, jos išmetamos per viršutinio epidermio angelę.



28 pav. *Tischeria ekebladella* minos (orig.)

Šeima **GRACILLARIIDAE** Stainton 1854

Gentis *Callisto* Stephens, 1834

Callisto denticulella (Thunberg, 1794)

Minos aptiktos ant *Malus domestica* Borkh. (29 pav.). Rūšis polifaginė, minuoja *Rosaceae* genties augalus: *Malus bacata* (L.) Borkh., *Pyrus communis* L., *Cotoneaster* sp. Medik., *Crataegus* sp. Tourn. (Ellis, 2001–2023). Rastos Didžiosios Dailidės pakrantėje (2022 07 19, 2022 09 11) ir Kabinių kaime (2022 07 23).

Identifikaciniai požymiai: pirmojo ūgio vikšrai minuoja gyvatiškos formos epiderminę miną, nuo antrojo ūgio stadijos mina tęsiama kaip dėminė–klostinė, kuri iš pradžių sidabriškos spalvos, vėliau įgauna rausvos spalvos. Ekskrementų minoje nėra arba jų labai mažai. Paskutiniojo ūgio vikšrai palieka minas ir toliau vystosi užlenkdami lapo pakraščius.



29 pav. *Callisto denticulella* mina (orig.)

Alytaus rajone minuoja tik ši *Callisto* genties rūšis (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Gentis ***Parornix* Spuler, 1910**

***Parornix devoniella* (Stainton, 1850)**

Mina rasta ant mitybinio augalo *Corylus avellana* L. (30 pav.), bet taip pat gali minuoti *C. colurna* L., *C. maxima* Mill., monofaginė rūšis (Rennwald, 2002–2023). Aptikta Kabinių kaime (2022 06 28).

Minos identifikaciniai požymiai: mina dėminė (trikampio formos), apatinė, suformuota tarp dviejų šoninių augalo lapo gyslų, skaidri, ekskrementai susikaupę siauriausiame minos kampe; vėliau baigęs minuoti paskutiniojo ūgio vikšras palieka miną, šilko siūlais sulenkia augalo lapo kraštą ir vystosi toliau.



30 pav. *Parornix devoniella* mina (orig.)

Šios genties Alytaus rajone iš viso nustatytos 5 rūšys: *Parornix betulae*, *P. devoniella*, *P. loganella*, *P. scoticella*, *P. traugotti* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Gentis ***Caloptilia* Hübner, 1825**

***Caloptilia hemidactylella* (Denis & Schiffermüller, 1775)**

Mina rasta ant *Acer platanoides* L. (31 pav.) Rūšis oligofaginė, minuoja *Acer campestre* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. saccharinum* L. augalus (Ellis, 2001–2023). Aptikta Alytaus miesto sode (2022 08 09).

Identifikaciniai požymiai: pirmojo ūgio vikšras minuoti pradeda gyvatiška formos mina, vėliau mina tampa dėmine. Galiausiai lieka tik lapo gyslos ir epidermis, didelė lapo dalis yra užlenkiama, kurioje toliau vystosi vikšras.



31 pav. *Caloptilia hemidactylella* mina (orig.)

Alytaus rajone nustatyta 8 šios genties rūšys: *Caloptilia alchimiella*, *C. betulicola*, *C. elongella*, *C. falconipennella*, *C. hemidactylella*, *C. populetorum*, *C. robustella* ir *C. stigmatella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018; Paulavičiūtė, 2020).

Gentis *Phyllocnistis* Zeller, 1848

Phyllocnistis unipunctella (Stephens, 1834)

Mina (32 pav.) rasta ant *Populus* sp. Rūšis monofaginė, minuoja tik *Populus* sp.: *P. nigra* L., *P. deltoides* W. Bartram, *P. tremula* L. ir t.t. (Rennwald, 2002–2023). Aptikta Didžiosios Dailidės pakrantėje (2022 07 19, 2022 08 11, 2022 09 24).

Identifikaciniai požymiai: minos gyvatiškos, epiderminės, sidabriškos spalvos. Labai panašias minas formuoja *P. xenia*, rūšys atskiriamos pagal tai, ar minos takas susikerta. *P. unipunctella* takas nesusikerta.



32 pav. *Phyllocnistis unipunctella* (orig.)

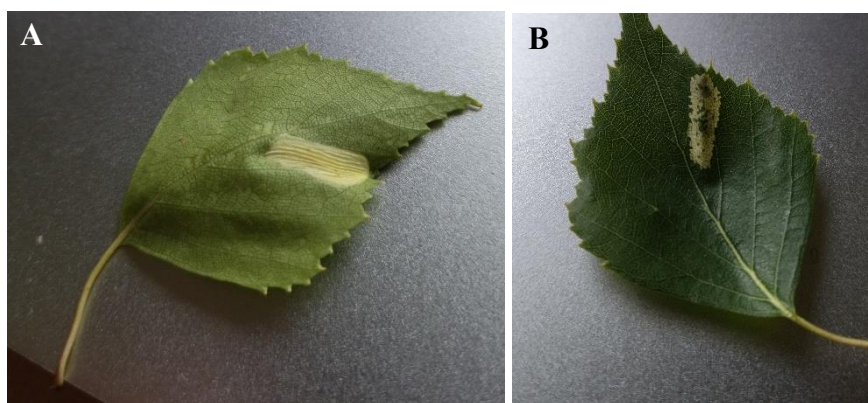
Alytaus rajone minuoja 3 *Phyllocnistis* genties rūšys: *P. labyrinthella*, *P. saligna*, *P. unipunctella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Gentis *Phyllonorycter* Hübner, 1822

Phyllonorycter cavella (Zeller, 1846)

Minos (33 pav.) rastos ant *Betula pendula* Roth. Rūšis monofaginė, minuoja tik *B. pendula* Roth. ir *B. pubescens* Ehrh. (Ellis, 2001–2023). Mina klostinė, apatinis tipas. Aptikta Alytaus miesto sode (2022 07 23), Kabinių kaime (2022 07 23), Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 09 23).

Minos identifikaciniai požymiai: epiderminė minos dalis sulenkta, minos dydis apie 15–20 mm.



33 pav. *Phyllonorycter cavella* mina. A – dorsalinė lapo pusė; B – ventralinė lapo pusė (orig.)

Phyllonorycter cerasicolella (Herrich-Schäffer, 1855)

Minos (34 pav.) rastos Kabinių kaime (2022 09 17) ant *Prunus domestica* L. augalo. Minuoja įvairius *Prunus* sp augalus: *P. cerasifera* Ehrh., *P. fruticosa* Pall., *P. mahaleb* L., *P. spinosa* (De Prins & De Prins, 2006-2022). Nauja rūšis Alytaus rajonui.

Identifikaciniai požymiai: minos nedidelės, dėminės, klostės labai nežymios, mina suformuota tarp 2-iejų šoninių lapo gyslų.



34 pav. *Phyllonorycter cerasicolella* minos (orig.)

***Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner, 1796)**

Mina rasta ant *Malus domestica* Borkh. (35A pav.). Rūšis polifaginė, minuoja *Rosaceae*, *Betulaceae* ir *Elaeagnaceae* augalus (De Prins & De Prins, 2006-2022). Aptikta Didžiosios Dailidės pakrantėje (2022 08 11). Nauja rūšis Alytaus rajonui.

Identifikaciniai požymiai: viršutiniame epidermyje mina sidabriška su gelsva dėmė, ekskrementai išsidėstę padrikai per visą miną, mina prasideda gyvatiškai, tačiau vėliau tampa dėmine.

***Phyllonorycter emberizaepenella* (Bouche, 1834)**

Minos rastos Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 09 24), Mažosios Dailidės ir Didžiosios Dailidės pakrantėse (2022 08 25) ant *Lonicera xylosteum* L. augalo (35B pav.). Rūšis oligofaginė, minuoja *Leycesteria formosa* Wall., *Lonicera alpigena* L., *L. caerulea* L., *L. flava* Sims, *L. fragrantissima* Lindl. & Paxton, *L. gracilipes* Miq. (Pitkin, 2019).

Identifikaciniai požymiai: mina šviesi, išpūsta, klostinė. Sena mina pakeičia spalvą į rausvą. *Lonicera* sp. minuoja du *Phyllonorycter* genties drugiai. *P. trifasciella* vienas jų, tačiau jo minos skiriasi tuo, kad didelę dalį lapo vikšras sulenkia šilko siūlų pagalba skirtingai nei nesulenкта mina pas *P. emberizaepenella*.



35 pav. Minos. A – *Phyllonorycter corylifoliella*; B – *Phyllonorycter emberizaepenella* (orig.)

***Phyllonorycter heegeriella* (Zeller, 1846)**

Minos rastos ant *Quercus robur* L. mitybinio augalo (36A pav.). Rūšis oligofaginė, minuoja tik *Quercus robur* L., *Q. Petraea* (Matt.) Liebl., (De Prins & De Prins, 2006-2022). Rastos Mažosios Dailidės pakrantėje (2022 07 19); Rumbonių piliakalnio teritorijoje (2022 08 20).

Minos identifikaciniai požymiai: ilgis ne didesnis nei 10 mm., klosčių raukšlės nežymios arba jų nėra, dažniausiai minuojamas lapo pakraštys, kuris vėliau užlenkiamas.

***Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)**

Minos rastos ant *Tilia cordata* Mill. (36B pav.). Rūšis oligofaginė, minuoja *Malvaceae* genties augalus (Ermolaev *et al.*, 2018). Aptikta Alytaus miesto sode (2022 07 23, 2022 08 09) ir Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 08 09). Minavimas itin gausus, daugiausiai minų ant vieno lapo suskaičiuota 9 vnt.

Minos identifikaciniai požymiai: ant vieno lapo minuoja daug vikšrų, minos dėminės–klostinės (36 pav. C).



36 pav. Minos. A – *Phyllonorycter heegeriella*; B, C – *P. issikii* (orig.)

***Phyllonorycter joannisi* (Marchand, 1936)**

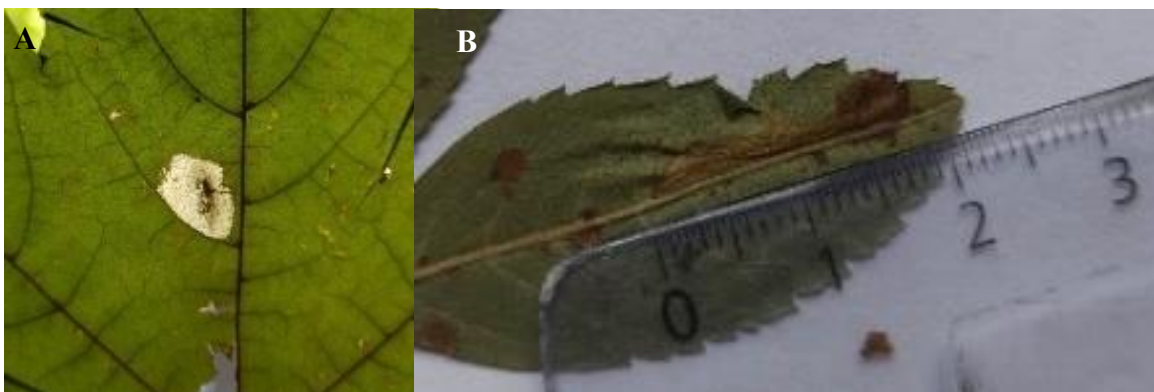
Minos (37A pav.) rastos ant mitybinio augalo *Acer platanoides* L. Rūšis monofaginė (De Prins & De Prins, 2006-2022). Aptikta Didžiosios Dailidės pakrantėje (2022 07 19) ir Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 07 25).

Minos identifikaciniai požymiai: apatinio tipo, lapo apatinėje pusėje pilkšvos spalvos, matosi klostės, ekskrementai susikaupę minos centre ar arti jo, sulipusios į vieną krūvą.

***Phyllonorycter mespilella* (Zeller, 1850)**

Minos rastos ant *Sorbus aucuparia* L. ir *Malus domestica* Borkh. (37B pav.). Rūšis oligofaginė, minuoja įvairius *Rosaceae* genties augalus (De Prins & De Prins, 2006-2022). Aptikta Kabinių kaime (2022 07 23, 2022 09 17) ir Mažosios ir Didžiosios Dailidžių pakrantėse (2022 07 23).

Minos identifikaciniai požymiai: mina klostinė, tarp dviejų šoninių lapo gyslų, pailga 20–32 mm ilgio, ant minos matoma gelsva spalva.



37 pav. Minos. A – *Phyllonorycter joannisi*; B – *P. mespilella* (skalė centimetrais) (orig.)

***Phyllonorycter nicelli* (Stainton, 1851)**

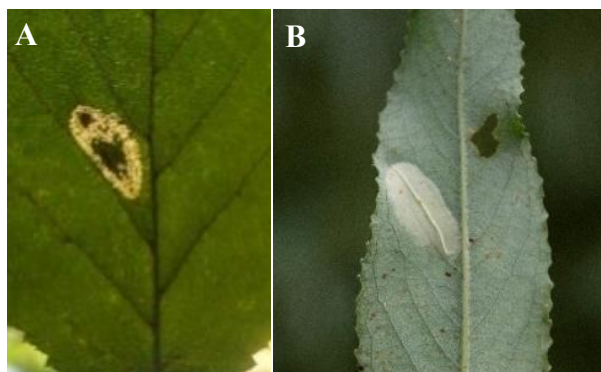
Minos rastos ant *Corylus avellana* L. (38A pav.). Rūšis monofaginė, minuoja tik *Corylus avellana* L. lapus (De Prins & De Prins, 2006-2022). Aptikta Mažosios ir Didžiosios Dailidžių pakrantėje (2022 07 23) ir Kabinių kaime (2022 07 08).

Identifikaciniai požymiai: mina suformuota tarp šoninių lapų gyslų, ekskrementai minos pakraštyje, epiderminė pusėje žalios „salelės“.

***Phyllonorycter salicicolella* (Sircon, 1848)**

Aptikta Alytaus I-ojo forto teritorijoje (2022 09 23) ant *Salix caprea* L. (38B pav.). Rūšis oligofaginė, minuoja įvairius *Salix* sp. augalus (De Prins & De Prins, 2006-2022).

Identifikaciniai požymiai: mina nedidelė, klostinė, matoma tik 1 klostė. Visada suformuota prie lapo pakraščio.



38 pav. Minos. A – *Phyllonorycter nicelli*; B – *P. salicicolella* (orig.)

***Phyllonorycter sorbi* (Frey, 1855)**

Minos rastos ant mitybinio augalo *Sorbus aucuparia* L. ir *Malus domestica* Borkh. (39A pav.). Rūšis oligofaginė, minuoja *Rosaceae* genties augalus (De Prins & De Prins, 2006-2022). Rasta Alytaus Didžiosios Dailidės pakrantėje (2022 08 11, 2022 09 24, 2022 10 15) ir Alytaus Mažosios Dailidės pakrantėje (2022 07 19, 2022 08 09).

Minos identifikaciniai požymiai: klostės žymios, *Sorbus aucuparia* L. augalo užlenkiamas lapo pakraštys, ant visų kitu *Rosacea* augalų minos suformuotos tarp dviejų šoninių gyslų. Ekskrementai sulipdyti, susikaupę minos pakraštyje.

***Phyllonorycter tenerella* (Joannis, 1915)**

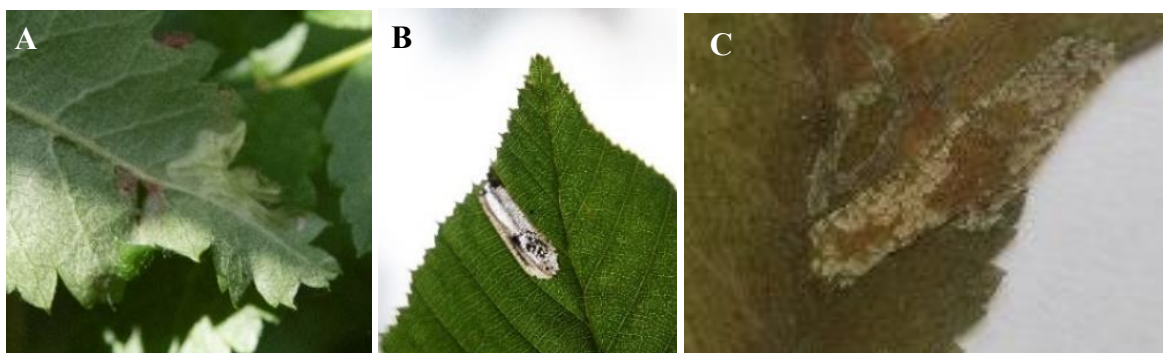
Mina rasta ant *Carpinus betulus* L. (39B pav.). Rūšis monofaginė, minuoja *Carpinus betulus* L. ir *Ostrya carpinifolia* Scop. (De Prins & De Prins, 2006-2022). Aptikta Alytaus miesto sode (2022 08 09) ir Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 09 24).

Identifikaciniai požymiai: mina tarp dviejų šoninių lapų gyslų, paprastai einanti per visą ilgį nuo pagrindinės lapkočio gyslos iki pat lapo krašto, mina klostinė, ekskrementai susikaupę šalia pagrindinės gyslos.

***Phyllonorycter tristrigella* (Haworth, 1828)**

Minos aptiktos Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 09 24, 2022 10 08) ant *Ulmus glabra* Huds. mitybinio augalo (39C pav.). Rūšis monofaginė (De Prins & De Prins, 2006-2022).

Identifikaciniai požymiai: mina visada tarp dviejų šoninių gyslų. Mina klostinė, apatinis epidermis su keliomis klostėmis. Ekskrementai susikaupę vienoje vietoje, dažniausiai minos pakraštyje.



39 pav. Minos. A – *Phyllonorycter sorbi*; B – *P. tenerella*; C – *P. tristrigella* (orig.)

Alytaus rajone *Phyllonorycter* genties aptiktos rūšys: *P. apparella*, *P. blancardella*, *P. cavella*, *P. comparella*, *P. dubitella*, *P. emberizaepennella*, *P. froelichiella*, *P. harrisella*, *P. heegeriella*, *P. hilarella*, *P. issikii*, *P. joannisi*, *P. junoniella*, *P. klemannella*, *P. lautella*, *P. nicelli*, *P. nigrescentella*, *P. oxyacanthae*, *P. pastorella*, *P. platanoidella*, *P. populifoliella*, *P. quercifoliella*, *P. rajella*, *P. roboris*, *P. salicolella*, *P. salictella*, *P. sorbi*, *P. stettinensis*, *P. strigulatella*, *P. tenerella*, *P. tristrigella*, *P. ulmifoliella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Gentis *Cameraria* Chapman, 1902

Cameraria ohridella (Deschka & Dimic, 1986)

Minos aptiktos ant *Aesculus hippocastanum* L. augalo (40 pav.). Rūšis oligofaginė, tačiau Lietuvoje minuoja tik *A. hippocastanum* L. Kitose šalyse kaip Italijoje, Šveicarijoje, Lenkijoje minų aptinkama ant *Sapindaceae* augalų: *Acer pseudoplatanus* L., *Aesculus flava* Sol., *A. glabra* Willd., (Augustin *et al.*, 2010; Paterska *et al.*, 2017; Walczak *et al.*, 2017). Minavimas itin gausus, ant vieno lapo suskaičiuotos 25 minos, vidutiniškai apie 15 minų, visi šalia esantys *A. hippocastanum* L. medžiai taip pat buvo su minomis. Aptikta Alytaus miesto sode bei Mažosios ir Didžiosios Dailidžių pakrantėse nuo birželio pabaigos iki spalio mėnesio, visų stebėjimų atvejais buvo matomi aplink mitybinius augalus skraidantys suaugėliai.

Identifikaciniai požymiai: minos epiderminės, netaisyklingos pailgos formos, tarp dviejų lapų gyslų, centras tamsesnės spalvos nei visa likusi mina. Pirmųjų ūgių vikšrų minos prasideda ovalo forma. Ekskrementai ne granuliniai, išsibarstę po visą minos apačią.



40 pav. *Cameraria ohridella* minos (orig.)

Lietuvoje minuoja tik šis šios genties drugys, kuris yra paplitęs po visą šalį (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Šeima LYONETIIDAE

Gentis *Leucoptera* [Hübner, 1825]

Leucoptera malifoliella (Costa, 1836)

Minos rastos Kabinių kaime (2022 07 23, 2022 09 25) ant mitybinio augalo *Malus domestica* Borkh. (41 pav.). Rūšis polifaginė, minuoja *Rosaceae* genties augalus: *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Pyrus communis* L., *Sorbus aucuparia* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Prunus domestica* L., *P. spinosa* L., *P. avium* L., *P. cerasus* L. (Rennwald, 2002–2023).

Identifikaciniai požymiai: mina dėminė, beveik idealaus apskritimo formos, centras tamsus, pripildytas ekskrementais, minos šonai be ekskrementų.



41 pav. *Leucoptera malifoliella* minos (orig.)

Alytaus rajone minuoja 3 *Leucoptera* genties drugiai: *L. lustratella*, *L. malifoliella*, *L. spartifoliella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

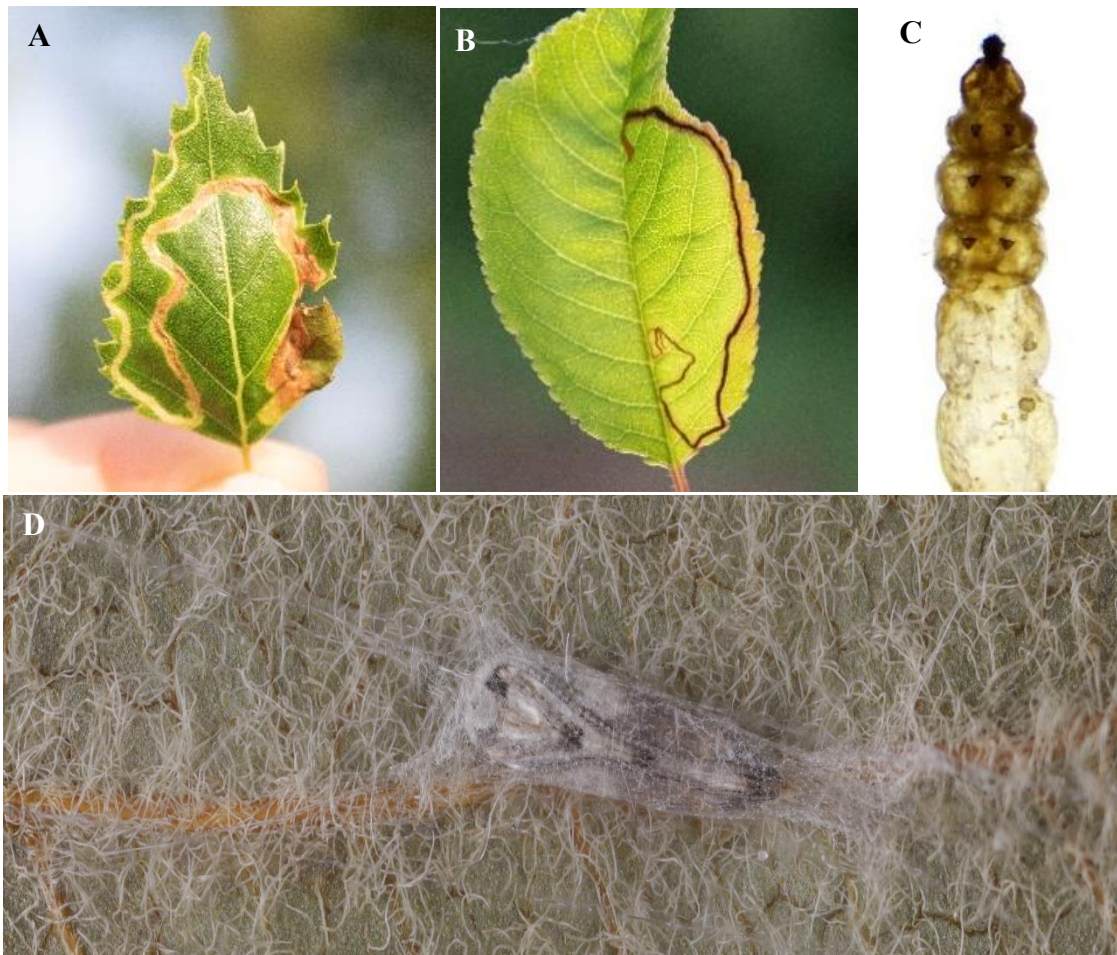
Gentis *Lyonetia* [Hübner, 1825]

Lyonetia clerkella (Linnaeus, 1758)

Minos rastos ant *Malus domestica* Borkh., *Prunus cerasus* L. (42B pav.), *Sorbus aucuparia* L. ir *Betula pendula* Roth. (42A pav.) mitybinių augalų. Rūšis polifaginė, minuoja *Rosaceae*, *Betulaceae* genties įvairius augalus (Rennwald, 2002–2023). Lietuvoje tik visai neseniai aptikta minuojant *Betula pendula* Roth. (Skorb *et al.*, 2018). Minos aptiktos Mažosios ir Didžiosios Dailidžių

pakrantėse (2022 07 19, 2022 07 23, 2022 09 24), Kabinių kaime (2022 07 23, 2022 08 11), Vidzgirio botaniniame draustinyje (2022 09 23), Alytaus I-ojo forto teritorijoje (2022 07 19).

Identifikaciniai požymiai: minos labai ilgos, gyvatiškos, minos takas gali persikirsti, kirsti visas lapo gyslas. Ekskrementai tako centre, išsidėstę nepertraukiama linija. Vikšrų kojos trikampio formos (42C pav.). Suformuotas kokonas hamako tipo (42D pav.).



42 pav. *Lyonetia clerkella*. A – mina ant *Betula pendula* Roth. lapo; B – mina ant *Prunus cerasius* L. lapo; C – vikšras; D – kokonas su beveik išsivysčiusiu drugiu (orig.)

Alytaus rajone iš viso aptikta 3 *Lyonetia* genties drugiai: *L. clerkella*, *L. ledi*, *L. prunifoliella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

Šeima **ELACHISTIDAE** Bruand, 1851

Gentis *Elachista* Treitschke, 1833

Elachista maculicerusella (Bruand, 1859)

Drugys pagautas šviesine gaudykle Kabinijų kaime (2022 07 21) (43 pav.). Šviesinė gaudyklė statyta privačios valdos ir šienaujamos pievos ribose. Vikšrai minuoja balandžio – gegužės ir liepos mėnesiais, *Poaceae* L. genties augalus, rūšis oligofaginė (Sruoga, Ivinskis, 2005). Rūšis nustatyta pagal morfologinius suaugėlio požymius (sparnų piešinį).

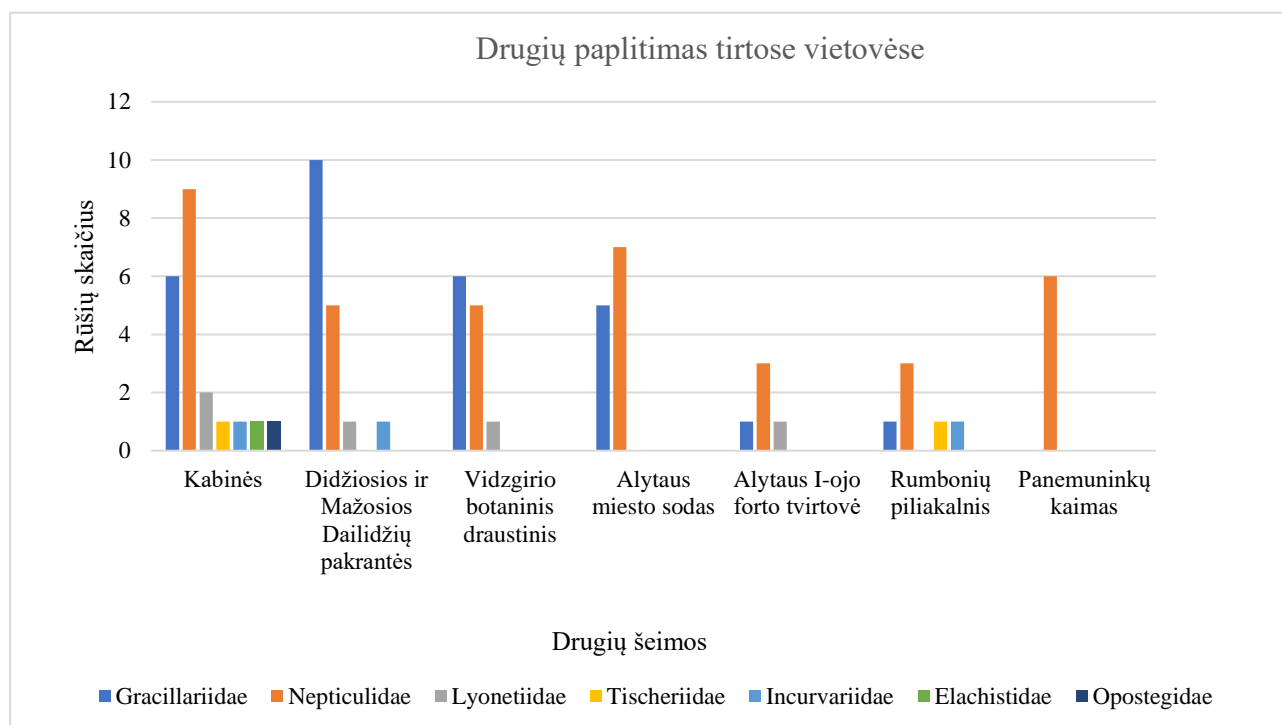


43 pav. *Elachista maculicerusella* drugys (skalė nurodyta milimetrais) (orig.)

Alytaus rajone nustatytos 25 *Elachista* genties rūšys: *Elachista adscitella*, *E. albidella*, *E. albifrontella*, *E. alpinella*, *E. anserinella*, *E. bisulcella*, *E. canapennella*, *E. cinereopunctella*, *E. consortella*, *E. distigmatella*, *E. eleochariella*, *E. fasciola*, *E. freyerella*, *E. gleichenella*, *E. humilis*, *E. kilmunella*, *E. maculicerusella*, *E. pollinariella*, *E. pomerana*, *E. pullicomella*, *E. stabilella*, *E. subalbidella*, *E. tengstormi*, *E. triseriatella*, *E. utonella* (Ivinskis, Rimšaitė, 2018).

4.2. Nustatytų drugių rūšių paplitimas ir tirtų vietovių rūšinis panašumas

Išanalizavus duomenis nustatyta, kad minuojančios drugiai paplitę visose tirtose teritorijose, o didžiausią minuojančių drugių faunos dalį sudaro Gracillariidae (19 rūšių) ir Nepticulidae (18 rūšių) šeimos drugių. Nepticulidae šeimos drugių rūšių aptikta visose vietovėse, o daugiausiai Kabinių kaime. Gracillariidae šeimos drugių neaptikta tik Panemuninkų kaime, o didžiausias jų skaičius nustatytas Mažosios ir Didžiosios Dailidžių ežerų pakrantėse. Mažiausiai drugių rūšių aptikta Alytaus I-ojo forto tvirtovės, Rumbonių piliakalnio ir Panemuninkų kaimo teritorijose. Šeimų įvairovė pasižymi Kabinių kaimas, tuo tarpu Panemuninkų kaime aptikta tik Nepticulidae šeimos drugiai (pav. 44).



44 pav. Tirtose vietovėse nustatytų drugių rūšių skaičius ir pasiskirstymas šeimose

Nustatytas įdomus rezultatas, kad *Johanssoniella acetosae* aptikta tik 2-jose tyrimų vietovėse, šalia kurių teka Nemuno upė: Panemuninkų kaimo teritorijoje ir Alytaus I-ojo forto tvirtovės teritorijoje. Remiantis šiais duomenimis ir darant prielaidą, kad minuojančios drugiai gali migruoti naudodamiesi upės tekančiais ir plūduriuojančiais objektais, būtų galima teigti, kad ir kitose teritorijose, esančiose šalia Nemuno, atlikus tyrimus, yra tikimybė aptikti šią rūšį.

Pagal Sørensen–Dice panašumo indeksą rūšių įvairovė labiausiai išsiskyrė Alytaus I-ojo forto tvirtovės teritorijoje. Šios teritorijos rūšinė įvairovė statistiškai skiriasi nuo visų kitų tirtų vietovių. Tarp forto teritorijos ir Alytaus miesto sodo, Rumbonių piliakalnio teritorijos ir Kabinių kaimo

$Q_S = 0$. Statistiškai rūšinė įvairovė panašiausia yra Panemuninkų kaimo teritorijos ir Rumbonių piliakalnio $Q_S = 0,54$ (3 lentelė).

3 lentelė. Vietovių rūšinės įvairovės panašumas pagal Sørensen–Dice indeksą. Rausva spalva pažymėta labiausiai besiskiriančių vietovių indeksai, o žalia – panašiausių

	Kabinių k.	Mažosios ir Didžiosios Dailidės ežerų pakrantės	Vidzgirio botaninis draustinis	Alytaus miesto sodas	Alytaus I-ojo forto tvirtovė	Rumbonių piliakalnis	Panemuninkų k.
Kabinių k.	1						
Mažosios ir Didžiosios Dailidės ežerų pakrantės	0,42	1					
Vidzgirio botaninis draustinis	0,24	0,48	1				
Alytaus miesto sodas	0,23	0,26	0,48	1			
Alytaus I-ojo forto tvirtovė	0,15	0,09	0,11	0	1		
Rumbonių piliakalnis	0,23	0,27	0,23	0,22	0	1	
Panemuninkų k.	0,29	0,26	0,22	0,21	0,18	0,54	1

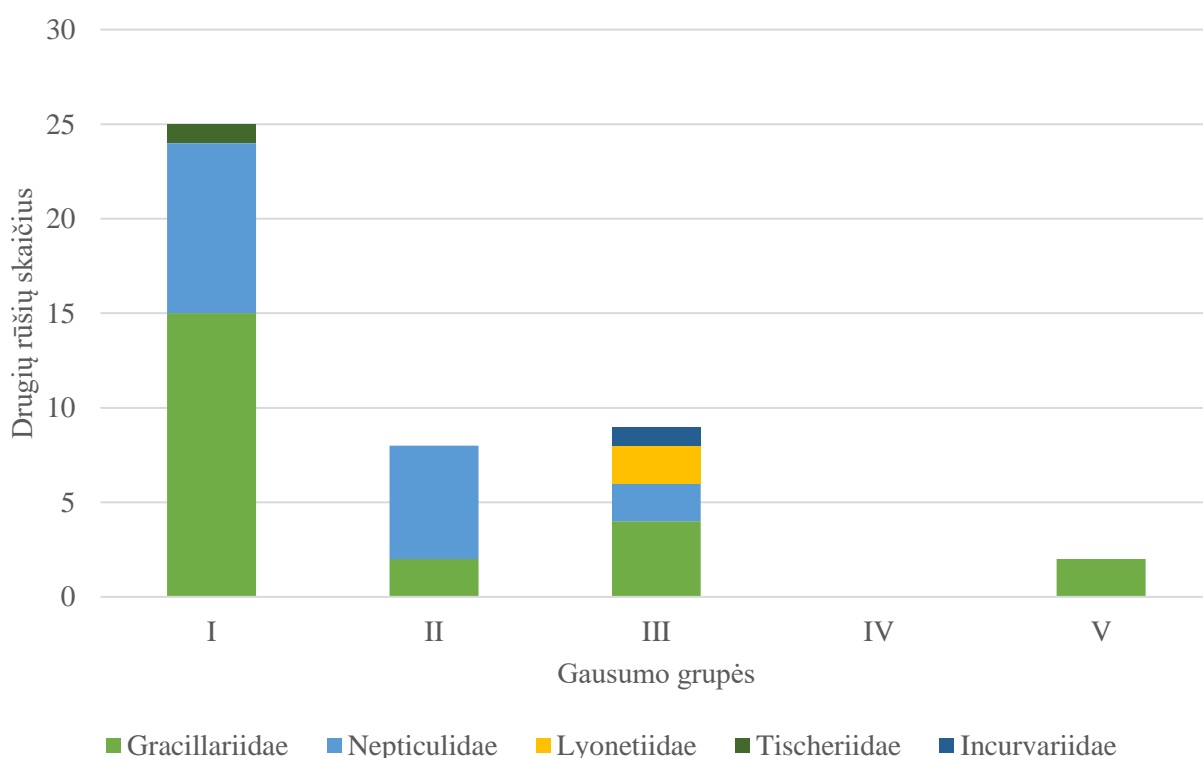
4.3. Minavimo gausumo įvertinimas

Tyrimų metu iš viso surinkta 454 vienetai augalų dalių, ant kurių buvo aptikta 504 minų. Daugiausiai minų aptikta Kabinių kaime, o mažiausiai Rumbonių piliakalnio teritorijoje. Itin gausus minavimas nustatytas Kabinių kaime ir Dailidžių ežerų pakrantėse. Mažiausias minavimo gausumas – Rumbonių piliakalnio teritorijoje (4 lentelė). Šiuo atveju toks minavimo gausumas gali būti siejamas su mitybinių augalų įvairove tirtose teritorijose, be to Rumbonių piliakalnio ir Alytaus I-ojo forto tvirtovės teritorijose dominuoja žoliniai augalai ant kurių žymiai sunkiau aptikti minas.

4 lentelė. Minavimo gausumo įvertinimas

Tirtos vietovės:	Kabinių kaimas	Dailidės ežerų pakrantės	Vidzgirio botaninis draustinis	Alytaus miesto sodas	Alytaus I-ojo forto tvirtovė	Rumbonių piliakalnis	Panemuninkų kaimas
Iš viso aptikta minų:	122	109	70	93	41	21	48
Minavimo gausumo įvertinimas:	Itin gausus	Itin gausus	Gausus	Gausus	Gausus	Vidutiniškai gausus	Gausus

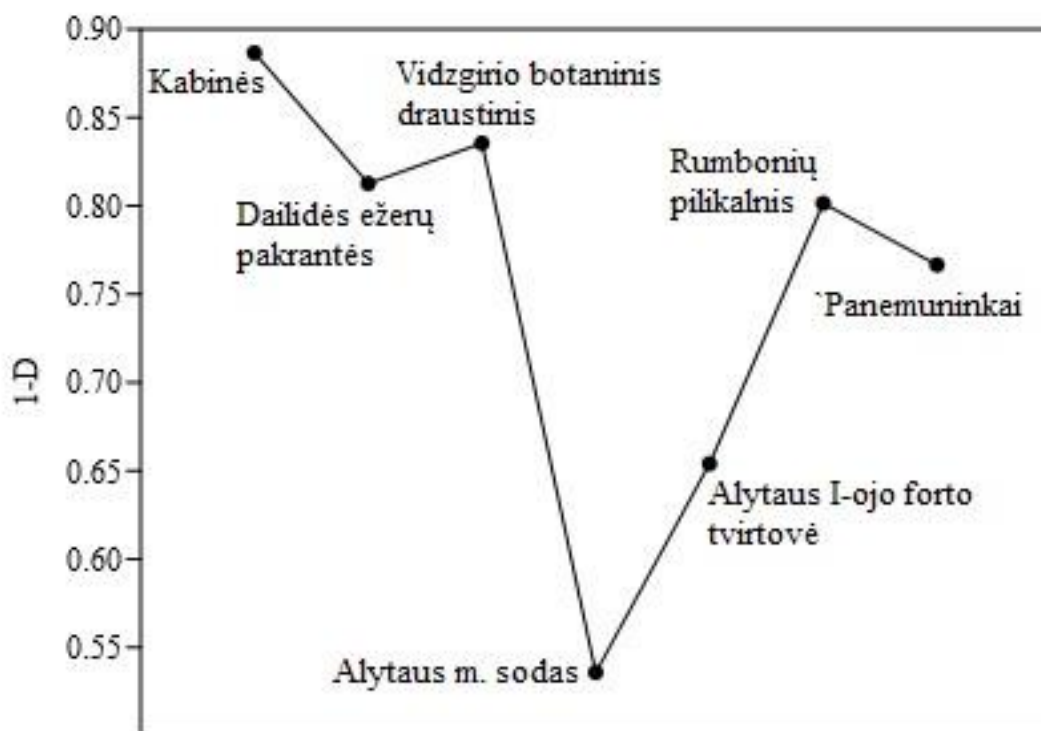
Pagal gausumo grupes, Alytaus rajone daugiausiai aptikta itin negausiai minuojančių drugių rūšių, kurios sudarė 56% visų rūšių. Itin gausiai minuojančių drugių aptikta tik dvi rūšys: *Phyllonorycter issikii* ir *Cameraria ohridella*. Vidutiniškai gausiai minuojančių rūšių aptikta 20%, panašiai ir negausiai minuojančių rūšių – 19%. Gausiai minuojančių rūšių nenustatyta (45 pav.).



45 pav. Minuojančių drugių minavimo gausumo grupės pagal šeimas

4.4. Minuojančių drugių įvairovė Alytaus rajone

Statistiškai didžiausia rūšių įvairovė nustatyta Kabinėse kaime ($D = 0,88$), o mažiausia Alytaus miesto sode ($D = 0,53$). Įdomu tai, kad nors Dailidės ežerų pakrantės yra antropogeninės veiklos paveikta vietovė ir esanti netoli miesto centro, tačiau rūšių įvairovė gana didelė ($D = 0,81$) (pav. 46).

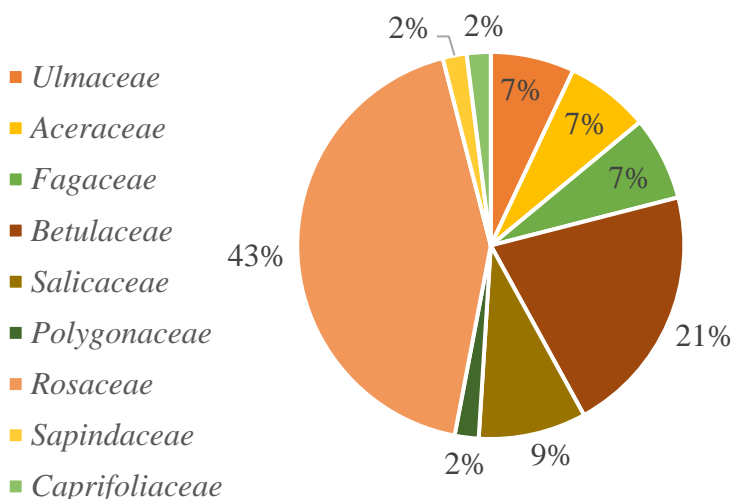


46 pav. Minuojančių drugių įvairovė tirtose vietovėse pagal Simpson'o įvairovės indeksą

4.5. Minuojančių drugių mitybiniai ryšiai

Nustatyta, kad Alytaus rajone minuojantys drugiai trofiškai susiję su 9-niomis augalų šeimomis. Daugiausiai minuojančių drugių vikšrų buvo aptinkama ant *Rosaceae* šeimos augalų, šiek tiek mažiau – *Betulaceae*. Po vieną drugių rūšį buvo aptinkama ant *Polygonaceae*, *Sapindaceae* ir *Caprifoliaceae* šeimoms priklausančių augalų (pav. 47). Tokius rezultatus galima aiškinti tuo, kad lyginant sumedėjusių augalų šeimas, *Rosaceae* šeima turi didžiausią rūšių įvairovę, be to augalai globaliai paplitę dėl žmogui teikiamos naudos. Pagal mitybinę specializaciją daugiausiai surinkta oligofaginių drugių rūšių – 64%, o monofaginių – 26%, mažiausiai poligofaginių – 10%. Daugiausiai oligofaginių rūšių aptikta ant *Rosaceae* šeimos augalų.

Minuojančių drugių rūšių mitybiniai ryšiai Alytaus rajone

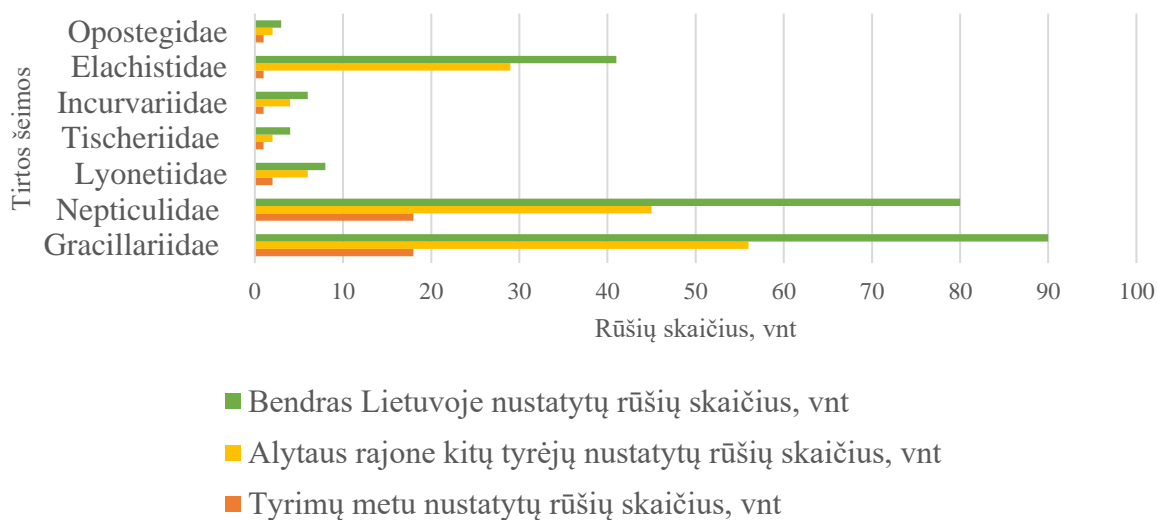


47 pav. Minuojančių drugių mitybiniai ryšiai Alytaus rajone

4.6. Alytaus rajono minuojančių drugių fauna tyrimų Lietuvoje kontekste

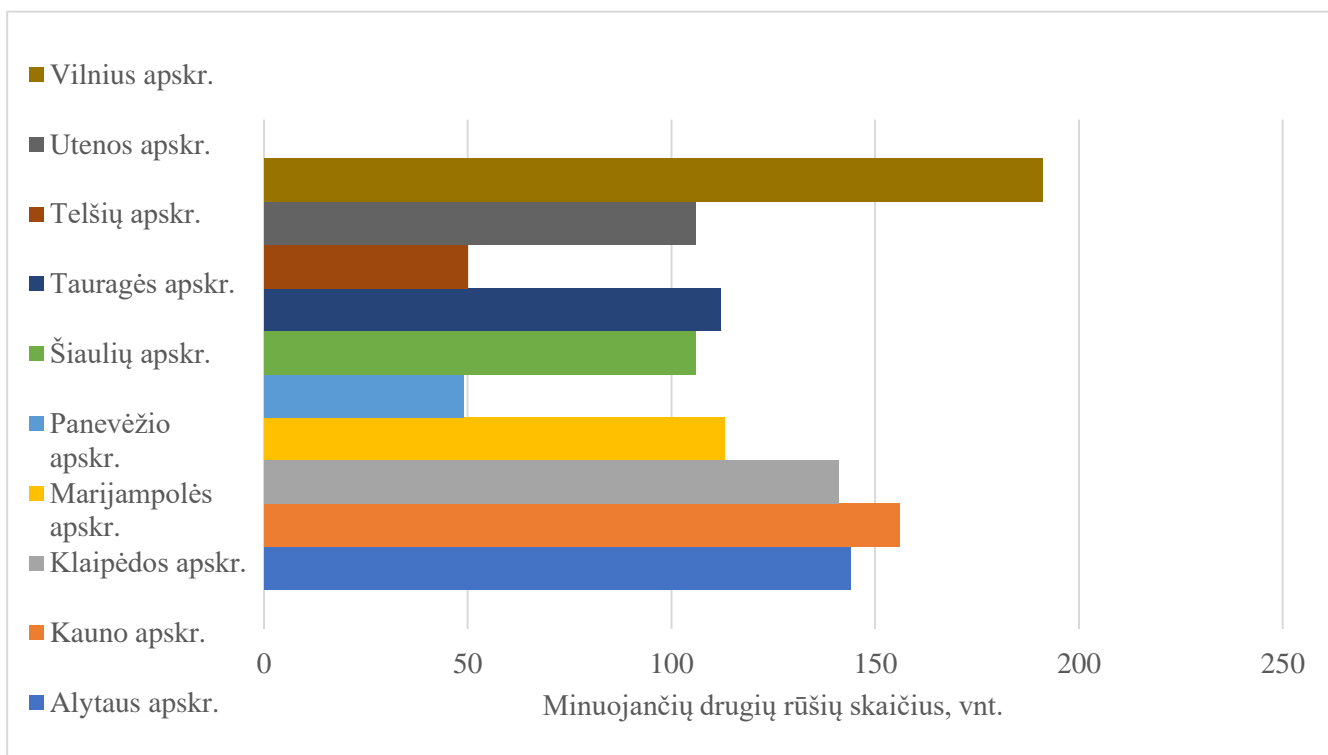
Lyginant tyrimų duomenis ir P. Ivinskio ir J. Rimšaitės 2018 m. paskelbtus apskričių duomenis, šių tyrimų metu Alytaus rajone pavyko aptikti ir nustatyti 18% minėtų šeimų drugių rūšių (42 rūšys iš 232). Lyginant kitų tyrėjų gautus rezultatus ir šio tyrimo, pavyko nustatyti 29% minėtų šeimų drugių rūšių (iš 144 rūšių) (pav. 48).

Tirtų šeimų rūšių palyginimas Alytaus rajone ir Lietuvoje



48 pav. Alytaus rajone tirtų drugių šeimų rūšių skaičiaus palyginimas su žinomu visoje Lietuvoje

Analizuojant Opostegidae, Elachistidae, Incurvariidae, Tischeriidae, Lyonetiidae, Nepticulidae ir Gracillariidae šeimų iširtumą Lietuvos apskričių kontekste, lyginant nustatytų šeimų drugių skaičių, Alytaus apskritis gali būti laikoma palyginti gerai iširta. Daug mažiau minuojančių drugių aptikta pvz., Panevėžio (49 rūšys) ir Telšių apskrityse (50 rūšių). Remiantis literatūriniais duomenimis, galima teigti, kad geriausiai iširtas yra Vilniaus apskritis (pav. 49). Tačiau toks gautas rezultatas vargu ar atspindi tikrąją šių drugių įvairovės padėtį. Istoriskai Vilniaus rajone ir bendrai – apskrityje, gyveno ir gyvena daugiau tyrėjų. Tai būtų galima susieti su mokslinių įstaigų kiekiu sostinėje, todėl ir tyrimų čia atlikta žymiai daugiau nei pvz., Panevėžio ar Marijampolės apskrityse.



49 pav. Lietuvos apskrityse registruotų drugių skaičius

Šiuo atveju lyginami buvo ne rajonai, o apskritys, kadangi naujausioje literatūroje, aprašančioje Lietuvoje registruotus drugius (Ivinskis, Rimšaitė, 2018) yra nurodomos drugių registravimas apskrityse, o ne rajonuose.

IŠVADOS

1. Tyrimų metu Alytaus rajone nustatytos 42 minuojančių drugių rūšys, iš jų 7-ios yra naujos Alytaus rajonui. Didžiausia įvairovė yra Gracillaridae šeimos drugių rūšių (45%) ir Nepticulidae (43%). Žymiai mažiau aptikta Incurvariidae (5%), o mažiausiai Tischeriidae, Opostegidae bei Elachistadae, kurių rūšys sudaro tik po 2% visų nustatytų rūšių.
2. Itin gausus minavimas nustatytas Kabinių kaime bei Dailidės ežerų pakrantėse. Mažiausiai minų aptikta Rumbonių piliakalnio teritorijoje. Tiek saugomoje teritorijoje (Vidzgirio botaniniame draustinyje), tiek antropogeniškai paveiktoje vietovėje (Didžiosios ir Mažosios Dailidžių ežerų pakrantėse) rūšinė įvairovė statistiškai buvo panaši viena į kitą.
3. Alytaus rajone minuojantys drugiai trofiškai susiję su 9-niomis augalų šeimomis, iš kurių daugiausia minų aptikta *Rosaceae* augalų. Oligofagai sudarė daugiau negu pusę (64%) visų nustatytų rūšių, monofagai sudarė maždaug ketvirtadalį (26%), poligofaginių rūšių mažiausiai (10%).
4. Alytaus apskritis yra trečia iš 10-ties Lietuvos apskričių, pagal aptiktų minuojančių drugių rūšių skaičių.

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GYVYBĖS MOKSLŲ CENTRAS

Dominyka Kvašinskaitė
Magistro baigiamasis darbas

MINUOJANČIŲ DRUGIŲ ĮVAIROVĖ ALYTAUS RAJONE

SANTRAUKA

Lietuvoje vis dar trūksta duomenų apie drugių paplitimą, įvairovę ar gausumą kai kuriuose rajonuose. Darbe pateikiami minuojančių drugių tyrimai, atlikti Alytaus rajone 2022 metais birželio lapkričio mėnesiais. Tyrimai atlikti septyniose skirtingose vietovėse: Vidzgirio botaniniame draustinyje, Kabinių kaime, Panemuninkų kaime, Alytaus miesto sode, Alytaus I-ojo forto tvirtovės teritorijoje, Mažosios ir Didžiosios Dailidžių ežerų pakrantėse ir Rumbonių piliakalnio teritorijose. Siekta nustatyti Nepticulidae, Gracillariidae, Tischeriidae, Incurvariidae, Elachistidae, Lyonetiidae bei Opostegidae drugių įvairovę, gausumą, mitybinius ryšius bei jų iširtumą lyginant su kitais Lietuvos rajonais.

Tyrimų metu didžiausias dėmesys buvo skiriamas minų rinkimui, pagal kurias vėliau buvo nustatytos drugių rūšys. Papildomai drugiai buvo gaudomi šviesine gaudykle. Kai kurioms rūšims identifikuoti buvo atlikti laikinųjų genitalijų preparatai. Duomenų analizei naudota PAST (4.11 versija) programa, kurios pagalba apskaičiuoti statistinės analizės rezultatai.

Tyrimų metu nustatytos 7-ios naujos rūšys Alytaus rajonui: *Phyllonorycter cerasicolella*, *Phyllonorzycter corylifoliella*, *Johanssoniella acetosae*, *Ectodemia subbimaculella*, *Stigmella carpinella*, *Stigmella oxyacanthella* ir *Pseudopostega auritella*. Iš viso 42 rūšys, kurios priklauso Nepticulidae, Gracillariidae, Tischeriidae, Incurvariidae, Elachistidae, Lyonetiidae bei Opostegidae šeimoms. Daugiau negu pusė (64 %) nustatytų drugių rūšių yra oligofagai, likusi dalis monofagai (26%) ir poligofagai (10%). Daugiausiai minuojančių drugių vikšrų aptikta ant *Rosaceae* šeimos augalų – 43 %. Alytus apskritis pagal nustatytas minuojančių drugių rūšis yra trečia, iš 10-ties Lietuvos apskričių.

VILNIUS UNIVERSITY
LIFE SCIENCE CENTER

Dominyka Kvašinskaitė
Master thesis

DIVERSITY OF MINING MOTHS IN ALYTUS DISTRICT

SUMMARY

In Lithuania, there is still a lack of data on the distribution, diversity or abundance of leaf mining moths in some areas. This study presents a research of conducted moths in Alytus district from June to November in 2022. The studies were carried out in seven different locations: the Vidzgiris Botanical Reserve, Kabinės village, Panemuninkai village, Alytus city garden, The 1st Fort of Alytus Fortress area, Mažoji Dailidė and Didžioji Dailidė lakesides, and the area of mound Rumbonys. The aim was to determine the diversity, abundance, trophic relations and the study of Nepticulidae, Gracillariidae, Tischeriidae, Incurvariidae, Elachistidae, Lyonetiidae and Opostegidae moths in comparison with other districts of Lithuania.

The focus of the research was on the collection of mines, which were later used to identify the species of moths. In addition, butterflies were captured using a light trap. Temporal genitalia preparations were carried out to identify some species. The PAST software (version 4.11) was used for data analysis and calculation of the statistical analysis results.

The study identified 7 new species for the Alytus district: *Phyllonorycter cerasicolella*, *Phyllonorzycter corylifoliella*, *Johanssoniella acetosae*, *Ectodemia subbimaculella*, *Stigmella carpinella*, *Stigmella oxyacanthella* and *Pseudopostega auritella*. In total 42 species were identified of which belongs to the families of Nepticulidae, Gracillariidae, Tischeriidae, Incurvariidae, Elachistidae, Lyonetiidae and Opostegidae. More than half (64%) of the identified moth species are oligophagous, the rest are monophagous (26%) and polyphagous (10%). The highest proportion of feeding moth caterpillars was found on plants of the family Rosaceae (43 %). Comparing the study of Alytus district, Alytus county ranks third among the 10 counties of Lithuania in terms of the number of identified species.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Akello J., Chabi-Olaye A., Sikora R. A., 2017. Insect antagonistic bio-inoculants for natural control of leaf-mining insect pests of French beans. *African Crop Science Journal*, 25 (2): 237–251.
2. Ali J. G., Agrawal A. A., 2012. Specialist versus generalist insect herbivores and plant defense. *Trends in Plants Science*, 17 (5): 293–302.
3. Aoyama H., Ohshima I., 2019. Changing Leaf Geometry Provides a Refuge from a Parasitoid for a Leaf Miner. *Zoological Science* 36 (1): 31–37.
4. Auerbach M. J., Connor E. F., Mopper S., 1995. *Minor Miners and Major Miners: Population Dynamics of Leaf-Mining Insects*. In: Cappucino N., Price P. W., 1995. Population Dynamics – New Approaches and Synthesis, 83–110. United Kingdom: Academic Press.
5. Baryshnikova S. V., 2022. A Review of the Lyonetiida Moths (Lepidoptera, Lyonetiidae): II. The Subfamilies Lyonetiidae and Badelliinae. *Entomological Review*, 87 (3): 361–367.
6. Barredo J. I., Strona G., Rigo. D., Caudullo G., Stancanelli G., San-Miguel-Ayanz J., 2015. Assessing the potential distribution of insect pests: case studies on large pine weevil (*Hylobius abietis* L) and horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*) under present and future climate conditions in European forests. *EPPO Bulletin*, 45 (2): 273–281.
7. Body M., Buralt V., Giron D., 2015. Hypermetamorphosis in leaf-miner allows insects to cope with a confined nutritional space. *Arthropod – Plant Interactions*, 9 (1): 75–84.
8. Bowers K., Lucky A., 2019. Tallow Leaf Roller (suggested common name) *Caloptilia triadicae* (Davis) (Insecta: Lepidoptera: Gracillariidae). *EDIS*. <https://doi.org/10.32473/edis-in1256-2019>
9. Connor E., Taverner M. P. 1997., The Evolution and Adaptive Significance of the Leaf-Mining Habit. *Oikos*, 79 (1): 6-20.
10. Dantas J. Motta I., Vidal L., Bilio J., Pupe J. M., Veiga A., Carvalho C. H. S., Lopes R. B., Rocha T. L., Silva L. P., Pujol-Luz J. R., Albuquerque E. V. D. S., 2020. A Comprehensive Review of the Coffee Leaf Miner Lepidoptera Coffeella (Lepidoptera: Lyonetiidae), With Special Regard to Neotropical Impacts, Pest Management and Control. *Inscets*, 12 (1): 1130. <https://doi.org/10.20944/preprints202010.0629.v1>
11. De Prins, J. & De Prins, W., (2006–2022). Global taxonomic database of Gracillariidae (Lepidoptera). World Wide Web electronic publication. [Atnaujinta 2023; cituota 2023-05-05] Adresas: <http://www.gracillariidae.net>.

12. Derocles S. A. P., Evans D. M., Nichols P. C., Evans S. A., Lunt D. H., 2015. Determining Plant – Leaf Miner – Parasitoid Interactions: A DNA Barcoding Approach. *PLoS ONE* 10 (2): 0117872. [https://doi.org/ 10.1371/journal.pone.0117872](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117872).
13. Dickerson B., 2021. *The identification of leaf-mining Lepidoptera*. [Atnaujinta 2021-06; cituota 2023-04-05]. Adresas: https://www.leafmines.co.uk/html/Mine_Guide.htm
14. Diškus A., Stonis J. R., 2006. *Tischeria* species (Insecta, Lepidoptera, Tischeriidae) in Lithuania. *Acta Zoologica*. 16 (3): 215–220.
15. Diškus A., Stonis J. R., 2012. *Lietuvos endobiontiniai vabzdžiai. Nepticulidae faunos taksonominė, chorologinė ir trofinė charakteristika*. Kaunas: Lututė.
16. Djemai I., Meyhofer R., Casas J., 2000. Geometrical Games between a Host and a Parasitoid. *The American Naturalist*, 156 (3): 257–265.
17. Dobrynina V., 2022. Do some characters of leaf mines of Nepticulidae depend on anything else than the characteristics of the species itself? *Biologija*, 68 (2): 101–109.
18. Dobrynina V., Stonis J. R., Diškus A., Solis M. A., Baryshnikova S., Shin Y. M., 2022. Global Nepticulidae, Opostegidae and Tischeriidae (Lepidoptera): temporal dynamics of species descriptions and their authors. *Zootaxa* 5009 (4): 450–474.
19. Dobrosavljevic J., Markovic Č., Marjanovic M., Milanovic S., 2020. Pedunculate Oak leaf mines community: urban vs. rural habitat. *Forests*, 11 (12): 1300. <https://doi.org/10.3390/f11121300>
20. Dobrosavljevic J., Markovic Č., Stojanovic A., 2018. Contribution to the knowledge of *Phyllonorycter Issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera: Gracillariidae) in Serbia. *Acta Entomologica Serbia*, 23 (1): 25–32.
21. Doorenweerd C., Nieukerken E. J., Menken S. B. J., 2015. A Global Phylogeny of Leafmining *Ectoedemia* Moths (Lepidoptera: Nepticulidae): Exploring Host Plant Family Shifts and Allopatry as Drivers of Speciation. *PLoS ONE*, 10 (3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119586>
22. Eiseman C. S., *et al.*, 2017. A new species of *Marmara* (Lepidoptera: Gracillariidae: *Marmarinae*), with an Annotated List of Known Hostplants for the Genus. *Zootaxa*, 4337 (2): 198–222.
23. Ellis W., 2001–2023. *Plant Parasites of Europe. Leafminers, galls and fungi*. [Atnaujinta 2020; cituota 2023–05–10]. Adresas: <https://bladminerders.nl/>
24. Ermolaev I., 2014. Biological Invasion of the Lime Leafminer *Phyllonorycter isskii* Kumata (Lepidoptera, Gracillariidae) in Europe. *Contemporary Problems of Ecology*, 7 (3): 324–333.

25. Girardo S., Kenis M., Quicke D. L. J., 2008. Recruitment of native parasitoids by an exotic leaf miner, *Cameraria ohridella*: host-parasitoid synchronization and influence of the environment. *Agricultural and Forest Entomology*, 8 (1): 49-56.
26. Giron D., Dubreuil G., Bennett A., Dedeine F., Dicke M., Dyer L. A., Erb M., Harris M. O., Huguet E., Kaloshian I., Kawakita A., Lopez-Vaamonde C., Palmer T. M., Petanidou T., Poulsen M., Sallé A., Simon J. C., Terblanche J. S., Thiéry D., Whiteman N. K, Woods H. A., Pincebourde S., 2018. Promises and challenges in insect-plant interactions. *Special Issue: 16th International Symposium on Insect-Plant Relationships*, 166 (5): 319–343.
27. Gomboc S., Kirichenko N. I., 2022. An Overview of Gracillariidae Leaf Mining Moths in Slovenia with New Records for the Country. *Systematics, Ecology and Evolution of Lepidoptera*, 14 (10): 811. <https://doi.org/10.3390/d14100811>
28. Gragera A., Suppakitpaisarn A., 2016. Semimetric Properties of Sørensen-Dice and Tversky Indexes. *WALCOM: Algorithms and Computation*, 9627. https://doi.org/10.1007/978-3-319-30139-6_27
29. Hering E. M. 1951., *Disposal of Frass in Mines*. In: *Biology of the Leaf Miners*: 81– 95. Dordrecht: Springer.
30. Hespenheide A. H., 1991. Bionomics of leaf-mining insects. *Annual Review of Entomology*, 36: 535–60.
31. Hnesova V., Kodrik D., Weyda F., 2011. Contribution to the biochemical characterization of the silk and structure characterization of the cocoons of the horse chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *European Journal of Entomology*, 108 (4): 711–715.
32. Imada, Y., Oyama, N., Shinoda, K., 2022. Oldest leaf mine trace fossil from East Asia provides insight into ancient nutritional flow in a plant–herbivore interaction. *Scientific Reports* 12, 5254. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09262-1>
33. Ivinskis. P., Pakalniškis S., 1983. Lietuvos TSR sodo cenozių mikrodrugiai. *Acta Entomologica Lituanica*, Vol. 6, 55–74.
34. Ivinskis, P., Pakalniškis, S., Puplėsis, R., 1985. *Augalus minuojantys vabzdžiai*. Vilnius: Mokslas.
35. Ivinskis P., 1992. Check-List of The Lithuanian Micropterigidae-Limacodidae (Lepidoptera). *Acta Entomologica Lituanica*, Vol. 10, 17–28.
36. Ivinskis P., 1993. Trophic Relations and Distribution of Gracillariidae (Lepidoptera) in Lithuania. *Acta Entomologica Lituanica*, Vol. 11, 73–76.

37. Ivinskis P., 2004. *Lepidoptera of Lithuania: Annotated Catalogue*. Vilnius: Institute of Ecology of Vilnius University.
38. Ivinskis P., 2007. *Kaštoninės keršosios kandelės populiacijos dinamikos tyrimas ir plitimo vektorių nustatymas*. Gyvūnijų monitoringo ataskaita. Vilniaus universiteto Ekologijos institutas, Vilnius.
39. Ivinskis P., Rimšaitė J., 2013. Data on new and rare Lepidoptera species for Lithuanian fauna. *New and Rare for Lithuania Insect Species*, 25: 31–36.
40. Ivinskis P., Rimšaitė J., 2018. *Check-list of the Lithuanian Lepidoptera*. Vilnius: Gamtos tyrimų centras.
41. Kabašinskaitė M., Zajančauskas P., 1970. Vaismedžių kenkėjų rūšys ir jų paplitimas Lietuvos soduose. *Acta Entomologica Lituanica*, Vol. 1, 61–72.
42. Kaila, L., 2011. *Elachistinae moths of Australia (Lepidoptera: Gelechioidea: Elachistidae)*. *Monographs on Australian Lepidoptera, Vol. 11*. Melbourne: CSIRO Publishing.
43. Kaila, L., 2019. An annotated catalogue of *Elachistinae* of the World (Lepidoptera: Gelechioidea: Elachistidae). *Zootaxa*, 4632 (1): 1–231.
44. Kim. D.S., Shin. Y. M., Lee J. Y., Byun B. K., 2022. Taxonomic Review of the Genus *Caloptilia* Hubner, 1825 (Lepidoptera: Gracillariidae) with Descriptions of Three New Species and Seven Newly Recorded Species from Korea. *Systematics, Ecology and Evolution of Lepidoptera*, 13 (12): 1107. <https://doi.org/10.3390/insects13121107>
45. Kirichenko N. I., Petko V. M., Magnoux E., Lopez-Vaamonde C., 2017. Diversity and distribution of leaf mining insects on birches (*Betula* spp.) in Siberia. *Entomological Review*, 97, 183–198. <https://doi.org/10.1134/S0013873817020051>
46. Kirichenko N., Triberti P., Kobayashi S., Hirowatari T., Doorenweerd C., Ohshima I., Huang G. H., Wang M., Magnoux E., Lope-Vaamonde C., 2018. Systematics of *Phyllocnistis* leaf-mining moths (Lepidoptera, Gracillariidae) feeding on dogwood (*Cornus* spp.) in Northeast Asia, with the description of three new species. *ZooKeys* 736: 79–118. <https://doi.org/10.3897/zookeys.736.20739>
47. Kollar J., 2007. The harmful entomofauna of woody plants in Slovakia. *Acta Entomologica Serbica*, 12 (1): 67–79.
48. Kvašinskaitė D., Sruoga V., Diškus, A., 2022. New data on Lepidoptera species in Lithuania. *Bulletin of the Lithuanian Entomological Society*, 6 (34): 55-58.
49. Labanowski G., Soika G., 2012. Moths (Lepidoptera) occurring on organic plantations of roses (*Rosa canina* and *R. rugosa*). *Research Institute of Horticulture*, 20 (23): 69–85.

50. Lazdinis I., Rudzkienė V., Azbainis V., 2012. *Saugomų ekosistemų vertinimas socialiniu-ekologiniu aspektu*. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas.
51. Lekavičius A., 1989. *Vadovas augalams pažinti*. Mokslas: Vilnius.
52. Liu T. Wang E., Jiang Y., Jiang Z., Jiang B., Teng B., 2021. First report of the leaf-mining genus *Parornix* Spuler from China, with descriptions of two new species (Lepidoptera, Gracillariidae, Parornichinae). *Zootaxa*, 4948 (1): 1–8.
53. Liu W. H., Dai X. H., Su J. S., 2015. Influences of leaf-mining insects on their host plants: A review. *Collectanea Botanica*, 34: 005. <https://doi.org/10.3989/collectbot.2015.v34.005>
54. Lopez – Vamoonde, C., Kirichenko, N., Ohshima, I., 2020. *Collecting, Rearing and Preserving Leaf – Mining Insects*. In: Springer, 2020. *Measuring Arthropod Biodiversity*: 439–466. Springer Nature: Switzerland.
55. Lopez-Vaamonde C., Kirichenko N., Cama A., Doorendeerd C., Godfray H. C. J., Guiguet A., Gomboc S., Huemer P., Landry J. F., Laštůvka A., Laštůvka Z., Lee K. M., Lees D. C., Mutanen M., van Nieukerken E. J., Segerer A. H., Triberti P., Wieser C., Rougerie R., 2021. Evaluating DNA Barcoding for Species Identification and Discovery in European Gracillariidae Moths. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9: 626752. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.626752>
56. Moreira X., Abdala-Roberts L., Benny J., Covela F., Mata R., Francisco M., Hardwick B., Matheus P., Roslin R., Schigel T., Hoopen D., Timmermans J., Dijk V., Castagnyrol L., Tack B., 2018. Impacts of urbanization on insects herbivory and plant defences in oak trees. *Oikos*, 128 (1): 113–123.
57. Navickaitė A., Diškus A., Stonis J. R., 2011., Review of Nepticulidae (Insecta: Lepidoptera) occurring in the Curonian Spit (Baltic Coast of Lithuania). *Acta Zoologica Lituanica*, 21 (3): 221–231.
58. Navickaitė A., Diškus A., Stonis J. R., 2014. *What is new and most interesting about the Nepticulidae of the Crimea and Lithuania*. In: Stonis, J. R., Hill, S. R., Diškus, A. & Auškalnis, T. (eds). *Selected abstracts and papers of the First Baltic International Conference on Field Entomology and Faunistics*: 96–117. Edukologija Publishers: Vilnius.
59. Neugart C., Schneeberg K., Beutel R.G., 2009. The morphology of the larval head of Tipulidae (Diptera, Insecta) – The dipteran groundplan and evolutionary trends. *A Journal of Comparative Zoology*, 248 (3): 213–235.
60. Nieukerken E., Kaila L., Kitching I. J., Kristensen N. P., Lees D. C., Minet J., Mitter C., Mutanen M., Regier J. C., Simonsen T. J., Wahlberg N., Yen S. H., Zahirri R., Adamski D., Baixeras J., Bartsh D., Bengtsson B. A., Brown J. W., Bucheli S. R., Davis D., De Prins P., De

- Prins W., Epstein M. E., Gentili-Poole P., Giels C., Hausmann A., 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa* 3148: 212–221.
61. Nieuwerkerken E., Wagner D., Baldessari M., Mazzon L., Angeli G., Girolami V., Duso C., Doorenweerd C., 2012. *Antispila oinophylla* new species (Lepidoptera, Heliozelidae) a new North American grapevine leafminer invading Italian vineyards: taxonomy, DNA barcodes and life cycle. *Zookeys*, 2012 (170): 29–77. doi:
62. Nieuwerkerken J. E., Doorenweerd C., Hoare R., Ray-Davis D., 2016. Revised classification and catalogue of global Nepticulidae and Opostegidae (Lepidoptera, Nepticuloidea). *Zookeys*, 628:65–246. <https://doi.org/10.3897/zookeys.628.9799>
63. Oishi M., Sato H., 2007. Inhibition of Premature Leaf Abscission by a Leafminer and Its Adaptive Significance. *Environmental Entomology*, 36 (6): 1504–1511.
64. Okamoto H., Hirowatari T., 2004. Distributional records and biological notes on Japanese species of the family Incurvariidae (Lepidoptera). *The Lepidopterological Society of Japan*, 55 (3): 173–195.
65. Pakalniškis S., Ostrauskas H., Taluntytė L., 2005. *Dvisparniai vabzdžiai – šiltnamio ir daržo kultūrinių augalų minuotojai*. Valstybinė augalų apsaugos tarnyba: Vilnius.
66. Paulavičiūtė B., 2008. New Data on Twenty rare species of Moths Found in Lithuania. *New and Rare for Lithuania Insect Species*, Vol. 20, 45–48.
67. Paulavičiūtė B., 2020. Rare and very rare moth (Lepidoptera) species for Lithuanian fauna. *Bulletin of the Lithuanian Entomological Society*, 4 (32): 46–53.
68. Pearson D. L., 1994. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Philosophical Transactions of The Royal Society. Biological Sciences*, 345 (1311): 75–79.
69. Pincebourde S., Sinoquet H., Combes D., Casas J., 2007. Regional climate modulates the canopy mosaic of favourable and risky microclimates for insects. *Journal of Animal Ecology*, 76 (3): 424–438.
70. Pincebourde S., Woods. H. A., 2012. Climate uncertainty on leaf surfaces: the biophysics of leaf microclimates and their consequences for leaf-dwelling organisms. *Functional Ecology*, 26 (4):
71. Pitkin B., Ellis W., Plant C., Edmunds R., 2019. *The leaf and stem mines of British flies and other insects*. [Atnaujinta 2019-10-07; Cituota 2023-04-12]. Adresas: <http://www.ukflymines.co.uk/index.php>
72. Powell J. A., 2009. *Chapter 151 – Lepidoptera: Moths, Butterflies*. In: Resh V. H., 2009. *Encyclopedia of Insects* (Second Edition): 559–587. Academic press: California.

73. Priest R. J., Kula R. R., Gates M. W., 2019. Leaf Mining Insects and Their Parasitoids in the Old-Growth Forest of the Huron Mountains. *The Great Lakes Entomologist*, 52 (2): 117–160.
74. Puplesis R., Diškus A., 2003. *The Nepticuloidea & Tischerioidea (Lepidoptera) – a global review, with strategic regional revisions*. Lututė: Kaunas.
75. Raimondo F., Trifilo P., Gullo M. A., 2013. Does citrus leaf miner impair hydraulics and fitness of citrus host plants? *Tree Physiology*, 33 (12): 1319–1327.
76. Rather S., Buhroo A. A., Khanday A. L., 2017. Occurrence of eulophid parasitoids on apple leaf miner *Lyonetia clerkella* Linn. (Lepidoptera: Lyonetiidae) in Kashmir. *International Journal of Entomology Research*, 2 (6): 39–43.
77. Raupp M., Shrewsbury P., Herms D., 2010. Ecology of Herbivorous Arthropods in Urban Landscapes. *The Annual Review of Entomology*, 2010 (55): 19–38.
78. Raven, P., Miller, S.E., 2020. Here today, gone tomorrow. *Science* 370 (6513): 149-149.
79. Rennwald. E., 2002-2023. *Forum Identifying Butterflies and Caterpillars*. [Atnaujinta 2023; cituota 2023-04-16]. Adresas: <https://lepiforum.org/>
80. Rickman J. K., Connor E. F., 2003. The effect of urbanization on the quality of remnant habitats for leaf-mining Lepidoptera on *Quercus agrifolia*. *Ecography*, 26: 777–787.
81. Sato H., 1995. Comparison of Community Composition of Parasitoids that Attack Leaf-Mining Moths (Lepidoptera: Gracillariidae). *Environmental Entomology*, 24 (4): 879–888.
82. Shvydenko I. M., Stankevych S. V., Zabrodina I. V., Bulat A. G., Pozniakova S. I., Goroshko V. V., 2021. Diversity and distribution of leaf mining insects in deciduous tree plantations. A review. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (1): 399–408.
83. Sinclair, R.J., Hughes, L., 2010. Leaf miners: The hidden herbivores. *Austral Ecology*, 35: 300-313.
84. Skorb A., Diškus A., Stonis J. R., 2018. A taxonomic list of Nepticulidae (Lepidoptera) recorded in the Šalčininkai district, a hitherto largely unstudied area in southeastern Lithuania. *Bulletin of the Lithuanian entomological society*, 2 (30): 60–77.
85. Sohn J.C., Doorenweerd C., Nam K. S., Choi S. W., 2019. New leaf-mine fossil from the Geumgwangdong Formation, Pohang Basin, South Korea, associates pygmy moths (Lepidoptera, Nepticulidae) with beech trees (*Fagaceae*, *Fagus*) in Miocene. *Journal of Paleontology*, 93 (2): 337–342.
86. Sruoga V., Ivinskis P., 2005. *Lietuvos elachistidai (Lepidoptera, Elachistidae)*. Vilniaus Pedagoginis Universitetas: Vilnius.

87. Sruoga, V., Ivinskis P., Rimšaitė, J., 2019. New data on on new and insufficiently known for Lithuanian fauna species of Elachistinae (Lepidoptera: Elachistidae). *Bulletin of the Lithuanian Entomological Society*, 3 (31): 73-78.
88. Stankevičienė A., Snieškienė V., 2012. Alytaus miesto rekreacinių želdynų būklė ir dermė miesto kraštovaizdyje. *Miestų želdynų formavimas*, 1 (9): 176–184.
89. Stelinski L. L., 2019. Citrus Peelmaker Marmara Gulosa Guillen and Davis (Insecta: Lepidoptera: Gracillariidae). *Entomology and Nematology Department, Agricultural and Food Systems*. <https://doi.org/10.32473/edis-in985-2013>
90. Sterling, P., Parsons, M., 2012. *Field guide to the micro moths of Great Britain and Ireland*. Bloomsbury wildlife: Dublin.
91. Stiremann J. O., Devlin H., Carr T. G., Abbot P., 2010. Evolutionary diversification of the gall midge genus *Asteromyia* (Cecidomyiidae) in a multitrophic ecological context. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54 (1): 194–210.
92. Stonis J. R., Diškus A., Remeikis A., Gerulaitis V., Karsholt O., 2016. Leaf-mining Nepticulidae (Lepidoptera) from record high altitudes: documenting an entire new fauna in the Andean paramo and puna. *Zootaxa*, 4181 (1): 1–94.
93. Stonis. J. R., Diškus A., Remeikis A., Davis D., 2020. American Tischeriidae (Lepidoptera) from the Collection of the National Museum of Natural History, Wahington D.C. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 122 (2): 482–505.
94. Stonis, J. R., Remeikis, A., Diškus, A., Baryshnikova S., Solis M. A., 2021. What are the smallest moths (Lepidoptera) in the world? *Zootaxa* 4942 (2): 269-289.
95. Stonis J. R., Diškus A., Dobrynina V., Remeikis A., Buchner P., 2022. *Vadovas Lietuvos Mažųjų Gaubtaglvių Minoms Pažinti*. Gamtos tyrimų centras: Vilnius.
96. Stonis, J.R., Diškus, A., Dobrynina, V., 2022. Tpiškiausių mažųjų gaubtagalvių minų nustatymas: identifikuoti Nepticulidae minų diagnostiniai požymiai ir jų aptikimo dažnis. *Biologija*, 68 (1): 1-13.
97. Timms S., 2021. *Birch leaf-miners*. Leicestershire entomological society. [žiūrėta 2023-05-16]. Priega per internetą: <https://www.naturespot.org.uk/sites/default/files/downloads/LESOPS%2042%20Birch%20leaf-miners.pdf>
98. Vaitonis, G., 2017. *Invazinės rūšys Lietuvoje*. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija: Vilnius.
99. Vilkonis K. K., 2020. *Lietuvos žaliasis rūbas. Atlasas*. Lututė: Kaunas.

100. Zobrowski P., Edwards T., 2007. *A Guide to Australian Moths*. CSIRO Publishing: Australia.

1 priedas. Autorės publikacija

Kvašinskaitė D., Sruoga, V, Diškus, A. 2022. New data on Lepidoptera species in Lithuania. *Bulletin of the Lithuanian Entomological Society*, 6 (34): 55-58. Prieiga per internetą: <https://www.entomologai.lt/lt/leidiniai/50-bulletin-of-the-lithuanian-entomological-society/58-volume-6-34-2022?download=403:bles-vol6-34-p055-058-kvasinskaite-et-al-lepidoptera>

LIETUVOS ENTOMOLOGŲ DRAUGIJOS DARBAI. 6 (34) tomas 55

NEW DATA ON LEPIDOPTERA SPECIES IN LITHUANIA

DOMINYKA KVAŠINSKAITĖ¹, VIRGINIJUS SRUOGA¹, ARŪNAS DIŠKUS²

¹Vilnius University, Life Sciences Center, Saulėtekio ave. 7, LT-10257 Vilnius, Lithuania
E-mails: dominyka.kvasinskaite@gmc.stud.vu.lt; virginijus.sruoga@gmail.com

²Vytautas Magnus University, K. Donelaičio str. 58, LT-44248 Kaunas, Lithuania
E-mail: diskus.biotaxonomy@gmail.com

Introduction

The investigation of Lithuanian Lepidoptera has a long but uneven history starting in 1830 by recording of some species from Vilnius environs (Eichwald, 1830). Since then a few comprehensive accounts were published (Palionis, 1932; Prüffer, 1947; Kazlauskas, 1984; Ivinskis, 1993, 2004; Ivinskis & Augustauskas, 2004, etc.). Besides, some detailed works on Microlepidoptera were published by Ivinskis *et al.* (1985), Sruoga & Ivinskis (2005), Diškus & Stonis (2012), etc. The last catalogue of Lithuanian Lepidoptera includes 2885 species (Ivinskis & Rimšaitė, 2018). However, the published knowledge about many species of Lithuanian Lepidoptera, especially Microlepidoptera, is still scanty. Most detailed report of distributional data of all Lithuanian Lepidoptera was provided by P. Ivinskis (2004).

The aim of this report is to provide new distribution data on Lepidoptera species reported from 4 administrative districts in Lithuania.

Material and Methods

Adult moths were collected by attracting them to mercury-vapour light and swept from low vegetation during daytime and in the evening before sunset. The leaf mines and moths were collected by Dominyka Kvašinskaitė (D.K.) and Virginijus Sruoga (V.S.). Adult specimens and leaf mines were examined using a Euromex Stereo Blue stereomicroscope. Genitalia for identification purposes were prepared following the methods described by Robinson (1976) and Sruoga & Ivinskis (2005). The male genital capsule was stained with fuchsin and female genitalia with chlorazol black (Direct Black 38/Azo Black). The genital morphology was examined using Novex B microscope. The identification of leaf-mines was based on the collected leaf-mine samples, which were very specific and were identified using several sources (Diškus & Stonis, 2012; Pitkin *et al.*, 2019; Ellis, 2020; Edmunds, 2022 and Stonis *et al.*, 2022). The geographical coordinates were obtained using Google Maps webpage (<http://maps.google.com/>).

List of localities

Locality	Administrative district	Coordinates (LAT, LONG)
Alytus (1)	Alytus distr.	54.43031, 24.03601
Alytus (2)	Alytus distr.	54.38672, 24.06626
Ariogala	Raseiniai distr.	55.23212, 23.57380
Kabinės	Alytus distr.	54.44129, 23.93286

56 BULLETIN OF THE LITHUANIAN ENTOMOLOGICAL SOCIETY. Volume 6 (34)

Kernavė	Širvintos distr.	54.88690, 24.83166
Panemunininkai	Alytus distr.	54.49471, 24.04592
Puvočiai	Varėna distr.	54.12110, 24.29999
Vidzgiris Botanical Reserve	Alytus distr.	54.38448, 24.00712

List of species

NEPTICULIDAE

Johansoniella acetosae (Stainton, 1854)

Alytus (1), 20 08 2022, 13 leaf mines on *Rumex acetosa* L.; 23 09 2022, 4 empty leaf mines on *R. acetosa* L.; Panemunininkai, 20 08 2022, 17 leaf mines on *R. acetosa* L. (D.K.).

Stigmella carpinella (Heinemann, 1862)

Vidzgiris Botanical Reserve, 25 07 2022, 1 empty leaf mine on *Carpinus betulus* L. (D.K.).

OPOSTEGIDAE

Pseudopostega auritella (Hübner, 1813)

Kabinės, 28 06 2022, 1 ♂ (D.K.).

LYONETIIDAE

Lyonetia clerkella (Linnaeus, 1758)

Alytus (2), 23 07 2022, 1 empty leaf mine on *Betula pendula* Roth; 19 07 2022, 2 empty mines on *Malus domestica* Borkh.; Kabinės, 23 07 2022, 5 empty mines on *Cerasus vulgaris* Mill.; 11 08 2022, 2 empty mines on *C. vulgaris* Mill. (D.K.).

ELACHISTIDAE

Elachista pullicomella Zeller, 1839

Kernavė, 03 06 2016, 1 ♂ (V.S.).

Elachista consortella Stainton, 1851

Puvočiai, 16 09 2021, 1 ♀ (V.S.).

Elachista exactella (Herrich-Schäffer, 1855)

Kernavė, 03 06 2016, 2 ♀ (V.S.).

EREBIDAE

Callimorpha dominula (Linnaeus, 1758)

Ariogala, 14 07 2012, 1 ♂ (V.S.).

Discussion

In this report we provided new distributional data for 8 Lepidoptera species from South-Eastern and Central Lithuania. These species are widely distributed in Europe, however, data on its distribution in Lithuania are scarce.

Johansoniella acetosae is a rare species in Lithuania, earlier was known from 10 administrative districts (Diškus & Stonis, 2012). This is the first record for Alytus administrative district. Previously this species was known as *Enteucha acetosae* (Johansson *et al.*, 1990; Puplėsis, 1994; Puplėsis & Diškus, 2003; Ivinskis, 2004; Ivinskis & Rimšaitė, 2018), but recently was transferred to the genus *Johansoniella* Koçak (Stonis *et al.*, 2018).

Stigmella carpinella is a rare species in Lithuania, earlier was known from 8

administrative districts (Diškus & Stonis, 2012; Skorb *et al.*, 2018). This is the first record for Alytus administrative district.

Pseudopostega auritella is a rare species in Lithuania, earlier was known from 5 administrative districts (Ivinskis, 2004; Ivinskis & Rimšaitė, 2018). This is the first record for Alytus administrative district.

Lyonetia clerkella is not rare species in Lithuania. Although it is known throughout the country, the exact distributional data are scarce (Ivinskis, 2004; Ivinskis & Rimšaitė, 2018). Recently, *L. clerkella* was found mining leaves of *Betula pendula* in Lithuania (Skorb, 2021). This is the second record of this host plant in Lithuania and the first for Alytus administrative district.

Elachista pullicomella is not rare in Lithuania (Sruoga & Ivinskis, 2005), but still was known only from 13 administrative districts (Sruoga & Ivinskis, 2011). This is the first record for Alytus administrative district.

Elachista consortella is rare species in Lithuania, earlier was known from 8 administrative districts (Sruoga & Ivinskis, 2005; Ostrauskas *et al.*, 2010a, b; Paulavičiūtė *et al.*, 2017; Seletytė & Sruoga, 2017). This is the first record for Varėna administrative district.

Elachista exactella is very rare and locally distributed species in Lithuania. Previously was known only from 4 localities in coastal region of the country (Sruoga & Ivinskis, 2005, 2011). This new record from Širvintos administrative district is the southernmost finding of *E. exactella* in Lithuania.

Callimorpha dominula is rare species in Lithuania. Although it is known throughout the country, the exact distributional data are scarce (Ivinskis, 2004; Ivinskis & Rimšaitė, 2016, 2018). This is the first record for Raseiniai administrative district.

References

- Diškus A., Stonis J. R. 2012. *Nepticulidae faunos taksonominė, chorologinė ir trofinė charakteristika*. Kaunas.
- Edmunds R. 2022. British leafminers. Available from <http://www.leafmines.co.uk> (Accessed November 24, 2022).
- Eichwald E. 1830. *Zoologia specialis quam expositus animalibus tum vivis: tum fossilibus potissimum Rossiae in universum et Poloniae in species. Pars altera*. Vilnae.
- Ellis W. N. 2020. Plant Parasites of Europe. Available from <http://www.bladmineerders.nl> (Accessed November 24, 2022)
- Ivinskis P. 1993. *Check-list of Lithuanian Lepidoptera. Lietuvos drugių sąrašas*. Vilnius.
- Ivinskis P. 2004. *Lepidoptera of Lithuania. Annotated catalogue*. Vilnius.
- Ivinskis P., Augustauskas J. 2004. *Lietuvos dieniniai drugiai*. Kaunas.
- Ivinskis P., Pakalniškis S., Puplė R. 1985. *Augalus minuojantys vabzdžiai*. Vilnius.
- Ivinskis P., Rimšaitė J. 2016. Rare and new Lepidoptera species for Lithuania. *New and Rare for Lithuania Insect Species* 28: 47–54.
- Ivinskis P., Rimšaitė J. 2018. *Check-list of the Lithuanian Lepidoptera*. Vilnius.
- Johansson R., Nielsen E. S., Nieuwerkerken E. J. van, Gustafsson B. 1990. The Nepticulidae and Opostegidae (Lepidoptera) of North West Europe. *Fauna Entomologica Scandinavica* 23 (1/2): 1–739.
- Kazlauskas R. 1984. *Lietuvos drugiai*. Vilnius.

58 BULLETIN OF THE LITHUANIAN ENTOMOLOGICAL SOCIETY. Volume 6 (34)

- Ostrauskas H., Ivinskis P., Būda V. 2010a. Moth species caught in traps during a survey of *Choristoneura fumiferana* (Clemens, 1865) – Lepidoptera, Tortricidae – in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 20 (2): 156–161.
- Ostrauskas H., Ivinskis P., Būda V. 2010b. Moth species caught in traps during the survey of *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera, Tortricidae) in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 20 (3): 242–249.
- Palionis A. 1932. *Įdėlis Lietuvos drugių faunai pažinti*. Kaunas.
- Paulavičiūtė B., Bačianskas V., Inokaitis V. 2017. Data on 2 new and 113 rare for the Lithuanian fauna moth (Lepidoptera) species. *Bulletin of the Lithuanian Entomological Society* 1 (29): 58–69.
- Pitkin B., Ellis W., Plant C., Edmunds R. 2019. The leaf and stem mines of British flies and other insects. Available from <http://www.ukflymines.co.uk> (Accessed November 24, 2022)
- Prüffer J. 1947. *Studia nad motylami Wileńszczyzny*. Torun.
- Puplesis R. 1994. *The Nepticulidae of Eastern Europe and Asia: western, central and eastern parts*. Leiden.
- Puplesis R., Diškus A. 2003. *The Nepticuloidea & Tischerioidea (Lepidoptera) – a global review, with strategic regional revisions*. Kaunas.
- Robinson G. S. 1976. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. *Entomologist's Gazette* 27: 127–132.
- Seletytė A., Sruoga V. 2017. New species of Elachistidae (Lepidoptera) in Molėtai district. *Bulletin of the Lithuanian Entomological Society* 1 (29): 70–73.
- Skorb A. 2021. *Šalčininkų rajono minuojančių drugių fauna ir trofiniai ryšiai. Magistro darbas*. Vilnius.
- Skorb A., Diškus A., Stonis J. R. 2018. A taxonomic list of Nepticulidae (Lepidoptera) recorded in the Šalčininkai district, a hitherto largely unstudied area in southeastern Lithuania. *Bulletin of the Lithuanian Entomology Society* 2 (30): 66–70.
- Sruoga V., Ivinskis P. 2005. *Lietuvos elachistidai (Lepidoptera, Elachistidae)*. Vilnius.
- Sruoga V., Ivinskis P. 2011. New records of Elachistinae (Lepidoptera, Elachistidae) from Lithuania. *New and Rare for Lithuania Insect Species* 23: 61–66.
- Stonis J. R., Diškus A., Dobrynina V., Remeikis A., Buchner P. 2022. *A guide to leaf mines of the Lithuanian Nepticulidae*. Vilnius.
- Stonis J. R., Diškus A., Remeikis A., Solis M. A. 2018. The American *Brachinepticula* gen. nov. and *Manoneura* Davis (Nepticulidae): a new generic concept based on a reinforced cathrema in the phallus. *Biologija* 64 (2): 99–128.

Nauji duomenys apie Lietuvos drugius (Lepidoptera)

D. KVAŠINSKAITĖ, V. SRUOGA, A. DIŠKUS

Santrauka

Straipsnyje pateikti nauji paplitimo duomenys apie 8 mažai ištirtas ir retas Lietuvos faunos drugių rūšis. Iš viso registruotos 8 naujos radvietės keturiuose Lietuvos rajonuose. Nurodytos kiekvienos rūšies aptikimo vietos, datos, individų skaičius ir rinkėjas.

Received: 17 October, 2022

PADĖKOS

Dėkoju dr. Arūnui Diškui už pagalbą identifikuojant drugių rūšis. Esu labai dėkinga mokslinio darbo vadovui dr. Virginijui Sruogai praktikos metu sudominus šia tema, už naudingus patarimus bei pagalbą ruošiant baigiamąjį darbą. Taip pat dėkoju Rokui Steponavičiui už pagalbą lauko tyrimų metu renkant tyrimų medžiagą bei Aleksandrai Ivanauskaitei už teksto redagavimą.