

VILNIAUS UNIVERSITETAS  
GAMTOS TYRIMŲ CENTRO  
BOTANIKOS INSTITUTAS

Vilma Meškauskienė

MAŽALAPĖS LIEPOS (*TILIA CORDATA* MILL.) PATOGENINIŲ  
GRYBŲ PAPLITIMO, BIOLOGINIŲ SAVYBIŲ IR JŲ SUKELIAMŲ  
LIGŲ TYRIMAS VILNIAUS MIESTE

Daktaro disertacija  
Biomedicinos mokslai, biologija (01B),  
mikrobiologija, bakteriologija, virusologija, mikologija (B230)

Vilnius, 2010

Disertacija rengta 2004–2008 metais Botanikos institute

Disertacija ginama eksternu

Mokslinė konsultantė:

dr. Banga Grigaliūnaitė (Gamtos tyrimų centro Botanikos institutas,  
biomedicinos mokslai, biologija – 01B, mikrobiologija, bakteriologija,  
virusologija, mikologija – B230)

## TURINYS

Santrumpų sąrašas.....	6
Įvadas.....	8
1. Literatūros apžvalga.....	13
1.1. Liepų ( <i>Tilia</i> L.) mikobiotos tyrimai.....	13
1.2. Grybų patogeniškumo vertinimas.....	26
1.3. Grybų rūšių identifikavimo problemos.....	27
1.4. Išorinių aplinkos sąlygų įtakos grybų plitimui tyrimai.....	30
1.5. Liepos ( <i>Tilia</i> L.) žiedų eterinių aliejų cheminės sudėties tyrimai.....	33
1.6. Toksinus produkuojančių mikroorganizmų priešgrybinės savybės.....	34
2. Tyrimų medžiaga ir metodai.....	37
2.1. Tyrimų vietos.....	37
2.2. Tyrimų medžiagos rinkimas ir būdinimas.....	38
2.3. Duomenų statistinė analizė.....	46
3. Darbo rezultatai ir jų aptarimas.....	49
3.1. Mažalapės liepos ( <i>Tilia cordata</i> Mill.) patogeninių grybų konspektas.....	49
3.2. Mažalapės liepos patogeninių grybų taksonominė struktūra.....	62
3.3. Mažalapės liepos patogeninių grybų substratinė ir trofinė	

struktūra.....	64
3.4. Patogeninių grybų paplitimas ir aptikimo dažnis ( $A_d$ )	
Vilniaus mieste.....	70
3.5. Mažalapių liepų grybinių ligų intensyvumas ir paplitimas.....	80
3.6. Grybų rūšių nustatymas polimerazės grandininės reakcijos (PGR) metodu.....	84
3.7. Ekologinių sąlygų įtaka mažalapės liepos grybų plitimui.....	86
3.8. <i>Cytospora leucosperma</i> ir <i>Phomopsis velata</i> biologinių savybių tyrimas.....	92
3.8.1. <i>Cytospora leucosperma</i> bendra charakteristika.....	94
3.8.1.1. <i>Cytospora leucosperma</i> vystymasis ant skirtingų mitybinių terpių.....	96
3.8.1.2. Terpės pH įtaka <i>Cytospora leucosperma</i> kolonijų augimui.....	99
3.8.1.3. Temperatūros ir šviesos režimo įtaka <i>Cytospora leucosperma</i> kolonijų augimui.....	100
3.8.2. <i>Phomopsis velata</i> bendra charakteristika.....	102
3.8.2.1. <i>Phomopsis velata</i> vystymasis ant skirtingų mitybinių terpių.....	103
3.8.2.2. Terpės pH įtaka <i>Phomopsis velata</i> kolonijų augimui.....	106
3.8.2.3 Temperatūros ir šviesos režimo įtaka <i>Phomopsis</i>	

<i>velata</i> kolonijų augimui.....	108
3.9. <i>Cytospora leucosperma</i> ir <i>Phomopsis velata</i>	
patogeniškumo mažalapei liepai tyrimas.....	110
3.10. Grybinėmis ligomis pažeistų mažalapių liepų žiedų	
eterinių aliejų cheminės sudėties tyrimas .....	115
3.11. Bakterijų kamienų Tx ir Ux bei <i>Saccharomyces</i>	
<i>cerevisiae</i> kilerinių kamienų poveikis kai kurių patogeninių	
grybų vystymuisi <i>in vitro</i> .....	119
Išvados.....	125
Literatūra.....	127
Disertacijos tema publikuotų darbų sąrašas.....	148
Priedai.....	151

## SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

$A_d$  – aptikimo dažnis

$a$  ir  $\alpha$  – kryžminimosi tipo lokuso aleliai

bp - bazių pora

CMA – kukurūzų agaras (Corn meal agar)

ČDA – Čapeko-Dokso agaras

ddH<sub>2</sub>O – du kartus distiliuotas vanduo

DNazė – de zoksiribonukleazė

DNR – dezoksiribonukleorūgštis

dsRNR – dvigrandė ribonukleorūgštis

dNTP – nukleotidų mišinys

GTC BI LBS – Gamtos tyrimų centro Botanikos instituto Lauko bandymų stotis

HA – Hagemo agaras

ITS – vidiniai transkribuojami tarpikliai

YEPD – mielių ekstrakto peptono dekstrozės agaras (Yeast extract peptone dextrose agar)

kb – kilobazė (1000 b)

K1, K2, K28 – kileriniai *Saccharomyces cerevisiae* mielių fenotipai

[*kil – K1*], [*kil – K2*], [*kil – K28*] – atitinkamų tipų citoplazminiai kileriniai determinantai

[*kil – 0*] – kilerinio viruso nebuvimas citoplazmoje

*leu2*, *arg9*, *ura3-52* – mutacija pagal leuciną, argininą, uracilą

*MAT* – kryžminimosi tipo lokusas (turi *MATa* *MATα* alelius, nulemiančius  $a$  ir  $\alpha$  kryžminimosi tipus)

MB – mėsos buljono terpė mielių kileriškumo nustatymui

PDA – bulvių dekstrozės agaras (Potato dextrose agar)

PGR – polimerazės grandininė reakcija

RNazė – ribonukleazė

rRNR – ribosominė ribonukleorūgštis

SAP/EXO1 – PGR valymo metodas, paremtas šarminės fosfatazės ir ekzonukleazės I naudojimu

SEA – salyklo ekstrakto agaras

SEPA – salyklo ekstrakto peptono agaras

wt – laukinis tipas

## ĮVADAS

Mieste želdiniai atlieka apsaugines, estetines, rekreacines bei kitas funkcijas, turi didelę įtaką žmonių gyvenimui, klimatui. Vilniaus miesto žaliosios erdvės – tai daugybė unikalių gamtinių kompleksų, kurie sudaro vaizdingą kraštovaizdį. Miškingam miesto kraštovaizdžiui būdingi medžių ir krūmų želdiniai (BURINSKIENĖ ir kt., 2003). Vilniaus miesto želdiniuose auginama per 100 rūšių sumedėjusių augalų, keturios iš jų liepos (*Tilia* L.) genties: mažalapė – *T. cordata* Mill., didžialapė – *T. platyphyllos* Scop., rečiau europinė – *T. europaea* L., grakščioji – *T. euchlora* K. Koch, kurios sudaro apie 80 % visų želdinių (NAVYS, 2005). Parkuose, skveruose, bendruomeniniuose kiemuose, gatvių želdiniuose, žaliųjų vejų juostose dažniausiai auginama mažalapė liepa, savaime paplitusi visame Baltijos regione (NAVASAITIS ir kt., 2003).

Medžiai gatvių želdiniuose, palyginus su skverais, žaliomis juostomis ar parkais, auga nepalankesnėse sąlygose (ŽEIMAVIČIUS ir kt., 2003). Įvairūs abiotiniai veiksniai (oro tarša, žiemą barstomos druskos, mechaniniai sužalojimai, nepakankama šaknų aeracija ir kt.) blogina medžių būklę (HARIS et al., 1999). Nusilpę jie tampa neatsparūs grybinėms ligoms (MONTAGUE et al., 2000; DONALD et al., 2001; SÆBØ et al., 2003; BÜHLER, 2006). Patogeninių grybų sukeltos ligos sumažina medžių dekoratyviąją ir rekreacinę vertę, sutrumpina jų amžių (LONSDALE, 1999; MORTIMER, KANE, 2004).

Želdinių patogeninių grybų tyrimai padeda įvertinti augalų fitosanitarinę būklę ir tinkamai juos parinkti miestų apželdinimui (TIKHOMIROVA, TOBIAS, 1999; KOLEMASOVA, KOVALEVSKAJA, 2000). Miestų želdiniuose nustatomos dažniausios grybinės ligos: lapų dėmėtligės, medienos puviniai, *Cytospora*, *Nectria*, *Phomopsis* genčių grybų sukeliamas šakų vėžys (BUTIN, KEHR, 1999; ADAMSKA, BŁASZKOWSKI, 2000; ADAMSKA, 2001; JUHÁSOVÁ, 2002; JUHÁSOVÁ et al., 2003). *Cytospora* genties grybai priskiriami prie miestuose dominuojančių grybų rūšių (TOBIAS, TIKHOMIROVA, 2006). Jie pažeidžia per 70 rūšių sumedėjusių augalų (KEPLEY, JACOBI, 2000; AGRIOS, 2005).



Daugiausia augalų šeimininkų (115 rūšių) turi *Cytospora leucosperma* (GVRITIŠVILI, 1982; TOBIAS, TIKHOMIROVA, 2006). Ant liepų dažniausiai aptinkamas citosporozinio vėžio sukėlėjas *C. carphosperma* Fr. (WEBER-CZERWIŃSKA, 1974; GVRITIŠVILI, 1982).

Mažalapė liepa yra jautri aplinkos pokyčiams, todėl tinkama miestų teritorijų gamtinei aplinkai vertinti (SNIEŠKIENĖ ir kt., 1999; ŽEIMAVIČIUS ir kt., 2003). Norint nustatyti neigiamų veiksnių poveikį liepoms, tikslinga būtų ištirti jų žiedų eterinių aliejų cheminę sudėtį, nustatant eterinius aliejus sudarančių komponentų skirtumus sveikuose ir pažeistuose grybais augaluose.

Urbanizuotoje teritorijoje cheminės apsaugos priemonės prieš ligų sukėlėjus nenaudojamos (arba naudojamos tik ypatingu atveju), taikytinos tik sanitarinės higieninės ir biologinės priemonės (Želdynų įstatymas. LR Aplinkos ministerija, 2008 m. sausio 29 d. įsakymas Nr. D1-62). Todėl prieš patogeninius grybus ir bakterijas ieškoma naujų, pasižyminčių antimikrobinu aktyvumu, biologinių medžiagų. Tuo tikslu tiriami mielių bei kitų mikroorganizmų sekretuojami toksinai, kurie galėtų būti panaudoti patogenų sukeltai infekcijai augaluose lokalizuoti (MAGLIANI et al., 1997; WEILER et al., 2002; DONINI et al., 2005; MELVYDAS ir kt., 2006a).

Remiantis literatūriniais šaltiniais ir mūsų stebėsenos duomenimis galima teigti, kad dėl želdinių grybinių ligų sukėlėjų daromos žalos iškyla nemažai problemų.

Kadangi Vilniaus mieste vyrauja mažalapė liepa, todėl jos fitosanitarinės būklės įvertinimui reikia skirti išsamius tyrimus, nustatyti visus aptinkamus grybus, ištirti žalingus, būdingiausius urbanizuotai aplinkai.

Liepų grybinių ligų sukėlėjų tyrimai urbanizuotoje teritorijoje yra aktualūs tiek teoriškai, tiek praktiškai – diagnozuojant liepų grybinių ligų sukėlėjus, įvertinant jų poveikį augalams bei siekiant taikomųjų tikslų – ieškant biologinių apsaugos priemonių prieš liepų patogenus.

Mažalapės liepos patogeniniai grybai tyrimo objektu urbanizuotoje teritorijoje pasirinkti, nes jie yra nepakankamai ištirti.

**Darbo tikslas** – ištirti mažalapės liepos (*Tilia cordata* Mill.) patogeninių grybų paplitimą Vilniaus mieste, jų biologines savybes ir sukkeliamas ligas.

**Darbo uždaviniai:**

1. Nustatyti mažalapės liepos patogeninių grybų rūšių įvairovę, paplitimą įvairiose Vilniaus miesto vietose bei jų vystymosi ypatybes.
2. Įvertinti mažalapės liepos grybinių ligų intensyvumą.
3. Ištirti žalingiausių mažalapei liepai grybų augimo *in vitro* ypatumus bei nustatyti jų patogeniškumą dirbtinio apšvietimo auginimo kameroje ir lauko sąlygomis.
4. Nustatyti kai kurių patogeninių grybų poveikį mažalapės liepos žiedų eterinių aliejų cheminei sudėčiai.
5. Ištirti antagonistinių bakterijų ir *Saccharomyces cerevisiae* kilerinių kamienų poveikį mažalapės liepos grybinių ligų sukėlėjams ir įvertinti jų praktinio panaudojimo galimybes.

**Darbo naujumas.** Nustatyta mažalapės liepos (*Tilia cordata*) grybų taksonominė įvairovė Vilniaus mieste. Pirmą kartą Lietuvoje ant mažalapės liepos rasta 21 rūšis grybų. Iš jų dvi rūšys *Phomopsis irregularis* ir *Pseudomassaria chondrospora* yra naujos Lietuvoje. Sudarytas sisteminis aptiktų grybų taksonų konspektas. Nustatyta, kurios grybų rūšys ant mažalapės liepos randamos dažniausiai. Įvertintas mažalapės liepos grybinių ligų intensyvumas. Ištirti mažalapei liepai žalingiausių patogeninių grybų augimo *in vitro* ypatumai ir nustatytas jų patogeniškumas dirbtinio apšvietimo kameroje ir lauko sąlygomis. Pirmą kartą atlikta liepų, pažeistų patogeninių grybų *Discula umbrinella*, *Passalora microsora*, *Stigmina compacta*, žiedų eterinio aliejaus komponentų pasiskirstymo chromatografinė analizė. Įvertintas šių grybų poveikis mažalapės liepos žiedų eterinio aliejaus cheminei sudėčiai. Nustatytas bakterijų kilerinių kamienų Tx ir Ux poveikis iš mažalapės liepos šakų išskirtiems patogeniniams grybams: *Cytospora leucosperma*, *Fusarium solani*, *F. sporotrichioides*, *Phomopsis velata*.

**Darbo reikšmė.** Sudarytas mažalapės liepos Vilniaus mieste ištirtų grybų taksonų sisteminis konspektas, papildantis kitų tyrėjų esamus duomenis.

Patogeninių grybų *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* biologinių savybių tyrimai papildė žinias apie šiuos grybus Lietuvoje. Sukaupti mažalapės liepos grybų tyrimo duomenys gali būti panaudoti rengiant daugiatomį leidinį „Lietuvos grybai“.

Įrodėme, kad patogeniniai grybai *Passalora microsora*, *Discula umbrinella* ir *Stigmina compacta* daro įtaką liepose vykstantiems biocheminiams procesams – keičiasi žiedų eterinių aliejų cheminė sudėtis pagal kurią būtų galima įvertinti augalų fitosanitarinę būklę.

Bakterijų kilerinių kamienų Tx ir Ux lizuojančio poveikio mažalapės liepos patogeniniams grybams: *Cytospora leucosperma*, *Fusarium solani*, *F. sporotrichioides*, *Phomopsis velata* įrodymas yra svarbus kuriant ir pritaikant naujas biologines apsaugos priemones. Mielių bei kitų mikroorganizmų išskiriamus toksinus būtų galima panaudoti patogenų sukeltiems infekcijos židiniams augaluose lokalizuoti.

Tyrimų duomenys pateikti Vilniaus miesto savivaldybės administracijos Miesto plėtros departamentui skirtai ataskaitai „Vilniaus miesto želdynų stebėseną ir atnaujinimą“ ir Aplinkos ministerijos leidiniui „Želdynų apsauga ir tvarkymas urbanizuotose teritorijose“ (su bendraautoriais).

#### **Ginami teiginiai:**

1. Vilniaus mieste mažalapę liepą (*Tilia cordata*) parazituoja skirtingų sistemtinių grupių grybai, iš jų daugiausiai anamorfiniai grybai.

2. Liepų citosporozės ir smulkiaspuogio sukėlėjai *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata in vitro* gerai vystosi šviesoje ir tamsoje esant plačiam terpių pH ir temperatūrų diapazonui, yra patogeniški mažalapei liepai dirbtinio apšvietimo auginimo kameroje ir lauko sąlygomis.

3. Patogeniniai grybai *Discula umbrinella*, *Passalora microsora* ir *Stigmina compacta* turi poveikį mažalapės liepos žiedų eterinių aliejų cheminei sudėčiai.

4. *Alternaria*, *Cytospora*, *Fusarium* ir *Phomopsis* gentims priklausančių rūšių micelį, augantį *in vitro*, lizuoja bakterijų kileriniai kamienai Tx ir Ux.

**Darbo rezultatų pristatymas.** Tyrimų rezultatai publikuoti 5–iuose straipsniuose recenzuojamuose mokslo leidiniuose, 8–ių konferencijų medžiagoje ir 5–iose konferencijų tezėse. Disertacijoje pateikta medžiaga ir tyrimų rezultatai buvo pristatyti 4–iose respublikinėse, 4–iose tarptautinėse konferencijose Lietuvoje, 2–iose tarptautinėse – užsienyje ir 2–iuose simpoziumuose.

**Darbo struktūra.** Disertaciją sudaro įvadas, literatūros apžvalga, tyrimų rezultatai ir jų aptarimas, išvados, literatūros sąrašas (335 literatūros šaltiniai), disertacijos tema paskelbtų darbų sąrašas, santrumpų sąrašas, 9 disertacijos priedai. Pateikta 9 lentelės, 54 paveikslai. Disertacijos apimtis 159 puslapiai.

**Padėkos.** Dėkoju šio darbo vadovei dr. Bangai Grigaliūnaitei, recenzentams ir visiems doktorantūros komiteto nariams už kritines pastabas bei pasiūlymus. Noriu nuoširdžiai padėkoti Gamtos tyrimų centro Botanikos instituto Fitovirusų laboratorijos darbuotojams už pagalbą ir patarimus atliekant grybų rūšių nustatymą PGR metodu, dr. Audriui Kačergiui – už pagalbą atliekant tyrimus molekuliniais metodais, Ekonominės botanikos laboratorijos darbuotojai dr. Kristinai Ložienei ir Chemijos instituto darbuotojai dr. Onai Nivinskienei – už pagalbą atliekant liepos žiedų eterinių aliejų cheminės sudėties tyrimus, Genetikos laboratorijos vadovui dr. Vytautui Melvydui – už pagalbą ir vertingus patarimus nustatant bakterijų izoliatų Tx ir Ux poveikį grybams, dr. Zenonui Jančiui – už pagalbą ir patarimus analizuojant tyrimo duomenis, Violetai Ptaškei – už pagalbą verčiant darbo santrauką į anglų kalbą. Taip pat dėkoju kitiems mokslininkams konsultavusiems metodikos, grybų rūšių identifikavimo klausimais. Nuoširdžiai dėkoju artimiesiems ir draugams už kantrybę ir palaikimą.

Dėkoju Valstybiniam Mokslo ir Studijų fondui už tyrimų finansinę paramą.

# 1. LITERATŪROS APŽVALGA

## 1.1. LIEPŲ (*TILIA* L.) MIKOBOTOS TYRIMAI

Užsienio literatūroje nėra daug duomenų apie liepų pažeidimus grybinėmis ligomis urbanizuotose teritorijose. Ant liepos rastos grybų rūšys pateiktos sąvaduose kartu su grybų rūšimis, aptinkamomis ant kitų medžių. Pastaruoju metu stebimas grybinių ligų sukėlėjų išplitimas, todėl buvo susidomėta šia problema, pradėti išsamūs tyrimai ir įvertinama jų daroma žala augalams (BUTIN, KEHR, 1999).

Užsienio literatūroje daugiausia duomenų randama apie liepų lapų ligas ir jų sukėlėjus. M. F. HEIMANN ir D. L. MAHR (1997), N. R. PATAKY (1998) nurodo lapų dėmėtliges kaip dažniausiai pasitaikančias dekoratyvinių medžių ligas. H. BUTIN ir R. KEHR (1999) detaliai aprašė liepos (*Tilia* spp.) lapų dėmėtligių sukėlėjus *Discula umbrinella* (Berk. et Broome) M. Morelet (teleomorfa *Apiognomonium errabunda* (Rodberge ex Desm.) Höhn.), *Asteroma tiliae* F. Rudolphi ir *Passalora microsora* (Sacc.) U. Braun (teleomorfa *Mycosphaerella microsora* Syd. et P. Syd.). Autoriai teigia, kad *Discula umbrinella* dažnai sutinkama, jos sukelti ligos požymiai pastebimi jau vasaros pradžioje. N. N. KOLEMASOVA ir N. V. KOVALEVSKAJA (2000) teigia, kad liepos lapų šviesmargės sukėlėjas *Discula umbrinella* yra labai plačiai paplitęs miestų želdiniuose. M. E. BARR (1978), M. PAETZOLD (1972) pabrėžia, kad liga būdinga jaunoms mažalapėms liepoms. Šios ligos stipriai pažeisti medžiai per anksti numeta lapus. Daugelyje užsienio literatūros šaltinių (BRANDENBURGER, 1985; ELLIS, ELLIS, 1985; SINCLAIR et al., 1987) grybas *Discula umbrinella* aprašomas kaip pirminis parazitas. L. PEHL ir H. BUTIN (1994) nurodo, kad šis grybas vystosi, kai liepos lapai būna pažeisti kenkėjų – erkių ir gėlus formuojančių vabzdžių. I. N. TIKHOMIROVA ir A. V. TOBIAS (1999) nustatė *Discula umbrinella* ant liepos (*Tilia* sp.) lapų bei žiedų.

*Passalora microsora* priskiriama prie dažniausiai ant liepos lapų pasitaikančių biotrofų, kurių sukeltos ligos požymiai pasireiškia tipiškomis

juodai rudomis dėmėmis (PATAKY, 1998; SOKOLOVA, 1999b; TOMICZEK et al., 2008). Lapų dėmėtumas ypač stipriai pasireiškia ant jaunų liepų (PLENK, 2002). Išplitus ligai ant lapkočių, sukiamas masinis priešlaikinis lapų kritimas. H. BUTIN ir R. KEHR (1999) teigia, kad *Passalora microsora* pasireiškia vis dažniau. Daugiausia žalos liepoms šis grybas padaro medelynuose.

*Passalora microsora* sukelia ne tik lapų dėmėtliges, bet ir šakų nekrozę (CONSTANTINESCU, 1971). Grybas aptinkamas ant įvairių rūšių liepų, dažniau pasitaiko ant paprastosios liepos (*Tilia x vulgaris*). Sidabrinė liepa (*T. tomentosa*) yra atspari šiam grybui (POLEAC et al., 1968).

M. RUSZKIEWICZ-MICHALSKOS (2006) duomenimis, ant mažalapės liepos (*Tilia cordata*) lapų aptikti grybai *Asteromella tiliicola* (Oudem.) Arx, *Discula umbrinella*, *Phyllosticta tiliae* Sacc. et Speg., o ant didžialapės liepos (*Tilia platyphyllos*) – *Asteromella tiliicola* (Oudem.) Arx, *Passalora microsora*.

Liepų lapų dėmėtligių sukėlėjai *Phyllosticta tiliae* Sacc. et Speg. bei *Septoria tiliae* West. priskiriami prie retesnių rūšių (KOLEMASOVA, KOVALEVSKAJA, 2000). *Asteroma tiliae* taip pat priskiriama prie retesnių rūšių. Ligos simptomai dažniausia pasireiškia vegetacijos periodo pabaigoje, todėl ši liga neturi svarbesnės reikšmės (BUTIN, KEHR, 1999; SOKOLOVA, 1999b).

Liepų medžiams didelės žalos padaro amarai. Lapai pasidengia saldžiu lipčiumi, kuris yra substratas įvairiems suodligės sukėlėjams, ypač *Aureobasidium pullulans* (de Bary) G. Arnaud ir *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982).

Natūralioje ir urbanizuotoje aplinkoje plačiai paplitę *Cytospora* genties grybai (JEGOROVA, 1991; BURKS et al., 1998; KEPLEY, JACOBI, 2000; ADAMS et al., 2006). A. V. TOBIAS ir I. N. TIKHOMIROVA (2006) duomenimis, dauguma *Cytospora* genties rūšių priskiriamos prie miestų želdiniuose dominuojančių grybų rūšių. Literatūroje nurodoma, kad šios genties grybai daugiausia vystosi ant džiūstančių medžių ir krūmų šakų, jaunų medelių kamienų. Jų sukeliamą ligą vadinama citosporoziniu džiūvimu, citosporoze arba citosporoziniu vėžiu

(HIBBEN, DAUGHTREY, 1988; IVANOVÁ, JUHÁSOVÁ, 2004). Citosporozę sukeliantys grybai pasireiškia kaip biotrofai arba fakultatyviniai saprotrofai (TEKAUZ, PATRICK, 1974; MINEV, 1976; DHANVANTARI, 1978; HINDS, LAURENT, 1978). T. A. PROCHNENKO (1976) bei J. B. KEPLEY ir W. R. JACOBI (2000) šią ligą laiko pavojinga sodinukams, vaismedžiams ir dekoratyviniams medžiams. G. N. AGRIOS (2005) nurodo, kad citosporozė plačiai paplitusi ir pakenkia daugiau nei 70–čiai rūšių sumedėjusių augalų.

Viena iš svarbiausių *Cytospora* genties rūšių savybių yra jų gebėjimas vystytis ištisus metus (SOKOLOVA, 1999a; TOBIAS, TIKHOMIROVA, 2006). Šios genties patogenais augalas užsikrečia, jei jis yra pažeistas arba nusilpęs dėl streso, sausros, žemos arba aukštos temperatūros poveikio, netinkamų dirvožemio sąlygų (VERHOEFF, 1974; SINCLAIR et al., 1987; BIGGS, 1989; GUYON et al., 1996; MCINTYRE et al., 1996).

*Cytospora* genties grybai dažnai pasižymi aiškiai išreikštu specifiskumu (PROFFER, HART, 1994). Specifiniu liepai laikytinas grybas *Cytospora carphosperma* (WEBER-CZERWIŃSKA, 1974; GVRITIŠVILI, 1982). Tačiau J. B. KEPLEY ir W. R. JACOBI (2000) duomenimis, dažnai ant vieno augalo šeimininko aptinkamos kelios rūšys *Cytospora* genties grybų.

Kartais su *Cytospora* ant tų pačių šakų aptinkami ir *Phomopsis* genties grybai. Apie *Phomopsis* genties grybus literatūroje yra nemažai duomenų (HENDRIX, 1989; GAMBOA, BAYMAN, 2001; GAMBOA et al., 2005; BØRJA et al., 2005). Daugelis *Phomopsis* genties grybų rūšių laikomos patogeniškomis (REHNER, UECKER, 1994; MOSTER et al., 2001; MORICA, 2002; MELANSON et al., 2002), tačiau kai kurios rūšys pasireiškia tik kaip endofitai (CARROLL, 1986; BODDY, GRIFFITH, 1989; SIEBER, 1991). Šios genties grybai gamina fiziologiškai aktyvius antrinius metabolitus – mikotoksinus ir nuodingus alkaloidus (pvz., phomopsiną) (BILLS et al., 1992).

Įvairių šalių mokslininkų duomenimis, sumedėjusių augalų būklė miestuose yra prasta, dažnai pastebimi pažeisti medžiai sausomis šakomis, ant kurių plačiai paplitę įvairūs grybai (JUHÁSOVÁ, SERBINOVÁ, 1996, SOKOLOVA, 1999b; KOLEMASOVA, KOVALEVSKAJA, 2000; JUHÁSOVÁ et al., 1997, 2003,

2004; TOBIAS, TIKHOMIROVA, 2006). Liepų smulkias ir stambias šakas pažeidžia biotrofai *Lamproconium desmazierii* (Berk. et Broome) Grove ir *Pyrenochaeta pubescens* Rostr. (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982). *P. pubescens* nepadaro labai didelės žalos medžiams jei jis pašalinamas pavasarį kartu su nugenėtomis šakomis. Liepų daigų vėžį sukelia *Plectophomella concentrica* Redfern et B. Sutton. Ant jaunos grakščiosios liepos (*Tilia euchlora*) aptiktas verticilinį vytulį sukeliantis grybas *Verticillium dahliae* Kleb., ant paprastosios liepos (*Tilia x vulgaris*) šaknų – grybas *Phytophthora citricola* Sawada, sukeliantis šaknų puvinį (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982). Daug žalos medžiams padaro grybas *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold. taip pat sukeliantis verticilinį vytulį. *V. albo-atrum* ir *Verticillium dahliae* yra dirvoje, todėl infekuoja augalus per šaknis bei gali būti perduotas per įrankius. Pagrindiniai augalai maitintojai yra liepa (*Tilia* L.), guoba (*Ulmus* L.), kaštonas (*Aesculus* L.) ir uosis (*Fraxinus* L.) (TELLO et al., 2005).

Medžių vėžį dažniausiai sukelia plačiai paplitę *Nectria* genties grybai, pažeidžiantys mechaniškai pažeistus ar patyrusius stresą persodinant augalus (SINCLAIR et al., 1987). Šios genties grybų pagrindiniai šeimnininkai yra bukas (*Fagus* L.), klevas (*Acer* L.), liepa (*Tilia* L.) ir uosis (*Fraxinus* L.). Dažniausiai aptinkami *Nectria ditissima* Tul., *N. coccinea* (Pers.) Fr., *N. galligena* Bress., *N. cinnabarina* (Tode) Fr.

Jaunus medžius pažeidžia lapų dėmėtligių, šakelių nekrozių, vėžio ir šakų puvinių sukėlėjai (MEYER, 1978; MAGASI, 1995; MATOŠEVIĆ, 2003). Brandiems medžiams būdingos chroniškos ligos – šaknų, kamieno ir šakų puviniai (PÖLDMA, 1967; JÄRVA, PARMASO, 1980; JÄRVA et al., 1998; PARMASO, PARMASO, 2005; BRESINSKY, 2006). Labai paplitę baltasis ir rudasis medienos puviniai (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982; RIPKOVA et al., 2007). Įvairūs ligų sukėlėjai dažnai patenka per žaizdas po medžių genėjimo (GADGIL, BAWDEN, 1982; WARDLAW, NEILSEN, 1999; MOHAMMED et al., 2000). Puvinių sukėlėjų plitimui turi įtakos specifinės miestų ekologinės sąlygos (oro tarša, aukštesnė nei natūralioje aplinkoje temperatūra, aeracijos stoka šaknims ir kiti veiksniai) (BERNICCHIA, 2005; SCHUBERT et al., 2008).



Kai kurios ant liepų aptinkamos grybų rūšys nustatytos ir ant kitų medžių, pavyzdžiui, *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., *Inonotus radiatus* (Sowerby) P. Karst., *Nectria cinabarina* (Tode) Fr. – ant beržo (*Betula* L.), *Fomes fomentarius* (L.) J. J. Kickx – beržo (*Betula* L.) ir tuopos (*Populus* L.), *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. – kėnio (*Abies* L.), tuopos (*Populus* L.) ir pušies (*Pinus* L.), *Phellinus igniarius* (L.) Quél. – ant uosio (*Fraxinus* L.) (MOROČKOVSKIJ et al., 1971; MAJEWSKI, 1977, 1979; KWASNA et al., 1991; LAWRYNOWICZ et al., 2004; KALAMEES, SAAR, 2006; KOTIRANTA et al., 2007). Ant įvairių medžių rūšių, taip pat ir liepų, labai dažnai aptinkami grybai *Bjerkandera adusta* ir *Fomitopsis pinicola* (KOTIRANTA et al., 2007). Žalingas grybas *Ganoderma lipsiense* sukelia *Tilia* sp. ir *Acer* sp. kamienų puvinius (TERHO et al., 2007).

Įvairių medžių šaknų puvinį sukelia *Armillaria* spp. Šios genties grybų augalai maitintojai yra klevas (*Acer* L.), alksnis (*Alnus* L.), kaštonas (*Aesculus* L.), ažuolas (*Quercus* L.), liepa (*Tilia* L.), tuopa (*Populus* L.), bukas (*Fagus* L.), pušis (*Pinus* L.) ir eglė (*Picea* L.). Ant daugelio sumedėjusių augalų aptinkamos kelios šio grybo rūšys (TELLO et al., 2005).

Medžių puvinius sukeliančių grybų sporos patenka pro žaizdas (šalnų sukeltus įtrūkimus, žaizdas po genėjimo) (FLACK, SWINBURNE, 1977; TELLO et al., 2005). *Ganoderma*, *Phellinus*, *Inonotus* gentyse yra grybų rūšys, kurios apibūdinamos kaip žalingiausios miesto medžiams (LONSDALE, 1999; TERHO et al., 2007). Kaip vienas iš dažniausiai aptinkamų, sukeliančių medienos puvinį, nurodomas *Ganoderma resinaceum* Boud. (LONSDALE, 1999). *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst. taip pat plačiai paplitęs, bet yra silpnesnis puvinio sukėlėjas (BERNICCHIA, 2005). Kaip labai agresyvus nurodomas grybas *Ganoderma adspersum* (Schulzer) Donk (SCHWARZE, FERNER, 2003). *Tilia* sp. dažnai pažeidžia *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. (= *Ganoderma lipsiense* (Batsch) G. F. Atk. (TERHO et al., 2007)). Kai kurios *Inonotus* ir *Phellinus* genties rūšys pasižymi specifiskumu augalo šeiminiuko atžvilgiu, pavyzdžiui, *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murrill. – aptinkamas tik ant *Quercus* spp., *Fraxinus* spp., *Inonotus rheades* (Pers.) Bondartsev et Singer –

ant *Populus* spp., *Phellinus igniarius* (L.) Quél. – ant *Tilia* sp., *Salix* spp. ir kt. medžių (LONSDALE, 1999; BERNICCHIA, 2005).

Lietuvoje pirmosios žinios apie grybus augančius ant liepų (*Tilia* L.) randamos literatūroje XX a. pradžioje. 1909 metais, Baisogaloje įsteigtoje Žemės ūkio tyrimų stotyje, buvo tiriamos augalų ligos. Fitopatologinių tyrimų rezultatai išdėstyti šios stoties direktoriaus Z. F. PIETRUSZCZYNSKI (1913) apyskaitoje. V. VILKAITIS (1926) ŽŪTS apyskaitoje nurodė grybą *Apiosporium fumago* Fuckel, kuris laikomas liepų lapų suodligės sukėlėju.

Platesni mikologiniai ir fitopatologiniai tyrimai Lietuvoje pradėti 1925 metais, Vytauto Didžiojo universiteto Botanikos sode įkurtoje Fitopatologijos laboratorijoje, vėliau tęsti Žemės ūkio akademijos Augalų apsaugos stotyje Dotnuvoje, Vilniaus universitete, Lietuvos Mokslų Akademijos Biologijos (nuo 1959 m. Botanikos) bei Lietuvos miškų institutuose.

Lietuvos fitopatologai bei mikologai atliko daug vertingų tyrimų. K. BRUNDA (1933), aprašydamas surinktus Lietuvoje 1927–1932 m. parazitinius grybus, paminėjo helmintosporiozę sukeltą grybą *Exosporium tiliae* Link (= *Helminthosporium tiliae* Fr.) ant liepų šakų ir lapų šviesmargės sukėlėją *Discula umbrinella* (= *Gloeosporium tiliae* Oudem.). R. KRUSZYŃSKI (1938) ant liepos aptiko *Mycosphaerella microsora*. Nemažai duomenų apie medienos puvinius ir lapų ligas sukeliančius grybus bei apsaugos priemones prieš juos pateikė A. MINKEVIČIUS (1948, 1950). Jis rado ir aprašė 9 liepas pažeidžiančius grybus (MINKEVIČIUS, 1950) (1 lentelė).

1 lentelė. Liepos (*Tilia* L.) mikobiota Lietuvoje (duomenys iki 2005 m.)

Taksonai	Šaltiniai
1	2
<i>Abortiporus biennis</i> (Bull.) Singer	A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Alternaria</i> sp.	S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Amylostereum areolatum</i> (Chaillet ex Fr.) Boidin	A. MATELIS, 1987
<i>Amphiportha hranicensis</i> (Petr.) Petr. (= <i>Cryptodiaportha hranicensis</i> (Petr.) Wehm.	WI; J. RUKŠENIENĖ, 1992; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Apiosporium fumago</i> Fuckel	V. VILKAITIS, 1926
<i>Apiosporium</i> sp.	B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005
<i>Aplosporella guttifera</i> (G. H. Otth) Petr.	BILAS
<i>Asteroma tiliae</i> F. Rudolphi	S. PILECKIS ir kt., 1968; A. TREIGIENĖ, 1999; B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005

1 lentelės tęsinys

1	2
<i>Bactrodesmium pithoideum</i> ( Dearn. et House) B. Sutton	BILA S
<i>Byssomerulius corium</i> (Pers.) Parmasto (= <i>Meruliopsis corium</i> (Pers.) Ginns)	A. MATELIS, 1987
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.	BILA S; S. PILECKIS ir kt., 1968; A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Bjerkandera fumosa</i> (Pers.) P. Karst.	S. PILECKIS ir kt., 1968; A. MATELIS, 1987
<i>Brachysporium breve</i> Hol. – Jech.	BILA S
<i>Calocera furcata</i> (Fr.) Fr.	WI
<i>Capnodium citri</i> Berk. et Des m. (= <i>Capnodium salicinum</i> Mont.	WI
<i>Capnodium tiliae</i> (Fuckel) Sacc. (= <i>Fumago tiliae</i> Fuckel)	S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Ceriporia excelsa</i> S. Lundell ex Parmasto	A. MATELIS, 1987
<i>Chaetopsis grisea</i> (Ehrenb.) Sacc.	BILA S
<i>Chaetosphaeria ovoidea</i> (Fr.) Constant., K. Holm & L. Holm (= <i>Menispora glauca</i> (Link) Pers.)	BILA S
<i>Chlorociboria aeruginascens</i> (Nyl.) Kanouse ex C. S. Ramamurthi, Korf et L. R. Batra	E. KUTORGA, 1991
<i>Chlorociboria aeruginosa</i> (Oeder) Seaver ex C.S. Ramamurthi, Korf & L.R. Batra (= <i>Chlorosplenium aeruginosum</i> (Oeder) De Not.)	BILA S
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.) Pouzar	BILA S; A. MATELIS, 1987
<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	BILA S
<i>Cystolepiota seminuda</i> (Lasch) Bon (= <i>Lepiota seminuda</i> (Lasch) P. Kummer)	BILA S
<i>Cytospora carphosperma</i> Fr.	S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Cytospora leucosperma</i> (Pers.) Fr. (teleomorfa <i>Valsa ambiens</i> (Pers.) Fr.)	WI; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Coniothecium macrosporum</i> Sorokin	A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Corynespora olivacea</i> (Wallr.) M. B. Ellis	BILA S
<i>Coryneum disciforme</i> Corda	J. MAZELAITIS, 1958; L. ŽUKLYS, 1960
<i>Corticium lacteum</i> (Fr.) Fr.	BILA S
<i>Corticium radiosum</i> (Fr.) Fr. (= <i>Gloeocystidiellum radiosum</i> (Fr.) Boidin	BILA S
<i>Crepidotus caspari</i> Velen.	BILA S
<i>Crepidotus cesatii</i> var. <i>subsphaerosporus</i> (J.E. Lange) Senn-Irlet (= <i>Crepidotus subsphaerosporus</i> (J.E. Lange) Kühner & Romagn.	BILA S
<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.) Staude	BILA S; J. MAZELAITIS, 1958; S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Crepidotus variabilis</i> (Pers.) P. Kumm.	BILA S
<i>Cryptocoryneum condensatum</i> (Wallr.) E.W. Mason ex S. Hughes	BILA S; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kamby	BILA S
<i>Dacrymyces chrysospermus</i> Berk. & M.A. Curtis (= <i>Dacrymyces palmatus</i> (Schwein.) Burt)	BILA S
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schröt.	J. MAZELAITIS, 1958; S. PILECKIS ir kt., 1968; A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Daldinia concentrica</i> (Bolton) Ces. & De Not.	BILA S; J. MAZELAITIS, 1960a, 1960b
<i>Datronia mollis</i> (Sommerf.) Donk	A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996

1 lentelės tęsinys

1	2
<i>Diplocladiella scalarioides</i> G. Arnaud ex M.B. Ellis	BILAS
<i>Diplodia tiliae</i> Fuckel	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Discula umbrinella</i> (Berk. et Broome) M. Morelet (= <i>Gloeosporium tiliae</i> Oudem., teleomorfa – <i>Apiognomonia errabunda</i> (Roberge ex Desm.) Höhn.)	BILAS; A. MINKEVIČIUS, 1950; S. PILECKIS ir kt., 1968; M. IGNATAVIČIŪTĖ, 1985; M. IGNATAVIČIŪTĖ, A. TREIGIENĖ, 1998; A. TREIGIENĖ, 1999; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005
<i>Exidia glandulosa</i> (Bull.) Fr.	BILAS
<i>Exobasidium vaccinii</i> (Fuckel) Woronin	WI
<i>Exosporium tiliae</i> Link (= <i>Helminthosporium tiliae</i> Fr.)	BILAS; K. BRUNDA, 1933; A. MINKEVIČIUS, 1950; S. PILECKIS ir kt., 1968; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Eutypella leprosa</i> (Pers.) Berl.	A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Fenestella macrospora</i> Fuckel	A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Flagelloscypha minutissima</i> (Burt) Donk	BILAS
<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer (= <i>Collybia velutipes</i> (Curtis) P. Kumm.)	BILAS; A. MINKEVIČIUS, 1950; J. MAZELAITIS, 1958; S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) J. Kickx f.	A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	BILAS; S. PILECKIS ir kt., 1968; A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Fumago vagans</i> Pers. (teleomorfa – <i>Leptoxyphium fumago</i> (Woron.) R.C. Srivast.	BILAS; WI; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003
<i>Fumago</i> sp.	B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005
<i>Fusarium</i> sp.	S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat. (= <i>Ganoderma lipsiense</i> (Batsch) G.F. Atk.)	S. PILECKIS ir kt., 1968; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat.	A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Glyphium elatum</i> (Grev.) H. Zogg.	BILAS
<i>Gloeophyllum trabeum</i> (Pers.) Murrill	A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Hapalopilus nidulans</i> (Fr.) P. Karst.	A. MATELIS, 1987
<i>Helicomycetes</i> sp.	BILAS
<i>Helminthosporium microsorum</i> D. Sacc.	BILAS
<i>Heterobasidium annosum</i> (Fr.) Bref.	A. MATELIS, 1987
<i>Hyalorbilia inflatula</i> (P. Karst.) Baral & G. Marson (= <i>Orbilia inflatula</i> (P. Karst.) P. Karst.)	BILAS; E. KUTORGA, 1991
<i>Hymenochaete cinnamomea</i> (Pers.) Bres.	BILAS
<i>Hyphoderma setigerum</i> (Fr.) Donk (= <i>Odontia setigera</i> (Fr.) L.W. Mill.)	BILAS
<i>Hyphoderma transiens</i> (Bres.) Parmasto (= <i>Odontia transiens</i> Bres.)	BILAS
<i>Hyphodontia arguta</i> (Fr.) J. Erikss.	A. MATELIS, 1987
<i>Hyphodontia barba-jovis</i> (Bull.) J. Erikss. (= <i>Hydnum barba-jovis</i> Bull., <i>Odontia barba-jovis</i> (Bull.) Fr.)	BILAS; A. MATELIS, 1987
<i>Hyphodontia quercina</i> (Pers.) J. Erikss. (= <i>Radulum quercinum</i> (Pers.) Fr.)	BILAS
<i>Hypsizygus ulmarius</i> (Bull.) Redhead (= <i>Lyophyllum ulmarium</i> (Bull.) Kühn.)	BILAS
<i>Holwaya mucida</i> (Schulz.) Korf. et Abawi	BILAS
<i>Inonotus radiatus</i> (Sowerby) P. Karst.	A. MATELIS, 1987
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.	A. MATELIS, 1987
<i>Jungluhnia nitida</i> (Pers.) Ryvarden	A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996

## 1 lentelės tęsinys

1	2
<i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.) P.M.D. Martin (= <i>Ustulina deusta</i> (Hoffm.) Lind)	BILAS; J. MAZELAITIS, 1958
<i>Lachnum rhytismatis</i> (W. Phillips) Nannf.	BILAS
<i>Lactarius volemus</i> (Fr.) Fr.	BILAS
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill	S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ, 2005
<i>Lamproconium desmazieresii</i> (Berk. et Broome) Grove	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1996; M. IGNATAVIČIŪTĖ, A. TREIGIENĖ, 1998; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Lanzia luteovirescens</i> (Roberge ex Desm.) Du mont & Korf (= <i>Rutstroemia luteovirescens</i> (Roberge ex Desm.) W.L. White)	BILAS; E. KUTORGA, 1991
<i>Lasiosphaeria hirsuta</i> (Fr.) A.N. Mill. & Huhndorf (= <i>Lasiosphaeria hirsuta</i> (Fr.) Ces & De Mot)	BILAS
<i>Lasiosphaeria ovina</i> (Pers.) Ces. & De Not.	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Lasiosphaeria sorbina</i> (Nyl.) P. Karst.	BILAS
<i>Melanochaeta aotearoae</i> (S. Hughes) E. Müll. Harr & Sulmont (= <i>Sporoschisma mirabile</i> Berk & Broome)	BILAS
<i>Melanoleuca evenosa</i> (Sacc.) Konrad	BILAS
<i>Melanomma pulvis-pyrius</i> (Pers.) Fuckel	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Microdiplodia tiliae</i> Allesch.	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Micromphale foetidum</i> (Sowerby) Singer	BILAS
<i>Minimelanolocus subulifer</i> (Corda) R.F. Castañeda & Heredia (= <i>Pseudospiropes subuliferus</i> (Corda) M. B. Ellis)	BILAS
<i>Mycena nucicola</i> Huijism.	BILAS
<i>Mycena galericulata</i> (Scop.) Gray	J. MAZELAITIS, 1958
<i>Mycena pseudocorticola</i> Kühn.	BILAS
<i>Mycena stylobates</i> (Pers.) P. Kumm.	BILAS
<i>Mycena tintinnabulum</i> (Batsch) Quél.	BILAS
<i>Mycoacia fuscoatra</i> (Fr.) Donk (= <i>Mycoleptodon fuscoater</i> (Fr.) Pilát)	BILAS
<i>Mycoacia uda</i> (Fr.) Donk.	BILAS
<i>Mollisia cinerea</i> (Batsch) P. Karst.	BILAS
<i>Mollisia melaleuca</i> (Fr.) Sacc.	E. KUTORGA, 1991
<i>Mollisia tumidula</i> (Rob. ex Desm.) Höhn.	BILAS; E. KUTORGA, 1991
<i>Mutatoderma mutatum</i> (Peck) C.E. Gómez (= <i>Hyphoderma mutatum</i> (Peck) Donk; <i>Radulum mutatum</i> (Peck.) Nikol.)	BILAS; A. MATELIS, 1987; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr.	BILAS; WI; S. PILECKIS ir kt., 1968; J. RUKŠENIENĖ, 1992; A. TREIGIENĖ, 1999; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005
<i>Nectria coccinea</i> (Pers.) Fr.	WI
<i>Nectria galligena</i> Bres.	WI; S. PILECKIS ir kt., 1968; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Oncopodiella trigonella</i> (Sacc.) Rifai	BILAS
<i>Orbilium delicatula</i> (P. Karst.) P. Karst.	E. KUTORGA, 1991
<i>Orbilium xanthostigma</i> (Fr.) Fr.	BILAS
<i>Oxyporus corticola</i> (Fr.) Ryvardeen (= <i>Chaetoporus corticola</i> (Fr.) Bondartsev et Singer)	BILAS; A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Oxyporus obducens</i> (Pers.) Donk	A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Oxyporus ravidus</i> (Fr.) Bondartsev et Singer	A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Panellus stipticus</i> (Bull.) P. Karst.	S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Patellaria atrata</i> (Hedw.) Fr.	BILAS; E. KUTORGA, 1991

1 lentelės tęsinys

1	2
<i>Passalora microsora</i> (Sacc.) U. Braun (= <i>Cercospora microsora</i> Sacc., <i>Mycosphaerella millegrana</i> (Cooke) J. Schröt; teleomorfa – <i>Mycosphaerella microsora</i> Syd. Et P. Syd.)	BILAS; WI; R. KRUSZYŃSKI, 1938; A. MINKEVIČIUS, 1950; S. PILECKIS ir kt., 1968; S. STAKVILEVIČIENĖ, 1998a, 1998b, 1999; S. STAKVILEVIČIENĖ, M. STRUKČINSKAS, 1998; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ, 2005
<i>Peniophora cinerea</i> (Pers.) Cooke	A. MATELIS, 1987
<i>Peniophora corticalis</i> (Bull. Ex Fr.) Bres.	BILAS
<i>Peniophora incarnata</i> (Pers.) P. Karst	BILAS; A. MATELIS, 1987
<i>Peniophora lycii</i> (Pers.) Höhn. et Litsch.	A. MATELIS, 1987
<i>Peniophora nuda</i> (Fr.) Bres.	BILAS; A. MATELIS, 1987
<i>Peniophora rufomarginata</i> (Pers.) Bourdot et Galzin	A. MATELIS, 1987; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ, 2005
<i>Peniophora velutina</i> DC	BILAS
<i>Peridiothelia fuliguncta</i> (Norman) D. Hawksw.	BILAS
<i>Peziza ampliata</i> Pers.	WI
<i>Phaeomarasmium borealis</i> Rald	BILAS
<i>Phanerochaete velutina</i> (DC.) Parmasto	A. MATELIS, 1987
<i>Phellinus igniarius</i> (L. ex Fr.) Quél	BILAS
<i>Phyllosticta tiliae</i> Sacc. et Speg.	A. TREIGIENĖ, 1999; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ, 2005
<i>Phyllotopsis nidulans</i> (Pers.) Singer	BILAS
<i>Phytophthora cactorum</i> (Lebert & Cohn) J. Schröt. (= <i>Phytophthora omnivora</i> de Bary)	S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Phlebia radiata</i> Fr.	A. MATELIS, 1987
<i>Pholiota aurivella</i> (Batsch) P. Kumm.	J. MAZELAITIS, 1958; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005
<i>Pholiota flammans</i> (Fr.) Kummer.	BILAS
<i>Pholiota squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.	BILAS
<i>Pholiota tuberosa</i> (Schaeff.) P. Kumm.	BILAS
<i>Phomopsis velata</i> (Sacc.) Traverso	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1999, 2000
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> (Jacq.) P. Karst.	A. MINKEVIČIUS, 1950; J. MAZELAITIS, 1958, 1960a, 1960b; S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Pleurotus cornucopiae</i> (Paulet) Rolland	BILAS; V. URBONAS, 1997
<i>Pleurotus dryinus</i> (Pers.) P. Kumm.	BILAS
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	BILAS; J. MAZELAITIS, 1958; S. PILECKIS ir kt., 1968
<i>Pleurotus porrigens</i> (Pers.) P. Kumm.	A. MINKEVIČIUS, 1950; J. MAZELAITIS, 1958
<i>Pleurotus pulmonarius</i> (Fr.) Quél.	BILAS
<i>Pluteus plautus</i> (Weinm.) Gillet (= <i>Pluteus</i> <i>depauperatus</i> Romagn.)	BILAS
<i>Pluteus salicinus</i> (Fr.) Kumm.	BILAS
<i>Pluteus semibulbosus</i> (Lasch) Quél.	BILAS
<i>Polyporus melanopus</i> (Pers.) Fr.	A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ, 2005
<i>Polyporus pricipes</i> Fr.	BILAS
<i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr.	BILAS; A. MINKEVIČIUS, 1950; J. MAZELAITIS, 1958; S. PILECKIS ir kt., 1968; A. MATELIS, 1987; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ, 2005
<i>Polyporus varius</i> (Pers.) Fr.	BILAS; S. PILECKIS ir kt., 1968; A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996

1 lentelės tęsinys

1	2
<i>Postia floriformis</i> (Quél.) Jülich (= <i>Tyromyces floriformis</i> (Quél.) Bondartsev & Singer)	J. MAZELAITIS, 1958
<i>Psathyrella spadicea</i> (Schaeff.) Singer	BILAS
<i>Pseudodictyosporium wauense</i> Matsush.	BILAS
<i>Rabenhorstia tiliae</i> (Fr.) Fr. (teleomorfa – <i>Hercospora tiliae</i> (Pers.) Tul. & C. Tul.)	A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Radulomyces confluens</i> (Fr.) M.P. Christ. (= <i>Cerocorticium confluens</i> (Fr.) Jülich & Stalpers, <i>Corticium tephroleucum</i> Bres.)	BILAS; A. MATELIS, 1987
<i>Resupinatus trichotis</i> (Pers.) Singer	BILAS
<i>Rhinocladium pulchrum</i> S. Hughes & Hol.-Jech.	BILAS
<i>Schizophyllum commune</i> Fr	A. MINKEVIČIUS, 1950; J. MAZELAITIS, 1958; S. PILECKIS ir kt., 1968; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk	A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Scopuloides rimosa</i> (Cooke) Jülich	BILAS
<i>Scutellinia scutellata</i> (L.) Lambotte	E. KUTORGA, 1991
<i>Sebacina grisea</i> (Pers.) Bres. (= <i>Exidiopsis grisea</i> (Pers.) Bourdot & Maire)	BILAS
<i>Septoria tiliae</i> Westend.	S. PILECKIS ir kt., 1968; A. TREIGIENĖ, 1999; S. STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003; V. MARKEVIČIUS, A. TREIGIENĖ, 2003; B. GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005
<i>Simocybe haustellaris</i> (Fr.) Watling (= <i>Simocybe rubi</i> (Berk.) Sing.)	BILAS
<i>Simocybe reducta</i> (Fr.) P. Karst.	BILAS
<i>Simocybe sumptuosa</i> (P. D. Orton) Singer	BILAS
<i>Sistotrema diademiferum</i> (Bourdot & Galzin) Donk	BILAS
<i>Skeletocutis nivea</i> (Jungh.) Jean Keller	BILAS
<i>Spadicoides bina</i> (Corda) S. Hughes	BILAS
<i>Sphaerobolus stellatus</i> Tode	BILAS
<i>Sphaeropsis olivacea</i> G.H. Otth	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Splanchospora ampullacea</i> (Pers.) Lar.N. Vassiljeva (= <i>Splanchnonema ampullaceum</i> (Pers.) Shoemaker et P.M. LeClair)	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Sporidesmium folliculatum</i> (Corda) E.W. Mason & S. Hughes	BILAS
<i>Sporoschisma juvenile</i> Baud.	BILAS
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.) Gray	BILAS; A. MATELIS, 1987
<i>Stegosporium compactum</i> var. <i>tiliae</i> Sacc.	WI
<i>Stigmina pulvinata</i> (Kunze) M.B. Ellis	BILAS; A. TREIGIENĖ, 1999
<i>Tapesia fusca</i> (Pers.) Fuckel	BILAS; E. KUTORGA, 1991
<i>Thyrostroma compactum</i> (Sacc.) Höhn. (= <i>Stigmina compacta</i> (Sacc.) M. B. Ellis)	BILAS; WI; S. PILECKIS ir kt., 1968; R. POVILONIS, 1981
<i>Tomentella coerulea</i> (Bres.) Höhn & Litsch	BILAS
<i>Tomentella pilosa</i> (Burt) Bourdot & Galzin	BILAS
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Trametes ochracea</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden (= <i>Trametes multicolor</i> (Schaeff.) Jülich)	A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd (= <i>Coriolus versicolor</i> (L.) Quél.)	J. MAZELAITIS, 1958; A. MATELIS, 1987; A. GRICIUS, A. MATELIS, 1996
<i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quél.	BILAS
<i>Tricholoma sejunctum</i> (Sowerby) Quél.	BILAS
<i>Trimmatostroma salicis</i> Corda	BILAS

1 lentelės tęsinys

1	2
<i>Tubaria conspersa</i> (Pers.) Fayod.	BILAS
<i>Xenasma pruinosum</i> (Pat.) Donk	BILAS
<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.) Grev.	BILAS
<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire	A. MINKEVIČIUS, 1950; J. MAZELAITIS, 1958; S. PILECKIS ir kt., 1968

J. MAZELAITIS (1958, 1960a, 1960b) nurodė 17 grybų rūšių ant liepų šakų ir kamienų. L. ŽUKLYS (1960) aprašė liepų šakų džiuvimą, kurį sukelia grybas *Coryneum disciforme* Nees.

R. POVILONIS (1981) atliko išsamius liepų tirostrozės sukėlėjo grybo *Thyrostroma compactum* (Sacc.) Höhn. (= *Stigmina compacta* (Sacc.) M.B. Ellis) biologinius ir ekologinius tyrimus. Autorius nurodė priemones, apribojančias ligos plitimą, rekomendavo miestų gatvėse sodinti didžialapes ir grakščiašias liepas, kurios atsparesnės tirostrozėi nei mažalapės liepos.

Nemažai bendro pobūdžio informacijos apie liepos ligas ir jas sukeliančius grybus pateikė PILECKIS ir kiti autoriai (1968). Paminėta 14 liepų ligų ir jų sukėlėjų: fuzariozė, alternariozė, šaknų puvinys, suodligė, rudmargė, septoriozė, šviesmargė, šakotoji dėmėtligė, vuileminiozė, helmintosporiozė, tirostrozė, raudonšašė, citosporozė, paprastasis vėžys bei nurodyta 13 makromicetų, kurie aptinkami ant liepų šakų ir kamienų.

M. IGNATAVIČIŪTĖ (1985), apibendrinama 1930–1980 metų įvairių autorių paskelbtus duomenis apie *Melanconiales* eilės grybus Lietuvoje bei savo 1970–1980 m. tyrimų duomenis, aprašė ypač žalingą grybą *Discula umbrinella*, kai kuriais metais masiškai pažeidusį liepas. A. MATELIS (1987), tirdamas afiloforiečių eilės grybus, ant mažalapės liepos nustatė 32, E. KUTORGA (1991), tyręs diskomicetų rūšinę sudėtį, paplitimą ir struktūrą rado 9, J. RUKŠENIENĖ (1992), tyrinėjusi ksilotrofinius pirenomicetus ir lokuloaskomicetus – 2 grybų rūšis.

1991 metais pradėto leisti daugiatomio leidinio „Lietuvos grybai“ autoriai apibendrina atskiras sistematines grybų grupes. A. GRICIUS ir A. MATELIS (1996) aprašė 155 afiloforiečių (*Aphylllophorales*) eilės papėdgrybių rūšis. Iš jų su liepomis susiję 20 rūšių grybų. V. URBONAS (1997) aprašydamas



papėdgrybių (*Basidiomycetes*) klasės grybus ant įvairių augalų šeimininkų, nurodė grybą *Pleurotus cornucopiae* (Paulet) Rolland ant liepos ir jo vienintelę radavietę Verkių parke. M. IGNATAVIČIŪTĖ ir A. TREIGIENĖ (1998), apibendrinamos duomenis apie acervuliečių (*Melanconiales*) eilės grybus ant įvairių augalų šeimininkų, aprašė ant mažalapės ir didžialapės liepos paplitusį grybą *Discula umbrinella*, ant mažalapės liepos – *Lamproconium desmazieri* (Berk. et Broome) Grove. V. MARKEVIČIUS ir A. TREIGIENĖ (2003) be kitų spuogagrybiečių (*Sphaeropsidales*) eilės grybų, aprašė ant įvairių rūšių liepų lapų aptinkamą *Septoria tiliae* Westend.

S. STAKVILEVIČIENĖ (1997, 1998a) ištyrė *Passalora microsora* (= *Cercospora microsora*) biologines savybes, liepoms daromą žalą ir atsparumą cercosporozei. Iš 19 tirtų rūšių ir formų liepų – liepinė cercospora pažeidė 9 rūšis. Labiausiai pažeidžiamos buvo *Tilia europaea*, *T. platyphyllos*, *T. cordata*, atspariausios cercosporozei – *T. amurensis*, *T. caroliniana*, *T. euchlora*, *T. mandshurica*, *T. mongolica*, *T. petiolaris*, *T. tomentosa* (STAKVILEVIČIENĖ, 1998a, 1998b, 1999; STAKVILEVIČIENĖ, STRUKČINSKAS, 1998).

A. TREIGIENĖ (1996) rado ir aprašė tris naujas Lietuvoje acervuliečių (*Melanconiales*) eilės grybų rūšis, ant liepos aptiko *Lamproconium desmazieresii*. Autorė pateikė liepų lapų ir šakų mikrobiotą – 21 rūšį; aprašė Lietuvos gaubtagrybšių (*Coelomycetes*), *Phomopsis* genties 35 rūšis, tarp jų ir *Phomopsis velata* (Sacc.) Traverso ant mažalapės liepos (TREIGIENĖ, 2000).

Lietuvos miestų želdinių grybinių ligų ir jų sukėlėjų 1992–2003 m. tyrimo rezultatus apibendrina B. GRIGALIŪNAITĖ ir kiti autoriai (2005).

Alytaus, Anykščių, Ignalinos, Kauno, Lazdijų, Ukmergės, Vilkaviškio miestuose buvo nustatytos liepų lapų ligos: neinfekcinės kilmės – nekrozė, dechromacija, ankstyvoji defoliacija; infekcinės kilmės – rudmargė, šviesmargė, septoriozė, filostiktozė ir suodligė. Aptikti šakų žievės nekrozė (raudonspuogė) ir 8 medienos puvinis sukelianys grybai. Tirta ekologinių faktorių įtaką liepų ligų plitimui, pateiktos rekomendacijos augalų apsaugai nuo grybinių ligų (STAKVILEVIČIENĖ ir kt., 2003).

Lietuvoje iki 2005 metų ant liepų (*Tilia* L.) nustatytos 185 rūšys (*Oomycetes* – 1, *Ascomycetes* – 14, *Basidiomycetes* – 112, anamorfinių grybų – 58 rūšys) ir 5 taksonai apibūdinti iki genties rango. Literatūros šaltiniuose paminėtos 98 rūšys ir 4 taksonai apibūdinti iki genties rango. Botanikos instituto (BILAS) ir Vilniaus universiteto (WI) herbariumuose iki 2005 metų saugota 132 taksonų grybai susiję su liepa (*Tilia* L.). Vilniaus mieste ir apylinkėse nustatyta 91 rūšis grybų: *Ascomycetes* – 5, *Basidiomycetes* – 69, anamorfinių grybų – 17 rūšių.

## 1.2. GRYBŲ PATOGENIŠKUMO VERTINIMAS

Grybai gamtoje susiję tarpusavyje ir su kitais organizmais. Ryšį tarp organizmų lemia jų fiziologinės savybės ir ekologinės priežastys. Žinomos grybų tarpusavio ir su kitais organizmais sugyvenimo formos: palankūs santykiai – simbioziniai, tarprūšiniai – metabioziniai ir priešiški – antagonistiniai bei parazitiniai.

Kiekvienas patogeninis mikroorganizmas gali sukelti tam tikrą ligą. Augalų ligos skiriasi ne tik išoriniais, bet ir patogenezės požymiais. Kai kurių ligų, pavyzdžiui, medžių kamienų puvinų ar lapų dėmėtligių sukėlėjai yra plačiai paplitę, tačiau pažeistų augalų procentas, ligos mastas yra nedideli ir nesukelia didelio pavojus medžiams (KOWALKI, KEHR, 1996; BOWYER, 1999).

Grybų patogeniškumas įvertinamas dirbtinai užkrėtus augalą (GREGORY et al., 1991). Augalai lengviau infekuojami, kai jie būna mechaniškai pažeisti bei nusilpę dėl nepalankių aplinkos veiksnių (sausros, maisto medžiagų trūkumo, aukštos ar žemos temperatūros ir kt.) (VERHOEFF, 1974; SCOENEWEISS, 1975; GVRITIŠVILI, 1982).

Literatūroje yra duomenų apie *Cytospora*, *Nectria*, *Phomopsis* genčių vėžio sukėlėjų ir *Armillaria*, *Ganoderma*, *Phellinus*, *Inonotus* bei kitų genčių medienos puvinų sukėlėjų patogeniškumo tyrimus. Augalų dirbtinis užkrėtimas *Cytospora* genties grybais aprašomas daugelio autorių darbuose

(WENSLEY, 1964; SCORZA, PUSEY, 1984; BROWN et al., 1996; UDDIN et al., 1997; YUAN, MOHAMMED, 1999; KEPLEY, JACOBI, 2000). E. S. SOKOLOVA (1999a) teigia, kad nuo *Cytospora* genties rūšių patogeniškumo priklauso jų vaidmuo miestų želdiniuose.

Augalų inokuliacija *Phomopsis* genties grybais t.p. aprašyta daugelio autorių darbuose (LATHAM et al., 1991; REHNER, UECKER, 1994; DONAUBAUER, 1995; UDDIN et al., 1998; KASANEN et al., 2005). W. UDDIN ir kiti (1997, 1998) nurodė, kad *Phomopsis* genties grybų sukeliama vėžio požymiai (nekrozės susidarymas) būna panašūs į *Phoma*, *Fusicoccum*, *Wilsonomyces*, *Cytospora* genčių grybų sukiamų ligų požymius. Autoriai pažymi, kad pradinis ligos vystymasis gali labai priklausyti nuo infekcijos židinio vietos ir meteorologinių oro sąlygų.

Grybas *Nectria galligena* yra patogeniškas bukui (*Fagus L.*), klevui (*Acer L.*), liepai (*Tilia L.*), uosiui (*Fraxinus L.*) bei kitiems medžiams ir sukelia vėžį (FLACK, SWINBURNE, 1977; SINCLAIR et al., 1987). F. W. SCHWARZE ir D. FERNER (2003) kaip labai agresyvių puvinio sukėlėją nurodo *Ganoderma adpersum* (Schulzer) Donk. *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murrill. patogeniškas *Quercus* sp., *Fraxinus* sp., *Phellinus igniarius* (L.) – *Tilia* sp., *Salix* sp. (LONSDALE, 1999).

Vertinant grybo patogeniškumą augalui, kartu nustatomas jo vystymosi ciklas, biologinės savybės, specifiškumas ir gyvybingumas (NAUMOV, 1937; POPKOVOJ, ŠMYGLI, 1987; UDDIN et al., 1997).

### 1.3. GRYBŲ RŪŠIŲ IDENTIFIKAVIMO PROBLEAMOS

Įvairiose pasaulio šalyse dažniausiai tiriamos grybų rūšys, kurios daro didžiausią žalą to krašto augalams. Pasaulinėje literatūroje pažymima, kad daug žalos liepoms padaro lapų dėmėtligių, šakų vėžio, puvinų sukėlėjai (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982; FAR et al., 1989; LONSDALE, 1999; TERHO et al., 2007).

Daug grybinių ligų sukėlėjų yra apibūdinti tik iki genties (ADASKAVEG, GILBERTSON, 1995; DEHNE et al., 1996; HAWSKWORT, ROSSNAN, 1997; WAGNER, FISCHER, 2002). Svarbu grybus identifikuoti iki rūšies, atskirti biotrofos nuo saprotrofų. Nuo to, kokiai ekologinei grupei grybas priskiriamas, priklauso jo vaidmuo želdiniuose (LONSDALE, 1999; SOKOLOVA, 1999b; CROUS et al., 2000; SCHWARZE, FERNER, 2003).

*Phomopsis* ir *Cytospora* genčių grybinių ligų sukėlėjų identifikavimas yra sudėtingas (UDDIN et al., 1997; KEPLEY, JACOBI, 2000; CASTLEBURY et al., 2002). *Phomopsis* genties grybus apibūdinti iki rūšies nelengva dėl daugelio rūšių  $\beta$  – konidijų ir teleomorfų buvimo skirtumų bei morfologinių savybių (PARMETER, 1958; REHNER, UECKER, 1994). Dažnai *Cytospora* ir *Phomopsis* rūšių apibūdinimas, remiantis morfologinėmis, kultūrinėmis savybėmis bei pagal augalą šeimininką, būna nepakankamas (FAR et al., 2002; GAMBOA-GAITÁN et al., 2005), nes kai kurių rūšių grybai gali užkrėsti kelis augalus šeimininkus (BRAYFORD, 1990; SAYS-LESAGE, 2002). Apibūdinant rūšis, be morfologinių, kultūrinių savybių siūloma atsižvelgti į grybų patogeniškumą (KEPLEY, JACOBI, 2000; LATHAM et al., 1991; KASANEN et al., 2005). Pastaruoju metu grybų rūšių identifikavimui vis plačiau taikomi molekuliniai – pagal ITS sekas bei biocheminiai – pagal antrinius metabolitus, metodai (BRUNS et al., 1991; DELIDOV et al., 1993; FEIBELMAN et al., 1994; ZHAG et al., 1997, 1998).

Makromicetus galima aptikti ir vizualiai identifikuoti atsiradus vaisiakūniui (DONALD et al., 2001; LONSDALE, 1999). Literatūroje nurodoma, kad šiuo metu yra galimybė nustatyti juos pradinėje stadijoje – iki vaisiakūnio atsiradimo, taikant molekulinis ir kitus šiuolaikinius metodus (TOMIKAWA et al., 1990; AUSUBEL et al., 1999; HARIS et al., 1999; HABERMEHL et al., 1999; MÜLLER et al., 2001; NICOLOTTI et al., 2003; GUGLIEMO et al., 2008).

Šiuolaikinė molekulinė biologija siūlo įvairių tyrimo metodų, tinkamų įvairių grupių organizmų DNR genetinei analizei. Molekuliniai metodai sudaro galimybes atskirti skirtingų rūšių augalus, gyvūnus, grybus bei mikroorganizmus, išryškinti vidurūšinius atskirų individų genetinius skirtumus

(BLAKEMORE et al., 1994). Įvairių genomų markiravimo duomenys panaudojami filogenetinėje analizėje, populiaciniuose tyrimuose. Dar 1962 metais E. Zuckerkandl ir L. Paulig pateikė hipotezę, kad homologinių baltymų ir genų sekų palyginimas gali būti panaudojami nutolusių rūšių divergencijos laipsniui įvertinti. Ypatingai ženklų indėlių į rūšių sistematikos darbus įnešė DNR-DNR hibridizacijų eksperimentai ir ribosominių RNR sekų analizė bei šių sekų palyginimo rezultatai. Amplifikacijos reakcijos ir universalių pradmenų panaudojimas didelių taksonominių grupių (augalai, grybai ir kt.) rūšių divergencijos analizei leido sukurti didžiulius įvairių organizmų genetinių markerių bankus, kurie ir šiuo metu pastoviai papildomi nauja informacija (AMBRASIENĖ, 2007).

Šiuo metu populiariausias ir plačiausiai taikomas polimerazės grandininės reakcijos (PGR) rūšinės priklausomybės nustatymo metodas. PGR metodas vis plačiau naudojamas medicininėje diagnostikoje, eksperimentinėje biologijoje, mikrobiologijoje, fitopatologijoje, genetiniams susirgimams diagnozuoti, identifikuoti bakterijas, virusus ir grybus (BRUNS et al., 1991; HENSON, FRENCH, 1993; AMBRASIENĖ, 2007).

Minėti tyrimai gali pasitarnauti ir DNR analizėje (DNR klonavimas, nukleotidų sekos nustatymas ir palyginimas su pasaulinėse duomenų bazėse esančiomis sekomis). Taip gali būti nustatomas ne tik atskirų patogenų genotipų specifiškumas, bet ir jų paplitimas bei šeimininkų ratas (INNIS et al., 1990; JACOBS, REHNER, 1998).

Yra žinoma daugybė PGR metodo modifikacijų, kurios naudojamos eksperimentinėje biologijoje, medicinoje, mikrobiologijoje bei kitose srityse (EVANS, 1996; EDEL, 1998; EDWARDS et al., 2002).

Mikroorganizmų rūšių identifikavimui ir jų analizei naudojami ribosominės RNR (rRNR) koduojančių genų rajonai arba nukleotidų sekos, lokalizuoti tarp genų koduojančių 18S rRNR ir 5,8S rRNR (vidinio transkribuoto ribosominio tarpiklio ITS1 regionas) arba tarp genų koduojančių 5,8S rRNR ir 28S rRNR (ITS2 regionas). Ribosominės RNR (rRNR) koduojančių genų ir ITS sekų rajonai yra specifiški rūšiai (DEHNE et al., 1996).

Lietuvoje šie metodai vis plačiau taikomi patogeninių mikro- bei makromicetų, bakterijų, virusų ir fitoplazmų identifikavimui. J. B. STANIULIS ir kiti (2000), naudodami PGR metodą, nustatė ir aprašė fitoplazmas aptiktas Lietuvoje. B. GRIGALIŪNAITĖ ir S. TAKAMATSU (2002) pateikė miltligės sukėlėjo *Erysiphe (Ustinula) prunastri* (D. C. ex Merat.) Sacc. ant *Prunus domestica* L. morfologijos ir filogenijos duomenis, paremtus DNR sekų tyrimais. V. LYGIS ir kiti (2004) PGR metodu identifikavo puvinio sukėlėją *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. ant *Betula pendula* Roth Lietuvoje. A. KAČERGIUS ir R. MAČKINAITĖ (2005) tyrimų rezultatais parodė morfologinio ir molekulinio metodų derinimo būtinybę. Ištyrė 63 *Fusarium* genties grybų padermių, išskirtų iš sandėliuojamų grūdų, genomine DNR, panaudoję rūšiai bei *Tri5* genui specifinius amplifikavimo pradmenis, patikslino jų rūšies tapatybę.

#### **1.4. IŠORINIŲ APLINKOS SĄLYGŲ ĮTAKOS GRYBŲ PLITIMUI TYRIMAI**

Grybų, kaip ir daugumos kitų organizmų gyvybinei veiklai labai svarbūs abiotiniai (fiziniai, cheminiai) ir biotiniai veiksniai. Jie yra plačiai tyrinėti ir aprašyti literatūroje (SHOENEWEISS, 1975, 1978, 1981; ZIMMERMANNOVÁ-PASTIRČÁKOVÁ, 2002; KANEKO, KANEKO, 2004; IVANOVA, BERNADOVIČOVA, 2006).

Drėgmė yra vienas iš svarbiausių fizinių veiksnių, nuo kurio priklauso mikroorganizmų vystymasis. Kadangi jie minta tik ištirpusiomis vandenyje maisto medžiagomis, todėl gerai vystosi tik esant pakankamai drėgmės. Svarbus veiksnys ir temperatūra (ZIMMERMANNOVÁ-PASTIRČÁKOVÁ, 2002). Didelę įtaką grybų augimui ir vystymuisi turi terpės vandenilio jonų koncentracija (pH). Daugumai grybų optimalus pH yra apie 7. Kai kurie mikroskopiniai grybai gerai auga ir rūgščiuose substratuose. Cheminių medžiagų poveikis priklauso nuo skirtingų cheminių elementų poreikio

mikroorganizmams, bei jų koncentracijos dydžio (SUNDARI, ADHELEYA, 2003).

S. STAKVILEVIČIENĖ ir kiti autoriai (2003) nurodė, kad didžiausią įtaką grybinių ligų plitimui miestų želdiniuose turi prasta želdinių fitosanitarinė būklė, meteorologinės sąlygos, antropogeniniai veiksniai. P. D. MANION ir D. LACHANCE (1992) teigia, kad medžių žuvimo priežastis negali būti kuris nors vienas veiksnys. Atsparumą grybinėms ligoms įtakoja daugybė veiksnių: vidinių (amžius, genetinės savybės ir kt.) ir išorinių arba aplinkos (abiotiniai, biotiniai ir antropogeniniai) (COLHOUN, 1973; CLARK, KJELGREN, 1990; OLD et al., 1990). Abiotiniai veiksniai yra klimatiniai ir meteorologiniai (oro temperatūra, krituliai, vėjas ir kt.) bei dirvožemio sąlygos (maisto medžiagos, drėgmė ir kt.); biotiniai veiksniai – kenkėjai (vabzdžiai, žvėrys ir kt.); antropogeniniai veiksniai – kirtimai, sausinimas, tręšimas, gaisrai, oro tarša, ir kt. (HUBER, 1980; AYRES, 1991; OZOLINČIUS, 1999).

Grybai dažniausiai įsitvirtina ant nusilpusių, apšalusių, mechaniškai sužalotų liepų (SNIEŠKIENĖ ir kt., 1999; JURONIS, SNIEŠKIENĖ, 2002, 2003). Nušalusias ar nuo sausros išdžiūvusias šakas puola saprotrofiniai ir kai kurie biotrofiniai grybai, kurie vėliau gali pažeisti ir sveikus augalus. Liepų atsparumas grybams sumažėja dėl blogos šaknų aeracijos, netinkamo šakų genėjimo, maisto medžiagų trūkumo, žiemą barstomų druskų (FRANCOIS, CLARK, 1978; DOBSON, 1991; HARIS et al., 1999; ZHU, 2002).

Medžių būklę lemiančių veiksnių detekcijai ypač svarbus rodiklis – lajos defoliacijos tipas. Pagal lajos defoliacijos tipą galima nustatyti medžių būklės blogėjimo priežastis, kai nėra vizualių pažeidimo požymių (vabzdžių, grybinių ligų ir kt.) (OZOLINČIUS, 1999). R. OZOLINČIUS ir V. STAKĖNAS (1996) nurodo, kad lapuočių medžių, kuriuos pažeidė vabzdžiai, defoliacija siekia 22,4 %, pažeistų medieną pūdančių grybų ir ligų – 27,4 %, žmogaus veiklos pažeistų medžių – 19,7 %.

Botanikos instituto Fitopatogeninių mikroorganizmų laboratorijos ir VDU Kauno botanikos sodo mokslininkai nuo 1992 m. pradėjo sumedėjusių augalų, tarp jų ir liepų, tyrimus. Jie ištyrė Lietuvos miestų (Vilniaus, Kauno,

Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio) oro užterštumo įtaka sumedėjusių augalų būklei, pasiūlė teršalams atsparių rūšių asortimentą ir pateikė želdinių būklės gerinimo rekomendacijos (BUDRIŪNAS ir kt., 1998, 1999).

Oro tarša priskiriama svarbiems aplinkos veiksniams, turintiems įtakos medžių būklės blogėjimui ir grybinių ligų plitimui (EVANS, 1984; BRUCH, 1985; MANION, LACHANCE, 1992; ZWOZDIAK et al., 1995). Medžiai, mechaniškai sulaikydami bei neutralizuodami teršalus, mažina aplinkos užterštumą, tačiau kaupia juos savyje, o tai turi neigiamą poveikį jiems patiems (STRAVINSKIENĖ, 2002). Dėl pramoninių teršalų asimiliaciniame augalų aparate sutrinka dalis fiziologinių procesų. Medžių lapijoje susikaupia daugiau krakmolo, cukrų ir kitų angliavandenių (BALSBERG-PAHLSSON, 1989). Dalis atmosferinių teršalų lieka lapijos paviršiuje (HOVE et al., 1989). Kauno miesto pramoniniuose rajonuose, kur SO<sub>2</sub> koncentracija buvo padidėjusi, mažalapė liepa sirgo rudmarge (BUDRIŪNAS ir kt., 1998).

Medžių būklei turi įtakos ir kiti veiksniai: genėjimas, uždengtos šaknys, požeminės inžinerinės komunikacijos (BUDRIŪNAS ir kt., 2002; DIMINIČ, HRAŠOVEC, 2005). Genėjimui jautriausios yra mažalapės liepos ir paprastieji klevai (SNIEŠKIENĖ, JURONIS, 2001). Blogesnė būklė yra mažalapių liepų, augančių arčiau gatvių, mažiau jautrios – europinės (ŽEIMAVIČIUS ir kt., 2003). Nustatyti įvairūs mažalapių liepų, augančių arčiau prie požeminių trasų, pakitimai – lapų nekrozės, šakų džiūvimas, gausiau amarų, voratinklinių erkių (ŽEIMAVIČIUS ir kt., 2002).

A. R. BUDRIŪNAS ir kt. (2000) nurodo, kad liepų ir kitų sumedėjusių augalų būklė pastebimai blogesnė intensyviau urbanizuotose miesto rajonuose. V. JURONIS ir V. SNIEŠKIENĖ (1998), ištyrę kai kurių Lietuvos miestų gatvių želdinius, tai patvirtino – medžių būklė dėl specifinių augimo sąlygų buvo ženkliai blogesnė nei natūraliose augavietėse.

Antropogeninės veiklos poveikio medžiams įvertinimui, yra taikomas perspektyvus ir informatyvus metinių rėvių analizės metodas (SCHWEINGRUBER, 1985; COOK, 1987). Miesto liepų metinio radialiojo prieaugio mažėjimas ar didėjimas grindžiami kompleksiniu aplinkos taršos ir



medžių augimui palankių arba nepalankių klimatinių sąlygų poveikiu (LÄÄNELAID, 1994; STRAVINSKIENĖ, 2002). Gero liepų augimo periodai nulemti palankių klimato sąlygų (šiltų žiemų, drėgnų vasarų), artimi Lietuvos miškų radialiojo prieaugio ciklams, sąlygotiems ekoklimatinio fono, o blogo augimo periodai nulemti nepalankių klimatinių sąlygų – šaltų žiemų ir sausų vasarų (STRAVINSKIENĖ, 1987; STRAVINSKIENĖ, DIČIŪNAITĖ, 1999). Prieaugio padidėjimui teigiamos įtakos turi ir augimo sąlygų pakeitimas: suplūkto dirvožemio pašalinimas, apie medžius nemindžiojamų žemės plotelių įrengimas, pakeista dirvožemio danga, sumažinta lokali tarša (STRAVINSKIENĖ, 2002).

V. STRAVINSKIENĖS (2002) aprašyti daugiamečiai miestų lapuočių medžių būklės ir augimo pokyčių tyrimai rodo, kad geriausios būklės yra didžialapė liepa (mažiausia lapų defoliacija ir lapijos dechromacija, nedidelis sausų šakų kiekis). Šios liepos metinis radialusis prieaugis didžiausias, palyginus su kitomis liepų rūšimis. Mažalapės liepos būklė pagal radialųjį prieaugį yra blogiausia iš visų liepų rūšių, jų lapų defoliacija ir lapijos dechromacija didžiausia, gausu sausų šakų.

Pagrindiniais urbanizuotoje aplinkoje augančių lapuočių medžių augimą ribojančiais ir jų būklės blogėjimą lemiančiais veiksniais laikytina lokali tarša, neigiama antropogeninė veikla bei nepalankios miesto mikroklimato sąlygos (OKE, 1973).

### **1.5. LIEPŲ (*TILIA L.*) ŽIEDŲ ETERINIŲ ALIEJŲ CHEMINĖS SUDĖTIES TYRIMAI**

Vaistiniai augalų ekstraktai, tarp jų ir liepų žiedų, visame pasaulyje plačiai naudojami fitoterapijoje (BAYTOP, 1984; ARCOS et al., 2006; BASGEL, ERDEMOLU, 2006; GUDŽINSKAS, BALVOČIŪTĖ, 2007). Daugiausia veikliųjų medžiagų kaupiasi liepos žieduose (TANASIYENKO, 1985; RAGAŽINSKIENĖ ir kt., 2005). Vandeningi liepos (*Tilia L.*) žiedų ekstraktai jau daugelį metų naudojami nerimui ir depresijai gydyti, taip pat peršalimui, bronchitui,

karščiavimui, uždegimui ir gripui gydyti bei atsikosėjimui palengvinti (FONT QUER, 1976; THOMSON, 1987).

Iki šiol liepų žiedų cheminiai eterinių aliejų tyrimai buvo atliekami tik natūralioje aplinkoje augusių medžių. G. TOKER ir kiti autoriai (1999, 2001) nustatė, kad liepos žiedų cheminę sudėtį sudaro daugybė įvairių komponentų: 0,04-0,1 % eterinio aliejaus, 5 % flavonoidų, 2 % kartumynų, raugų, saponinų, polisacharidų, askorbo rūgšties, gleivinių medžiagų. Flavonoidai turi priešuždegiminį poveikį yra ir antioksidantai (RUSSO et al., 2000; FIAMEGOS et al., 2004). R. BERNASCONI, J. GEBISTORF (1968) bei G. TOKER ir kiti autoriai (1999) nustatė, kad liepos žiedų eterinių aliejų, gautų hidrodistiliacijos būdu, sudėtyje yra labai daug angliavandenilių (50–66,5 %), tokių kaip trikozanas, heneikozanas, pentakozanas, nonakozanas, daug nonano rūgščių, mažiau yra kamparo, linalolo, karvakrolo, mentolo, nonanalio, geraniolo, heksahidrofarnesilacetono ir kitų junginių. Liepų žiedų eterinių aliejų sudėtyje be jau minėtų junginių aptinkami: mentolis, anetolas, pulegonas, citronelolis, geraniolis, karvonas,  $\beta$ -jononas, geranil acetonas, p-cimenas,  $\alpha$ -tujonas,  $\beta$ -tujonas; o šviežiai nuskintų bei ant augalo esančius liepų žiedų eterinių aliejų pagrindiniai komponentai yra kadinenas, limonenas, p-cimenas, p-dimetilstirenas (BUCHBAUER et al, 1992, 1995).

A. PRĄCZKO ir J. GORA (2001), atlikę liepų žiedų lakiųjų aliejų, gautų kietos fazės mikroekstrakcijos būdu chromatografinę analizę, aptiko juose ir aprašė apie 100 junginių.

Literatūroje nėra duomenų apie urbanizuotos aplinkos veiksnių bei grybinių ligų poveikį žiedų eterinių aliejų cheminei sudėčiai.

## **1.6. TOKSINUS PRODUKUOJANČIŲ MIKROORGANIZMŲ PRIEŠGRYBINĖS SAVYBĖS**

Augalus pažeidžia įvairūs patogeniniai grybai. Prieš grybinių ligų sukėlėjus augalai turi keletą gerai išvystytą gynybos mechanizmų, kuriuose dalyvauja

baltymai bei peptidai, pasižymintys priešgrybiniu aktyvumu (CARUSO et al., 1996; KITAJIMA, SATO, 1999; KONDRATIENĖ ir kt., 2003). Visose organizmų grupėse yra išaiškinta šimtai baltymų ir peptidų, pasižyminčių priešgrybinėmis savybėmis:  $\beta$ -gliukanazės, chitinazės, chitiną koduojantys baltymai, defensinai, glicinu/histidinu praturtinti baltymai, ribosomas deaktyvuojantys, lipidus pernešantys, proteazių inhibitoriai, žudantys baltymai (kileriniai toksinai) ir kiti baltymai (BORMAN et al., 1999; SELITRENNIKOFF, 2001).

Pastaruoju metu plačiai tiriamos mielių produkuojamų kilerinių toksinų antibiotinės savybės bei galimybė juos panaudoti sisteminei priešgrybinei imunoterapijai. E. A. BEVAN ir M. MAKOWER (1963) aprašė kilerinį reiškinių mielių *Saccharomyces cerevisiae* kamienuose ir suskirstė mieles pagal fenotipus į kilerinį, jautrų ir neutralų. Kileriniai mielių kamienai sekretuoja į augimo terpę toksiną, kuris žudo jautrius mielių kamienus nesant tiesioginio ląstelių kontakto. Neutralūs mielių kamienai yra praradę gebėjimą produkuoti kilerinį toksiną, tačiau išlieka atsparūs tam tikro tipo toksinams. Kileriniai kamienai yra atsparūs toksinui, kurį patys produkuoja, tačiau išlieka jautrūs kitų tipų toksinams. *S. cerevisiae* mielių kileriniai kamienai pagal išskiriamo toksino būdingą kileriškumą ar imuniškumą (atsparumą), kilerinį fenotipą koduojančius genus, skirstomi į tris tipus – K1, K2 ir K28. Kileriniu fenotipu pasižymintys mielių kamienai dažnai aptinkami gamtoje ir naudojami pramoniniais tikslais (PEREZ et al., 2001). Išskirtinį domėjimąsi kelia kilerinių mielių bei pačių toksinų panaudojimas maisto pramonėje, siekiant užkirsti kelią grybinei infekcijai (MAGLIANI et al., 1997).

Toksinas, atakuodamas mikroorganizmų arba mielių ląstelių paviršiuje esančius taikinius, sunaikina jautrias ląsteles, tačiau nedaro jokio toksinio poveikio aukštesniųjų eukariotų ląstelėms. Šis požymis ypatinai svarbus medicinoje siekiant panaudoti antibiotines kilerinio toksino savybes (MAGLIANI ir kt., 1997) arba išvedant atsparias fitopatogenams augalų veisles (DONINI et al., 2005). P. BUZZINI ir A. MARTINI (2001) nurodė, kad patogeninės mielės jautrios *Pichia*, *Ustilago* ir *Williopsis* produkuojamiems

toksinams, todėl tikėtina, kad sintetines antigrybines medžiagas papildys natūraliai sekretuojami toksinai.

Labai svarbūs ne tik mielių, bet ir kitų mikroorganizmų produkuojami baltymai, galintys atlikti priešnuodžių nuo fitopatogenų funkciją (WEILER et al., 2002; DONINI et al., 2005). Plataus veikimo medžiagos, pasižyminčios žudančiomis savybėmis gali būti aptinkamos tiek prokariotiniuose, tiek eukariotiniuose organizmuose. Genetiniais bei ląstelių inžinerijos metodais perkeliant atsparumą sąlygojančius genus iš mikroorganizmų į augalus, kuriami transgeniniai grybiniai ir virusiniai patogenams atsparūs augalai (KROMINA et al., 2004).

Rasti šeši mikroorganizmų klonai (T1x, T2x, T3x, Kix, KIIx ir Ux), kurie sudaro lizės zonas ant jautraus *Saccharomyces cerevisiae*  $\alpha$ 1 kamieno ir ant standartinių kilerinių mielių gazonų. (MELVYDAS ir kt. 2005). Mikroorganizmai gali sunaikinti ne tik *Saccharomyces* genčiai priklausančiais, bet ir *Candida*, *Kluyveromyces* bei kitas mieles. Patikrinus rastų kultūrų antipatogeninį poveikį augalų ligų sukėlėjams – obeliniam rauplėgrybiui (*Venturia inaequalis*) bei balzganajam menturgrybiui (*Verticillium albo-atrum*), pastebėtos lizės zonos aplink visus mikroorganizmų klonus, pasėtus ant šių patogenų (MELVYDAS ir kt., 2006a, 2006b).

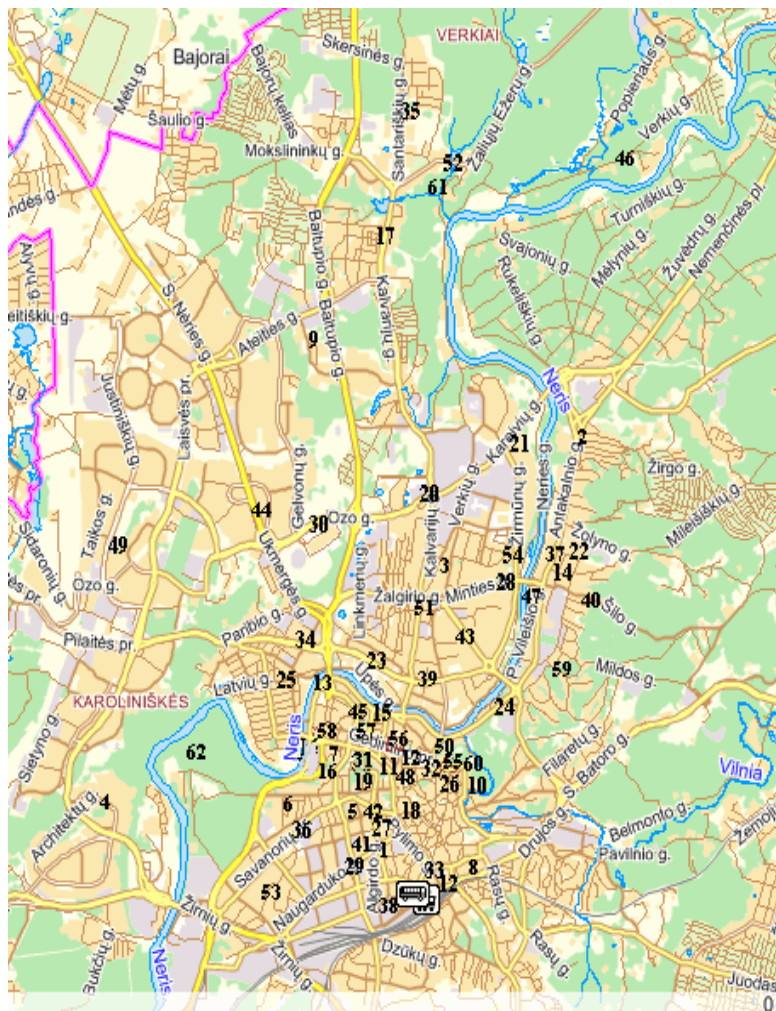
V. MELVYDAS ir kiti autoriai (2006c) nurodo, jog, atsižvelgiant į pasaulinėje literatūroje skelbiamus duomenis, tampa akivaizdu, kad naujų kilerinių mielių ir kitų mikroorganizmų, pasižyminčių antipatogeninėmis savybėmis paieška, jų savybių tyrimas yra perspektyvi sritis.

## 2. TYRIMŲ MEDŽIAGA IR METODAI

### 2.1. TYRIMŲ VIETOS

Tyrimai vykdyti Vilniuje – didžiausiame Lietuvos mieste (plotas 40 056 ha). Miestas įsikūręs kelių tipų kraštovaizdžio kompleksų sandūroje, Neries ir Vilnelės upių santakoje. Želdynai užima 2 865,7 ha bendro miesto ploto. Miškingo miesto kraštovaizdžiui būdingi medžių ir krūmų želdiniai.

Tyrimų vietos išsidėsčiusios Vilniaus mieste Antakalnio, Baltupių, Fabijoniškių, Jeruzalės, Naujamiesčio, Santariškių, Senamiesčio, Šnipiškių, Verkių, Vilkpėdės, Viršuliškių, Žirmūnų, Žvėryno mikrorajonuose, įvairiose gatvėse (iš viso 54), parkuose (4), aikštėse (4), viename skvere (1 pav.).



1 pav. Tyrimų vietos: gatvės: 1 – Algirdo, 2 – Antakalnio, 3 – Apkasų, 4 – Architektų, 5 – J. Basanavičiaus, 6 – M. K. Čiurlionio, 7 – Dainavos, 8 – M. Daukšos, 9 – Didlaukio, 10 – Didžioji, 11 – Gedimino pr., 12 – Geležinkelio, 13 – A. Goštauto, 14 – V. Grybo, 15 – A. Jakšto, 16 – J. Jasinskio, 17 – Jeruzalės, 18 – Jogailos, 19 – K. Kalinausko, 20 – Kalvarijų, 21 – Kareivių, 22 – Klinikų, 23 – Konstitucijos pr., 24 – T. Kosciuškos, 25 – Lypyno, 26 – Maironio, 27 – Mindaugo, 28 – Minties, 29 – Naugarduko, 30 – Ozo, 31 – Pamėnkalnio, 32 – Pilies, 33 – Pylimo, 34 – Saltoniškių, 35 – Santariškių, 36 – Savanorių pr., 37 – Smėlio, 38 – Sodų, 39 – Šeimyniškių, 40 – Šilo, 41 – Švitrigailos, 42 – Tauro, 43 – Tuskulėnų, 44 – Ukmergės, 45 – Vasario 16-osios, 46 – Verkių, 47 – P. Vileišio, 48 – Vilniaus, 49 – Viršuliškių, 50 – T. Vrublevskio, 51 – Žalgirio, 52 – Žaliųjų ežerų, 53 – Žemaitės, 54 – Žirmūnų; aikštės: 55 – Katedros, 56 – V. Kudirkos, 57 – Lukiškių, 58 – Nepriklausomybės; parkai: 59 – Sapiegų, 60 – Sereikiškių, 61 – Verkių, 62 – Vingio; skverai: 63 – Odminių.

## 2.2. TYRIMŲ MEDŽIAGOS RINKIMAS IR BŪDINIMAS

**Pavyzdžių rinkimas ir grybų vaizdų fiksavimas.** Mažalapės liepos grybai rinkti įvairiose augavietėse Vilniaus mieste 2005–2007 m. Iš viso stebėta 5113 medžių. Laboratoriniams tyrimams pavyzdžiai surinkti nuo įvairių mažalapės liepos dalių: šaknų, gyvų ar nudžiūvusių šakų bei šakelių, lapų. Pavyzdžiai sudėti į numeruotus maišelius. Medžių pažeidimai, grybų radavietės, grybinių ligų intensyvumas ir paplitimas fiksuotas užrašuose. Lauko sąlygomis nesunkiai identifikuojamų rūšių grybai, pavyzdžiui, *Passalora microsora*, *Fumago vagans*, *Schizophyllum commune*, nekolekcionuoti.

Makroskopiniai grybų vaisiakūniai ir mikroskopinių grybų sukeltų ligų požymiai fotografuoti skaitmeniniu *Cannon* fotoaparatu. Vaizdus fiksavo B. Grigaliūnaitė ir V. Meškauskienė.

**Drėgnos kameros metodas.** Pažeistos liepų šakelės buvo sudėtos į Petri lėkšteles ant sudrėkinto distiliuotu vandeniu sterilaus filtrinio popieriaus ir patalpintos į termostatą +24 °C temperatūroje ir laikomos 1–3 paras, kol iš grybo vaisiakūnio išsiskirdavo sporų masė. Sporų eksudatas mikroskopuotas, identifikuotos penkios grybų rūšys. Grybų grynų kultūrų išskyrimui sporos persėtos į Petri lėkšteles ant mitybinių terpių.

**Grybų grynų kultūrų išskyrimas.** Laboratorijoje šakelių ir lapų pavyzdžiai nuplauti vandentiekio, perplauti distiliuotu vandeniu. Jų paviršius išsterilintas pagal T. N. SIEBER ir kt. (1991) metodiką: pavyzdžiai 1 minutę buvo sterilinami 3 % NaOCl tirpale, 2 kartus po 1 min. plauti steriliu distiliuotu vandeniu, nusausinti steriliu filtriniu popieriumi, džiovinti 4 min. Steriliais įrankiais šakelės supjaustytos 2–3 mm ir 1 cm skersmens, o iš lapalakščio – 0,25 cm<sup>2</sup> gabaliukais ir sudėtos į Petri lėkšteles ant 2 % SEA mitybinės terpės. Bakterijų augimo stabdymui į terpę įdėta antibiotiko – streptomicino (250 mg/l). Petri lėkštelės su tirama medžiaga patalpintos į termostatą +24° C temperatūroje ir laikomos 2–3 savaites. Grybų kolonijos,

kurios skyrėsi pagal morfologines ir kultūrinės savybes, persėtos į atskiras Petri lėkšteles ant SEA mitybinės terpės.

**Grybų būdinimas.** Grybų grynos kultūros ir surinkti grybų pavyzdžiai tirti Botanikos instituto Fitopatogeninių mikroorganizmų laboratorijoje binokuliarine lupa MBS–1 ir šviesiniu mikroskopu AU 100x, 200x, 400x ir 2000x padidini mais. Mikroskopinių preparatų paruošimui ploni pjūviai padaryti skutimosi peiliuku. Pjūviai dėti ant objektinių stiklelių į H<sub>2</sub>O ar kelis KOH tirpalo lašelius. Mikroskopinių struktūrų vaizdai fiksuoti *Cannon* skaitmeniniu fotoaparatu.

Kritiškai ištirti Vilniaus universiteto (WI) ir Botanikos instituto (BILAS) herbariumuose saugomi ant mažalapės liepos rastų grybų pavyzdžiai, kurie buvo užregistruoti iki 2005 metų. Iš viso ištirta 250 herbariuminių pavyzdžių.

Laboratorijoje ištirta 530 pavyzdžių. Šviesiniu mikroskopu nustatytos 47 rūšys grybų. Iš jų 25 rūšys nustatytos tiriant pavyzdžių pjūvius, 4 – tiriant drėgnoje kameroje iš vaisiakūnių išėjusių sporų masę, 18 rūšių grybų buvo išauginta *in vitro* ir ištirtos jų sporos. Makromicetų pavyzdžiai identifikuoti pagal vaisiakūnių morfologines savybes. Botanikos instituto (BILAS) herbariumui perduota 12 pavyzdžių.

Grybų rūšys nustatytos remiantis įvairių autorių darbais (ARX, 1981; BRAUN, 1999; BRAUN, MELNIK, 1997; ELLIS, 1976, 1997; ELLIS, ELLIS, 1985; GERLACH et al., 1982; GRICIUS, MATELIS, 1996; IGNATAVIČIŪTĖ, TREIGIENĖ, 1998; MARASAS et al., 1984; NELSON et al., 1983; PIRONE, 1978; MELNIK, POPUSHOJ, 1992; MELNIK, 2000; SUTTON, 1975, 1977, 1980; SIMMONS, 2007; URBONAS, 1997, 1999). Apibūdinant kai kuriuos aukšliagybių, papėdgrybių ir anamorfinių grybų pavyzdžius konsultavo mikologai iš Gamtos tyrimų centro Botanikos instituto Fitopatogeninių mikroorganizmų ir Mikologijos laboratorijų, Mičigano universiteto Augalų patologijos skyriaus.

Išstudijuoti visi mums žinomi literatūros šaltiniai apie Lietuvoje ir užsienyje ant mažalapės liepos rastus grybus.

## Grybų identifikavimas polimerazės grandininės reakcijos (PGR)

### metodu:

**1. Genominės DNR išskyrimas iš grynos grybų kultūros.** Tyrimai vykdyti Gamtos tyrimų centro Botanikos instituto Fitovirusų laboratorijoje. DNR išskyrimui naudotas rinkinys NucleoSplin<sup>®</sup>Plant II (gamintojas GmbH&Co MACHEREY-NAGEL, Vokietija), pagrįstas silicio membranos technologija ir skirta genominės DNR išskyrimui iš augalų, grybų ir dirvožemio. Rinkinys naudotas vadovaujantis gamintojo nurodymais.

**2. Taikinių DNR sekų pagausinimas PGR metodu.** Paruošti reakcijos mišiniai išpilstomi po 25 µl į 0,5 ml PGR mėgintuvėlius, pridedama po 1 µl tiriamos grybo DNR (2 lentelė).

2 lentelė. Reakcijos mišiniai amplifikaciniame mėgintuvėlyje

10xPGR buferis su MgCl <sub>2</sub>	2,5 µl
dNTP 10 mM	0,5 µl
Pradmuo 1 ITS4 10 µM	0,5 µl
Pradmuo 2 ITS5 10 µM	0,5 µl
<i>Taq</i> DNR polimerazė	0,25 µl
DNR matrica	1 µl
ddH <sub>2</sub> O	25-X=19.75 µl
Bendras 1 mėginio tūris	25 µl

PGR atlikti buvo naudotas termocikleris (Mastercycler personal „Eppendorf“). Programa parengta priklausomai nuo pradmenų specifinio prisijungimo prie matricos DNR (3 lentelė).

3 lentelė. Universalūs pradmenys, naudojami DNR sekų amplifikavimui

Pradmuo	Seka	PGR reakcijos termocikleryje sąlygos	Literatūros šaltinis
ITS5 (pirminis)	5'- GGAAGTAAAAGTCGTAACAAAGG-3'	Pradinė denatūracija 2 min. 94°C temperatūroje, toliau 35 ciklai: DNR denatūracija 45 s., 94°C, pradmenų prisirišimas prie DNR ir užgrūdinimas 30 s., 54°C, DNR sintezės 90 s., 72°C, paskutiniame cikle DNR sintezė vykdoma 10 min. 72°C temperatūroje.	WHITE et al., 1990
ITS4 (reversinis)	5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3'		



PGR produktų analizė buvo atlikta 1,5 % agaroziniame gelyje: 0,75 g agarozės, 50 ml distiliuoto vandens, 1 ml TAE buferio, 1,5 µl etidžio bromido.

10 µl amplifikacijos mišinio sumaišyta su 2 µl dažo. Naudotas DNR dydžio markeris 100 bp *Ladder Plus GeneRuler™* (pagamintas UAB „Fermentas“), kurio fragmentų dydžiai – 3000, 2000, 1500, 1200, 1031, 900, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 200, 100 bp.

Tiesioginis PGR produktų valymas ir paruošimas sekoskaitai, atliktas taikant SAP/EXO1 metodą. Šis PGR valymo metodas paremtas šarminės fosfatazės (SAP) ir ekzonukleazės I panaudojimu. Paruoštas reakcijos mišinys:

- 1) 10 µl PGR mišinio supilta į 1,5 ml talpos mikrocentrifuginį mėgintuvėlį.
- 2) Į PGR mišinį supilta 4 µl šarminės fosfatazės SAP (1 u/ µl) ir 1 µl ekzonukleazės I EXOI (20 u/ µl).

**3. Taikinių DNR sekų sekoskaita.** Išvalyti PGR produktai pateikti sekvenavimui. Vidinio transkribuojamo ribosominio tarpiklio (ITS) sekoskaita atlikta naudojant grybams universalius pradmenis ITS4 ir ITS5 (WHITE et al., 1990).

Pagausinti ir išvalyti DNR fragmentai išsiūsti sekoskaitos paslaugas teikiančioms kompanijoms (Seulas, Pietų Korėja, <https://dna.macrogen.com>).

**4. Nustatytų taikinių DNR sekų analizavimas ir grybų rūšių identifikavimas.** Grybų rūšių identifikavimas atliktas lyginant gautas tiriamojo organizmo sekas su sekomis esančiomis elektroninėje Nacionalinio biotechnologinės informacijos centro (NCBI) Genų banko duomenų bazėje (ALTSCHUL et al., 1997).

**Grybinių ligų intensyvumo ir paplitimo nustatymas.** Ligos intensyvumas įvertintas balais: 1 balas – ant lapų pavienės dėmės, pažeista iki 10 % augalo lapijos ar žievės paviršiaus, 2 balai – dėmių daug, pažeista 11–25 % augalo paviršiaus, 3 balai – pažeista 26–60 % augalo paviršiaus, 4 balai – pažeista daugiau kaip 61–99 % augalo paviršiaus, augalas skursta, 5 balai – augalas nudžiūvęs (GORLENKO ir kt., 1988).

Grybinių ligų paplitimas įvertintas vizualiai pagal R. OZOLINČIAUS ir V. STAKĖNO (1996) metodiką.

**Meteorologinių sąlygų įvertinimas.** Meteorologinės sąlygos įvertintos pagal Meteorologinio biuletenio duomenis (SKEIVELIENĖ, 2005, 2006, 2007).

**Dirvožemio tyrimai** atlikti Gamtos tyrimų centro Botanikos instituto Cheminės analizės sektoriuje. Humusas nustatytas oksidacijos metodu, naudojant kalio bichromato ir sieros rūgšties tirpalą (GOST 26213-84). Suminės azoto koncentracijos nustatymui mėginiai skaidyti verdančia koncentruota sieros rūgštimi. Susidarę amonio jonai nustatyti fotometriniu metodu, naudojant natrio salicilato ir hipochlorito šarminėje terpėje tirpalą (GOST 26107-84). Judrusis kalis ir fosforas nustatyti fotometriniu metodu (GOST 26107-84). Vandenilio jonų koncentracija (pH) nustatyta potenciometriniu metodu (MINEEV et al., 1989).

**Grybų biologinių savybių tyrimas *in vitro*.** Tyrimai atlikti Gamtos tyrimų centro Botanikos instituto Fitopatogeninių mikroorganizmų laboratorijoje.

Tiriant mitybinių terpių įtaką grybų *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* vystymuisi bei ieškant optimalių jų augimui terpių, grybai buvo auginti salyklo ekstrakto agaro (SEA) (salyklo ekstraktas 10,0 g, gliukozė 20,0 g, distiliuotas H<sub>2</sub>O 1000 ml), salyklo ekstrakto peptono agaro (SEPA) (salyklo ekstraktas 10,0 g, gliukozė 20,0 g, peptonas 20,0 g, distiliuotas H<sub>2</sub>O 1000 ml), bulvių dekstrozės agaro (PDA) (bulvės 200 g, dekstrozė 20,0 g, agaras 20,0 g, gliukozė 0,2 g, distiliuotas H<sub>2</sub>O 1000 ml), kukurūzų agaro (CMA) (kukurūzų ekstraktas 1000 ml, agaras 15 g), Čapeko-Dokso agaro (ČDA) (gliukozė 30,0 g, NaNO<sub>3</sub> 3,0 g, MgSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O 0,5 g, FeSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O 0,5 g, KCl 0,5 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1,0 g, agaras 15,0 g, distiliuotas H<sub>2</sub>O 1000 ml), Hagemo agaro (HA) (D-gliukozė 5,0 g, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 0,5 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,5 g, MgSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O 0,5 g, mielių ekstraktas 5,0 g, distiliuotas H<sub>2</sub>O 1000 ml) mitybinėse terpėse. Grybų micelis pasėtas Petri lėkštelių (9 cm skersmens, 1,3 cm aukščio) centre ant skirtingų

agarizuotų terpių. Kultūros inkubuotos termostate +24–26°C temperatūroje. Kiekvienam grybui imta 5 pakartojimai. Grybų kolonijų skersmuo (cm/para) buvo pradėtas matuoti 2 para nuo pasėjimo viena pasirinkta kryptimi, kol kolonija užpildė visą lėkštelę, t. y. iki 9 cm.

Vandenilio jonų koncentracijos įtaka *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* augimui tirta naudojant SEA terpes, kurių pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Kultūros buvo inkubuotos termostate +24–26°C temperatūroje. Kiekvienam grybui 3 pakartojimai.

Temperatūros įtaka *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* kolonijų augimo greičiui tirta kultivuojant mikromicetus ant SEA terpės (pH 6), +5 °C, +10 °C, +15 °C, +20 °C, +30°C temperatūroje šviesoje ir tamsoje. Grybų kolonijų skersmuo (cm/para) buvo pradėtas matuoti 2 para nuo pasėjimo viena pasirinkta kryptimi, kol kolonija užpildė visą lėkštelę. Kiekvienam grybui 3 pakartojimai.

***Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* patogeniškumo mažalapei liepai nustatymas.** Tyrimai vykdyti Gamtos tyrimų centro Botanikos instituto Lauko bandymų stotyje (GTC BI LBS). Grybai *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* išskirti iš pažeistų mažalapės liepos šakų, surinktų Ozo ir Žirmūnų gatvėse Vilniaus mieste. Pažeistos liepų šakelės laikytos drėgnoje kameroje 1–3 paras, kol iš vaisiakūnių išsiskyrė sporos. Grybų sporos persėtos į Petri lėkšteles ant SEA terpės ir inkubuotos termostate +22–24°C temperatūroje. Tyrimui naudotos trejų-ketverių metų liepos. Bandymo lauke pasodinta šešiasdešimt liepų (6 eilės po 10 medelių): 20 medelių užkrėsti grybu *Cytospora leucosperma*, 20 – *Phomopsis velata* ir 20 – kontrolinių. Dirbtinis užkrėtimas atliktas pagal D. P. WEINGARTNER ir E. J. KLOS (1975) metodiką. Šakelių paviršius ir skalpelis dezinfekuoti 95 % etilo spiritu, skalpeliu padarytos įpjovos (2 cm ilgio ir 0,5 cm pločio), po žieve įdėti agarizuotos SEA terpės gabaliukai su grybo miceliu (2 x 0,5 cm). Kontrolei atrinktų pavyzdžių inokuliacijai panaudota SEA terpė (be grybo micelio). Šakelės iškart po inokuliacijos apvyniotos parafilm'o juosta. Rezultatai įvertinti išmatavus žaizdų ilgį po 14, 28, ir 42 parų nuo inokuliacijos pradžios.

Reguliuojamo dirbtino apšvietimo auginimo kameroje „TULPĖ-4“ vienerių metų amžiaus liepos (60 vienetų) buvo pasodintos į vazonus (9x13 cm), pripildytus sumedėjusiems augalams skirto substrato. Ištisisius metus jos laikytos auginimo kameroje, siekiant palaikyti vidutinę +21°C temperatūrą, 14 val. apšvietus dienos šviesos lempomis ir periodiškai laistytos. Liepos inokuliuotos *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* grybų micelio gabaliukais pagal WEINGARTNER ir KLOS (1975) metodiką. Steriliu skalpeliu padarytos įpjovos (1,5 x 0,5 cm), į jas įdėti agarizuotos SEA terpės su grybo miceliu gabaliukai (0,5x0,5 mm) ir apvyniota parafilm'o juosta. Kontroliniai medeliai inokuliuoti SEA terpės gabaliukais be grybo micelio. Rezultatai įvertinti išmatavus žaizdų ilgį po 14, 28, ir 42 parų nuo inokuliacijos pradžios.

**Mažalapės liepos žiedų eterinių aliejų cheminės sudėties tyrimas.** Eterinio aliejaus cheminė sudėtis nustatyta dujų chromatografijos-masių spektrometrijos metodais Chemijos institute. Liepų žiedai buvo surinkti 2006-2007 m. žydėjimo metu birželio mėn. pabaigoje, liepos mėn. pradžioje. Nuo sveikų liepų žiedai surinkti A – Kaišiadorių rajone (neurbanizuota aplinka) ir B – Vilniaus Vingio parke. Nuo pažeistų liepų žiedai surinkti miesto gatvėse: C – Žirmūnų g. (smulkios šakos pažeistos *Stigmina compacta*, *Phomopsis velata*), D – Čiurlionio g. (lapai pažeisti *Cercospora microsora*), E – Antakalnio g. (lapai pažeisti *Discula umbrinella*), F – Pylimo g. (lapai pažeisti *Cercospora microsora*). Surinkti žiedai apie savaitę džiovinti gerai vėdinamoje patalpoje, vidutiniškai +23 °C temperatūroje, paskleisti plonu sluoksniu.

Eteriniai aliejai išskirti hidrodistiliacijos būdu (trukmė 2 val.) iš 40–50 g išdžiovintų žiedų. Žiedų ir vandens santykis 1:10. Analizei naudotas eterinis aliejus buvo sumaišytas su 2 ml heksano ir dietilo eterio (1:1) mišiniu. Eterinio aliejaus chromatografinė analizė atlikta dujų chromatografu HP 5890, sujungtu su masių spektrometru HP 5971 ir automatiniu mėginių įvedimo įrenginiu HP 7673. Eterinio aliejaus komponentų skirstymas atliktas DB-5 kapiliarinėje kolonėlėje, padengtoje 5 % fenil-polimetilsiloksanu (50 m x 0,32 mm, sorbento sluoksnio storis 0,25 μm). Chromatografinės kolonėlės temperatūra programuota tokia seka: nuo +60°C (laikyta 1 min.) pakelta iki +160° C (+5°

C/min grečiu) ir po to iki +250° C (+10° C/min grečiu), galutinė temperatūra išlaikyta 10 minučių. Garintuvo ir detektoriaus temperatūra buvo +250 °C. Eterinių aliejų išgavimas ir chromatografinė analizė kartota 3 kartus.

Kiekvienai chromatogramos smailei buvo paskaičiuoti junginių sulaikymo kolonėlėje koeficientai pagal formulę:

$$RI = 100 \times [(t_1 - t_n)/(t_{n+1} - t_n) + 100 \times n]$$

RI – junginių sulaikymo kolonėlėje koeficientas,  $t_1$  – tiriamojo komponento išėjimo iš kolonėlės laikas,  $t_n$  – alkano išėjimo iš kolonėlės laikas,  $n$  – anglies atomų skaičius alkano molekulėje.

Eterinio aliejaus junginiai buvo identifikuoti pagal junginių sulaikymo kolonėlėje koeficientus bei masių spektrus, lyginant juos su etaloninių junginių sulaikymo duomenimis bei masių spektrais (DAVIES, 1990; ADAMS, 2001; MARUŠKA ir kt., 2005).

**Mikroorganizmų kilerinių kamienų antipatogeninio aktyvumo nustatymas.** Tyrimai atlikti Botanikos instituto Genetikos laboratorijoje. Darbe naudoti standartiniai *Saccharomyces cerevisiae* mielių kamieniai:  $\alpha$ '1 (*MAT $\alpha$* , *leu2-2 [kil-0]*) (ČITAVIČIUS, INGE-VEČTOMOV, 1972), K7 (*MAT $\alpha$* , *arg9 [kil-K1]*) (SOMERS, BEVAN, 1969), Rom-K100 (*wt*, *HM/HM [kil-K2]*) (JOKANTAITĖ ir kt., 1982), M437 (*wt*, *HM/HM [kil-K2]*) (NAUMOVA, NAUMOV, 1973).

Mielių kontrolinių kilerinių kamienų *S. cerevisiae* K7, Rom-K100, M437 ir bakterijų kamienų Tx ir Ux (išskirtų iš spontaninių vaisių ir uogų raugų Botanikos instituto Genetikos laboratorijoje) kilerinis aktyvumas nustatytas pagal testuojamų kamienų gebėjimą suformuoti lizės zonas ant testerinio *S. cerevisiae*  $\alpha$ '1 kamieno giluminio gazono (MELVYDAS ir kt., 2007).

Į Petri lėkšteles plonu sluoksniu išpilstyta MB terpė (pH 4,8). Lėkštelės per naktį džiovintos kambario temperatūroje. Į 10 ml terpę (išlydytą ir atvėsintą iki +45°C) įdėta testerinių mielių ląstelių suspensijos (iki 10<sup>6</sup> ląst./ml). Terpė užpilta ant paruoštų lėkštelių su jame jau esančiu apatiniu agaru sluoksniu – tai giluminis gazonas. Sustingus viršutiniam agaru sluoksniui, ant jo užsėtas grybo micelis, mikrobiologine adatėle paimtas iš tiriamų kultūrų kolonijos. Lėkštelės

3 paras inkubuotos +25°C temperatūroje. Aplink kolonijas, išskiriančias kilerinį toksiną, šiam toksinui jautraus kamieno gazonas neišauga – susidaro skaidrios lizės zonos. Paviršinis gazonas gaunamas, kai kamieno suspensija paskleidžiama ant kietos mitybinės terpės Petri lėkštelėje (SOMERS, BEVAN, 1969; SHERMAN et al., 1986; GULBINIENĖ ir kt., 2004).

*Cytospora leucosperma*, *Phomopsis velata*, *Fusarium solani*, *F. sporotrichioides* ir *Alternaria alternata* auginti trim būdais: pasėti kilpele taškais arba paskleidžiant ant lėkštelės – paviršiniai gazonai bei padarant jų giluminius gazonus, naudojant terpes: MB (peptonas 0,5 %, mielių autolizatas 0,5 %, gliukozė 2 %, citrinos rūgštis (C<sub>6</sub> H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> x H<sub>2</sub>O) 1,05 %, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> x 12H<sub>2</sub>O), YEPD (mielių ekstraktas 1 %, peptonas 2 %, gliukozė 2 %, agaras 2 %, SEA (salyklo ekstraktas 10,0 g, gliukozė 20,0 g, distiliuotas H<sub>2</sub>O 1000 ml) (NAUMOVA, NAUMOV, 1973; SHERMAN et al., 1986).

Mielių kontroliniai kileriniai kamienai *S. cerevisiae* K7, Rom-K100, M437 ir bakterijų kamienai Tx ir Ux užsėti kilpele taškais arba brūkšniais ant MB, YEPD, SEA terpių, užsėtų grybais *A. alternata*, *C. leucosperma*, *F. solani*, *F. sporotrichioides* *P. velata*.

### 2.3. DUOMENŲ STATISTINĖ ANALIZĖ

Skirtingų substratų grybų sudėties panašumui įvertinti naudotas Sørensen'o indeksas (Sørensen index,  $C_s$ ):

$$C_s = 2j/(a+b);$$

kur  $a$  – rūšių skaičius, nustatytas ant vieno substrato;  $b$  – rūšių skaičius, nustatytas ant kito substrato;  $j$  – rūšių, bendrų skirtingiems substratams, skaičius. Indekso reikšmės: 0 – visiškas nesutapimas, 1 – visiškas sutapimas (SØRENSEN, 1948).

Grybų rūšių aptikimo dažnis ( $A_d$ ) apskaičiuotas pagal formulę:

$$A_d = n_s / N * 100 \%;$$

kur  $A_d$  – aptikimo dažnis,  $n_s$  – radaviečių, kuriose buvo aptikta rūšis, skaičius,  $N$  – bendras ištirtų radaviečių skaičius. Rūšys, kurių aptikimo dažnis yra mažesnis kaip 30 %, priskiriamos prie atsitiktinių, didesnis kaip 30 % – prie tipinių, didesnis kaip 50 % – prie dominuojančių (CASTILLO et al., 2004).

Vidutinis pažeidimo balas apskaičiuotas pagal formulę:

$$V = \sum (n \cdot b) / N;$$

kur  $V$  – vidutinis pažeidimo balas,  $\sum (n \cdot b)$  – vienu procentu pažeistų augalų skaičius ir pažeidimo reikšmės sandaugų suma,  $N$  – tirtų augalų skaičius (ŠURKUS, GAURILČIKIENĖ, 2002; JUODVALKIS, VASILIAUSKAS, 2002).

Mikromicetų kolonijų radialiojo augimo greitis įvertintas pagal tiesinės regresijos lygtį:

$$y = b_0 + bt,$$

kur  $b_0$  ir  $b$  – regresijos koeficientai,  $t$  – laikas. Duomenys išsidėsto tarp 0 ir 1. Jeigu duomenys idealiai atitinka regresijos tiesės lygtį, t. y. visos  $y$  reikšmės patenka ant regresijos tiesės, determinacijos koeficientas yra lygus 1. Jeigu regresijos tiesės lygtis visiškai netinka prognozei, jis lygus 0. Paprastosios tiesinės regresijos atveju determinacijos koeficientas sutampa su Pirsono koreliacijos koeficiento kvadratu (LAPINSKAS, 2003).

Pirsono koreliacijos koeficientas skaičiuotas pagal formulę:

$$r = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - \bar{X}}{s_X} \right) \left( \frac{Y_i - \bar{Y}}{s_Y} \right)$$

kur  $x_i, y_i$  – dviejų kintamųjų imties reikšmės,  $x, y$  – šių kintamųjų imties vidurkiai,  $s_x, s_y$  – kintamųjų standartiniai nuokrypiai,  $n$  – imties variantų (kintamųjų reikšmių porų) skaičius. Vertinama, ar koreliacija statistiškai reikšmingai skiriasi nuo nulio. Nulinė hipotezė reiškia, kad koreliacijos koeficientas statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo nulio (koreliacija nėra statistiškai reikšminga), nulinė hipotezė atmetama, kai koreliacijos koeficientai statistiškai reikšmingai skiriasi nuo nulio (koreliacija statistiškai reikšminga, kintamieji priklausomi).

Rezultatų vidurkių statistinis patikimumas nustatytas pasikliautinių intervalų metodu (paklaida  $p < 0,05$ ) (LAPINSKAS, 2003).

Duomenų statistinė analizė atlikta pagal V. ČEKANAVIČIAUS ir G. MURAUSKO (2002) metodines rekomendacijas, pasinaudojant SPSS 16.0 versija ir Microsoft® Office Excel 2003 (Statistical Analysis ToolPak) programomis.



### 3. DARBO REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

#### 3.1. MAŽALAPĖS LIEPOS (*TILIA CORDATA* MILL.) PATOGENINIŲ GRYBŲ KONSPEKTAS

Grybų konspekte pateikti duomenys apie Vilniaus mieste ant mažalapės liepos nustatytus patogeninius grybus (4 lentelė). Teleomorfinių grybų taksonai išdėstyti pagal Ainsworth & Bisby's grybų žodyne pateiktą sistemą (KIRK et al., 2001). Grybai, kurie tyrimo metu nustatyti tik iš jų anamorfų, priskirti prie anamorfinių grybų grupės, kuri suskirstyta į dvi klases (*Hyphomycetes*, *Coelomycetes*). *Diaporthe eres* Nitsche (anamorfa – *Phomopsis velata* (Sacc.) Traverso) nustatyta anamorfos ir teleomorfos stadija. Grybų rūšys išdėstytos abėcėlės tvarka, nurodant lotyniškus pavadinimus, plačiai naudojamus sinonimus, autorius, anamorfos ir teleomorfos. Rūšių pavadinimų autoriai nurodyti pagal internetinėje duomenų bazėje <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> pateiktus duomenis. Pirmą kartą Lietuvoje ant mažalapės liepos aptiktos grybų rūšys pažymėtos žvaigždute (\*), naujos rūšys Lietuvoje – apskritimu (○).

Nurodyti grybų substratai: šakelė (skersmuo <1 cm, medžio lajoje ar nukritusi, gyva ar nudžiūvusi), šaka (skersmuo ≥ 1cm, medžio lajoje ar nukritusi, gyva ar nudžiūvusi), kamienas, šaknys, kelmas (nulūžę arba nupjovus medį likusi kamieno dalis, ne aukštesnė nei 1 m), lapai (gyvi arba nukritę).

Patogeninių grybų trofinės grupės nustatytos pagal YU. T. DYAKOV (2007): oB – obligatinis biotrofas; fS – fakultatyvinis saprotrofas, fB – fakultatyvinis biotrofas. Tyrimo metu surinkti obligatiniai saprotrofai (oS) neįrašyti į konspektą ir darbe nenagrinėjami.

Nurodyta ant mažalapės liepos rastų grybų radaviečių skaičius ir radavietės tipas (gatvės, parkai, aikštės, skverai) bei bendras dažnumas Vilniaus mieste (pagal KUTORGA, 2000): D – dažna (≥ 30 radaviečių); GD –

gana dažna (20-29); GR – gana reta (10-19); R – reta (5-9); LR – labai reta (1-4); DN – dažnumas neištirtas.

Paveiksluose pateikiami plačiai paplitusių obligatinių biotrofų *Passalora microsora* (2 pav., A, B) ir *Discula umbrinella* (3 pav., A, B), fakultatyvinių biotrofų ar saprotrofų *Thyrostroma compactum* (4 pav., A, B) ir *Microdiplodia tiliae* (5 pav., A, B) bei pirmą kartą Lietuvoje aptiktų grybų rūšių *Pseudomassaria chondrospora* (6 pav., A, B) ir *Phomopsis irregularis* (7 pav., A, B) sukeliama būdingi pažeidimai mažalapės liepos lapų šakelių ir šių grybų sporos.

4 lentelė. Mažalapės liepos patogeninių grybų, aptiktų Vilniaus mieste 2005–2007 m., konspektas

Taksonai	Substratai	Trofinės grupės	Radviečių skaičius	Radvietės tipas	Dažnumas Vilniaus mieste
1	2	3	4	5	6
<b>ZYGOMYCOTA</b>					
<b>MUCORALES</b>					
<b>Mucoraceae</b>					
<i>Mucor mucedo</i> Fresen.	Šaknys ( <i>in vitro</i> )	fS	3	Verkių parkas	LR
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill. (= <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb.)	Šaknys ( <i>in vitro</i> )	fS	1	Verkių parkas	LR
<b>ASCOMYCOTA</b>					
<b>DIAPORTHALES</b>					
<b>Diaporthaceae</b>					
<i>Diaporthe eres</i> Nitsche (anamorfa – <i>Phomopsis velata</i> (Sacc.) Traverso)	Gyvos šakos, šakelės	fB	7	Antakalnio g., Kalvarijų g., Saltoniškių g., Verkių parkas, Žirmūnų g.	R
<b>HYPOCREALES</b>					
<b>Nectriaceae</b>					
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr. (anamorfa – <i>Tubercularia vulgaris</i> Tode)	Negyva šaka	fB	11	Jeruzalės g., Mindaugo g., Pylimo g., Konstitucijos pr., Kalvarijų g., Kosciuškos g., Žirmūnų g.	GR
<b>RHYTISMATALES</b>					
<b>Rhytismataceae</b>					
<i>Lophodermium</i> sp. (= <i>Hypoderma</i> )	Gyva šaka		1	Kalvarijų g.	LR
<b>SORDARIALES</b>					
<b>Chaetomiaceae</b>					
* <i>Chaetomium chartarum</i> (Berk.) G. Winter	Šaknys ( <i>in vitro</i> )	fS	1	Verkių parkas	LR
<b>Sordariaceae</b>					
* <i>Sordaria fimicola</i> (Roberge ex Desm.) Ces. et De Not.	Šaknys ( <i>in vitro</i> )	fS	1	Verkių parkas	LR
<b>XYLARIALES</b>					

4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
<b>Xylariaceae</b>					
* <i>Hypoxylon fragiforme</i> (Pers.) J. Kickx f.	Nukritusi šaka	fS	1	Sapiegų parkas	LR
<b>Hyponectriaceae</b>					
° <i>Pseudomassaria chondrospora</i> (Ces.) Jacz.	Negyva šaka	fB	1	V. Kudirkos aikštė	LR
<b>BASIDIOMYCOTA</b>					
<b>AGARICALES</b>					
<b>Cyphellaceae</b>					
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.) Pouzar	Gyvas kamienas	fB	1	Švitrigailos g.	LR
<b>Mycenaceae</b>					
<i>Mycena galericulata</i> (Scop.) Gray	Kamienas	fS	1	Sereikiškių parkas	LR
<b>Physalacriaceae</b>					
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	Gyvas kamienas	oB	3	Kalvarijų g., Pylimo g., Sapiegų parkas,	LR
<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer	Gyvas kamienas	oB	5	Antakalnio g., Pylimo g., Gedimino pr., Kalinausko g.	R
<b>Pleurotaceae</b>					
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	Gyvas kamienas	fS	1	Naugarduko g.	LR
* <i>Pleurotus pulmonarius</i> (Fr.) Quél.	Gyvas kamienas	fS	1	Naugarduko g.	LR
<b>Schizophyllaceae</b>					
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	Negyvos šakos, kamienas	fB	371	Gedimino pr., Jakšto g., Pylimo g., Savanorių pr., Antakalnio g., J. Basanavičiaus, Pamėnkalnio g., M. Dainavos, Daukšos, Lukiškių aikštė, Kalvarijų g., Klinikų g., Mindaugo g., Žirmūnų g., Naugarduko g, Pilies g., Pylimo g., Didžioji g., Geležinkelio g., Sodų g., Antakalnio g., Daukšos g., Kalvarijų g.	D
<b>Strophariaceae</b>					

4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
<i>Pholiota aurivella</i> (Batsch) P. Kumm.	Gyvas kamienas	oB	8	Savanorių pr., Gedimino pr., Pilies g., Sereikiškių parkas, Didžioji g.	R
<b><i>HYMENOGHAETALES</i></b>					
<b><i>Hymenochaetaceae</i></b>					
* <i>Inonotus radiatus</i> (Sowerby) P. Karst.	Gyvas kamienas	fB	1	Sapiegų parkas	LR
<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quéf.	Gyvas kamienas	fB	1	Sereikiškių parkas	LR
<b><i>POLYPORALES</i></b>					
<b><i>Ganodermataceae</i></b>					
* <i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	Negyva mediena	fB	1	Verkių parkas	LR
<b><i>Fomitopsidaceae</i></b>					
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	Gyvas kamienas	fB	1	Verkių parkas	LR
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill	Gyvas kamienas, kelmas	fB	1	Sereikiškių parkas	LR
<b><i>Meruliaceae</i></b>					
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.	Gyvas kamienas, kelmas	fB	4	Gedimino pr., Vilniaus g., Kosciuškos g.	LR
* <i>Phlebia radiata</i> Fr.	Kelmas	fS	1	Verkių parkas	LR
<b><i>Polyporaceae</i></b>					
* <i>Fomes fomentarius</i> (L.) J. Kickx f.	Nudžiūvusi šaka	fB	1	Sapiegų parkas	LR
* <i>Oxyporus corticola</i> (Fr.) Ryvarden	Gyvas kamienas	fS	1	Sapiegų parkas	LR
<i>Polyporus melanopus</i> (Pers.) Fr.	Gyvas kamienas	fS	1	Sereikiškių parkas	LR
<i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr.	Gyvas kamienas	fB	5	Gedimino pr., Antakalnio g., Sereikiškių parkas, Sapiegų parkas	R

4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
<i>Polyporus varius</i> (Pers.) Fr.	Gyvas kamienas	fS	1	Sapiegų parkas	LR
* <i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	Gyvas kamienas	fS	1	Verkių parkas	LR
* <i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	Gyvas kamienas	fS	1	Verkių parkas	LR
<b>RUSSULALES</b>					
<b>Stereaceae</b>					
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Lloyd.	Gyvas kamienas	fS	2	Algirdo g., Verkių parkas	LR
<b>ANAMORFINIAI GRYBAI</b>					
<b>COELOMYCETES</b>					
<b>MELANCONIALES</b>					
<b>Melanconiaceae</b>					
<i>Asteroma tiliae</i> F. Rudolphi	Gyvi lapai	oB	1	Žirmūnų g.	LR
* <i>Camarosporium tiliae</i> Sacc. et Penz	Negyvos šakos, šakelės	fS	4	Gedimino pr., V. Kudirkos aikštė, Verkių parkas	LR
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. et Sacc. (teleomorfa <i>Glomerella cingulata</i> (Stoneman) Spauld et H. Schrenk)	Negyvos šakos, šakelės	fB	6	Santariškių g., Jeruzalės g., Žirmūnų g.	R
<i>Coryneum disciforme</i> Nees	Negyvos šakos	fS	2	Naugarduko g.	LR
<i>Discula umbrinella</i> (Berk. et Broome) M. Morelet (teleomorfa – <i>Apiognomonium errabunda</i> (Rodberge ex Desm.) Höhn.	Gyvi lapai	oB	984	Antakalnio g., J. Basanavičiaus g., Dainavos g., Geležinkelio g., Kalvarijų g., Klinikų g., Konstitucijos pr., T. Kosciuškos g., V. Kudirkos aikštė, Maironio g., Mindaugo g., Ozo g., Pamėnkalnio g., Pilies g., Pylimo g., Saltoniškių g., Santariškių g., Savanorių pr., Sereikiškių parkas, Sodų g., Švitrigailos g., Tauro g., Tuskulėnų g., Vasario 16-osios, Verkių g., Žaliųjų ežerų g., Žirmūnų g.	D

4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
<i>Lamproconium desmazieri</i> (Berk. et Broome) Grove	Negyvos šakos, šakelės	fB	1	Verkių parkas	LR
<i>Rabenhorstia tiliae</i> (Fr.) Fr. (teleomorfa <i>Hercospora tiliae</i> (Pers.) Tul. et C. Tul	Gyvos šakos, šakelės	fB	9	Antakalnio g., Konstitucijos pr., Pamėnkalnio g., Santariškių g., Verkių parkas	R
<i>Seimatosporium</i> sp.	Gyvos šakos	fB	1	Naugarduko g.	LR
<i>Stagonospora</i> sp. (=Hendersonia)	Gyvos šakelės	fB	1	Verkių parkas	LR
<b>SPHAEROPSIDALES</b>					
<b>Nectrioidaceae</b>					
<i>Cytospora leucosperma</i> Sacc. (teleomorfa – <i>Valsa ambiens</i> (Pers.) Fr.)	Gyvos šakos, šakelės	fB	159	Antakalnio g., Kalvarijų g., Konstitucijos pr., Naugarduko g., Ozo g., Santariškių g.	D
<sup>o</sup> <i>Phomopsis irregularis</i> (Died.) Petr.	Gyvos šakelės	fB	1	Žirmūnų g.	LR
<i>Septoria tiliae</i> Westend.	Gyvi lapai	oB	1	Odminių skveras	LR
<b>Sphaerioidaceae</b>					
<i>Diplodia tiliae</i> Fuckel	Negyvos šakos, šakelės	fB	5	Antakalnio g., Gedimino pr, Konstitucijos pr., Naugarduko g., Žirmūnų g.	R
<i>Microdiplodia tiliae</i> Allesch.	Gyvos šakelės	fB	5	Klinikų g., Mindaugo g., Santariškių g.	R
<b>HYPHOMYCETES</b>					
<b>HYPHOMYCETALES</b>					
<b>Dematiaceae</b>					

4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
<i>Acremonium</i> sp. (= <i>Cephalosporium</i> )	Saknys ( <i>in vitro</i> )	fS	1	Verkių parkas	LR
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	Negyvi lapai, negyvos šakos, šaknys	fS	72	Antakalnio g., Gedimino pr., Goštauto g., Grybo g., Jeruzalės g., Kalvarijų g., Konstitucijos pr., Ozo g., Pylimo g., Santariškių g., Verkių parkas, Žirmūnų g.	D
<i>A. tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	Negyvi lapai, negyvos šakos	fS	3	Kalvarijų g., Žirmūnų g.	LR
* <i>Arthrrium phaeospermum</i> (Corda) M. B. Ellis	Negyvos šakos	fS	1	Verkių g.	LR
<i>Aspergillus flavus</i> Link	Negyvos šakos	fS	4	Verkių parkas	LR
* <i>Capnodium tiliae</i> (Fuckel) Sacc. (= <i>Fumago tiliae</i> Fuckel)	Gyvi lapai	fS	23	Savanorių pr.	GD
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries	Negyvi lapai, šaknys	fS	10	Kalvarijų g., Konstitucijos pr., Naugarduko g., Odminių g., Saltoniškių g., Verkių parkas, Žirmūnų g.	GR
<i>Corynespora olivacea</i> (Wallr.) M.B. Ellis	Negyvos šakos	fS	41	V. Kudirkos aikštė, Santariškių g., Sereikiškių parkas, Verkių parkas, Žirmūnų g.	D
<i>Exosporium tiliae</i> Link (= <i>Helminthosporium tiliae</i> Fr.)	Negyvos šakos	fS	28	V. Kudirkos aikštė Verkių parkas, Žirmūnų g.	GD
<i>Fumago vagans</i> Pers. (teleomorfa – <i>Leptoxyphium fumago</i> (Woron.) R.C. Srivast.)	Gyvi lapai	fS	2062	Antakalnio g., Geležinkelio g., Geležinio vilko g., Klinikų g., Kalvarijų g., Minties g., Pylimo g., Saltoniškių g., Sereikiškių parkas, Vingio parkas, Žemaitės g., Žirmūnų g., Odminių g., Naugarduko g., Kosciuškos g.	D



4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
<i>Passalora microsora</i> (Sacc.) U. Braun (= <i>Cercospora microsora</i> Sacc., teleomorfa – <i>Mycosphaerella microsora</i> Syd. et P. Syd.)	Gyvi lapai	oB	1801	Algirdo g., Antakalnio g., Apkasų g., Architektų g., J. Basanavičiaus g., M. K. Čiurlionio g., M. Daukšos, Didlaukio g., Gedimino pr., A. Goštauto g., V. Grybo, Jeruzalės g., Jogailos g., K. Kalinausko, Kalvarijų g., Kareivių g., Katedros aikštė, Klinikų g., Konstitucijos pr., T. Kosciuškos g., V. Kudirkos aikštė, Liepyno g., Lukiškių aikštė, Minties g., Naugarduko g., Nepriklausomybės aikštė, Odminių skveras, Ozo g. Pamėnkalnio g., Pilies g., Pylimo g., Saltoniškių g., Santariškių g., Smėlio g., Sodų g., Sapiegų, Sereikiškių parkai, Šeimyniškių g., Šilo g., Švitrigailos g., Tuskulėnų g., Vasario 16-osios, Verkių, Vingio parkai, P. Vileišio g., Vilniaus g. Viršuliškių g., T. Vrublevskio g., Vingio parkas, Žalgirio g., Žaliųjų ežerų g., Žemaitės g., Žirmūnų g.	D
<i>Penicillium expansum</i> Link	Saknys ( <i>in vitro</i> )	fS	6	Gedimino pr., Verkių parkas, Žirmūnų g.	R
<i>Penicillium</i> sp.	Šaknys ( <i>in vitro</i> )	fS	1	Verkių parkas	LR
<i>Periconia</i> sp.	Negyvos šakos	fS	1	Antakalnio g.	LR
* <i>Sporotrichum aurantiacum</i> (Bull.) Fr.	Saknys ( <i>in vitro</i> )	fS	1	Gedimino pr.	LR
* <i>Stemphylium botryosum</i> Sacc.	Šaknys ( <i>in vitro</i> )	fS	1	Gedimino pr., Verkių parkas	LR
* <i>Taeniolella stilbospora</i> (Corda) S. Hughes (Corda) Sacc. (= <i>Hormiscium stilbosporum</i> (Corda) S. Hughes)	Žievė, negyvos šakos	fS	1	Naugarduko g.	LR

4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
<i>Talaromyces</i> sp.	Negyvos šakos ( <i>in vitro</i> )	fS	2	Santariškių, Žirmūnų g.	LR
* <i>Thielaviopsis basicola</i> (Berk. et Broome) Ferraris	Šaknys ( <i>in vitro</i> )	fB	1	Verkių parkas	LR
<i>Thyrostroma compactum</i> (Sacc.) Höhn. (= <i>Stigmina compacta</i> (Sacc.) M. B. Ellis)	Negyvos šakos	fB	289	Antakalnio g., J. Basanavičiaus, M. K. Čiurlionio g., Gedimino pr., Goštauto g., Kalvarijų g., Kareivių g., Konstitucijos pr., V. Kudirkos aikštė, Naugarduko g., Nepriklausomybės aikštė, Ozo g., Santariškių g., Savanorių pr., Sapiegų, Sereikiškių parkai, Sodų g., Šilo g., Verkių, Vingio parkai, Žemaitės g., Žirmūnų g.	D
<i>Trichoderma viride</i> Pers.	Negyvos šakos, šaknys ( <i>in vitro</i> )	fS	17	Gedimino pr., Kalvarijų g., Verkių parkas, Žirmūnų g.	GR
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link	Šaknys ( <i>in vitro</i> )	fS	1	Verkių parkas	LR
<b>Moniliacea</b>					
* <i>Botrytis cinerea</i> Pers.	Saknys	fS	1	Kalvarijų g.	LR
<b>Tuberculariaceae</b>					
* <i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc. (teleomorfa – <i>Gibberella avenacea</i> R.J. Cook)	Gyvos šakos, šakelės ( <i>in vitro</i> )	fB	2	Mindaugo g., Verkių parkas	LR
* <i>F. culmorum</i> (W.G. Sm.) Sacc. – ant šakų ( <i>in vitro</i> )	Gyvos šakos, šakelės ( <i>in vitro</i> )	fB	2	Verkių parkas, Žirmūnų g.	LR
* <i>F. graminearum</i> Schwabe (teleomorfa – <i>Gibberella zae</i> (Schwein.) Petch)	Gyvos šakos, šakelės ( <i>in vitro</i> )	fB	1	Verkių parkas	LR

4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
* <i>F. incarnatum</i> (Desm.) Sacc. (= <i>Fusarium semitectum</i> Berk. et Ravenel)	Gyvos šakos, šakelės ( <i>in vitro</i> )	fB	3	Kalvarijų g., Konstitucijos pr., Žirmūnų g.	LR
* <i>F. sambucinum</i> Fuckel (teleomorfa – <i>Gibberella pulicaris</i> (Fr.) Sacc.)	Gyvos šakos, šakelės ( <i>in vitro</i> )	fB	2	Verkių parkas, Žirmūnų g.	LR
* <i>F. solani</i> (Mart.) Sacc. (teleomorfa – <i>Haematonectria haematococca</i> (Berk. et Broome) Samuels et Rossman)	Gyvos šakos, šakelės ( <i>in vitro</i> )	fB	26	Antakalnio g., Kosciuškos g., Naugarduko g., Sodų g., Sereikiškių parkas, Verkių parkas, Vileišio g., Žalgirio g., Žemaitės g.	GD
* <i>F. sporotrichioides</i> Sherb.	Gyvos šakos, šakelės ( <i>in vitro</i> )	fB	12	Antakalnio g., Kalvarijų g., Konstitucijos pr., Klinikų g., Naugarduko g., Pylimo g., Verkių parkas	GR
* <i>F. tricinctum</i> (Corda) Sacc. (teleomorfa – <i>Gibberella tricincta</i> El-Gholl, McRitchie, Schoult. et Ridings)	Gyvos šakos, šakelės ( <i>in vitro</i> )	fB	4	Kalvarijų g., Naugarduko g., Verkių parkas	LR



**A**

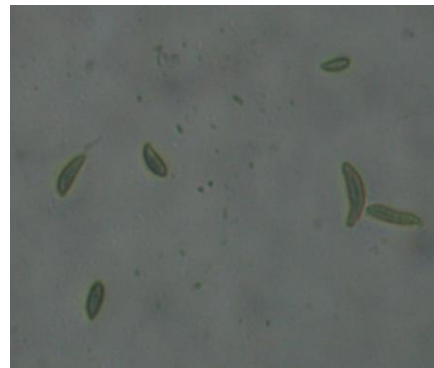


**B**

2 pav. *Passalora microsora*: **A** – *P. microsora* pažeistas mažalapės liepos lapas, **B** – konidijos (×400)



**A**



**B**

3 pav. *Discula umbrinella*: **A** – *D. umbrinella* pažeistas mažalapės liepos lapas, **B** – konidijos (×400)



**A**

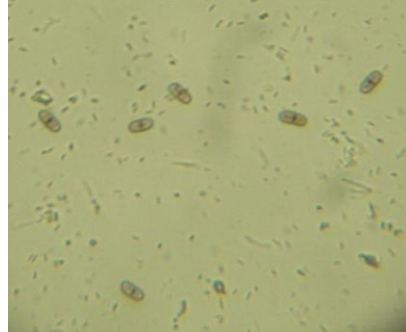


**B**

4 pav. *Thyrostroma compactum*: **A** – *T. compactum* pažeista mažalapės liepos šakelė, **B** – konidijos (×400)



**A**

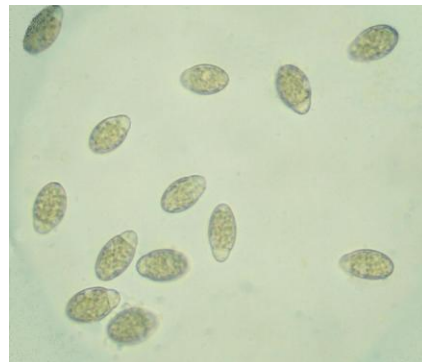


**B**

5 pav. *Microdiplodia tiliae*: **A** – *M. tiliae* pažeista mažalapės liepos šakelė, **B** – konidijos (×400)

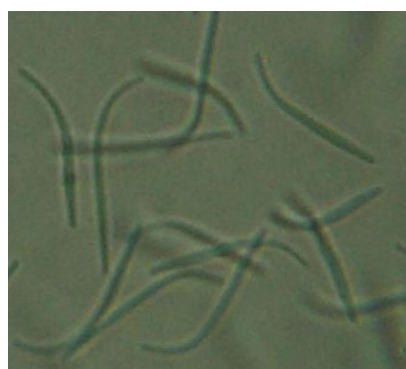


**A**



**B**

6 pav. *Pseudomassaria chondrospora*: **A** – *P. chondrospora* pažeista liepos šakelė, **B** – aukšliasporės (×400)



7 pav. *Phomopsis irregularis*: **A** – *P. irregularis* pažeista mažalapės liepos šakelė, **B** – konidijos (×400)

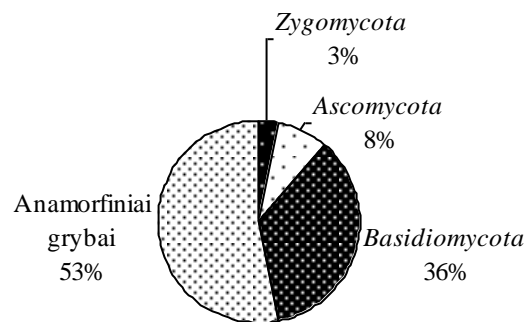
### 3.2. MAŽALAPĖS LIEPOS PATOGENINIŲ GRYBŲ TAKSONOMINĖ STRUKTŪRA

2005–2007 m. Vilniaus mieste ant mažalapės liepos nustatyta 70 rūšių patogeninių grybų ir 7 taksonai apibūdinti iki genties rango. Grybų rūšys priklauso 5 klasėms, 8 eilėms, 19 šeimų, 63 gentims (5, 6 lentelė).

5 lentelė. Mažalapės liepos patogeninių grybų taksonominis spektras (skliausteliuose nurodytas apibūdintų iki genties rango taksonų skaičius)

Skyrius, grybų grupė	Klasių skaičius	Eilių skaičius	Šeimų skaičius	Genčių skaičius	Rūšių skaičius
<i>Zygomycota</i>	1	1	1	2	2
<i>Ascomycota</i>	1	3	5	5	5(1)
<i>Basidiomycota</i>	1	4	13	19	24
Anamorfiniai grybai	2	–	–	37	39 (6)
Iš viso:	5	8	19	63	70

Daugiausia rūšių priskirta anamorfinių grybų grupei – 39 rūšys ir 6 taksonai (*Acremonium* sp. (= *Cephalosporium*), *Penicillium* sp., *Periconia* sp., *Stagonospora* sp. (= *Hendersonia*) *Talaromyces* sp., *Seimatosporium* sp.) apibūdinti iki genties rango; *Basidiomycota* – 27, *Ascomycota* – 5 ir 1 taksonas (*Lophodermium* sp. (= *Hypoderma*) – iki genties; *Zygomycota* – 2 rūšys. Anamorfinių grybų grupė sudaro 53 %, *Basidiomycota* – 36 %, *Ascomycota* – 8 %, *Zygomycota* – 3 % visų grybų (8 pav.).



8 pav. Mažalapės liepos grybų procentinis pasiskirstymas pagal skyrius Vilniaus mieste 2005–2007 m.

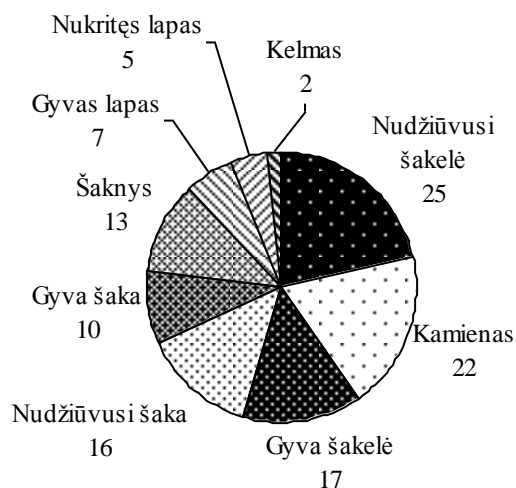
6 lentelė. Patogeninių grybų, aptiktų ant mažalapės liepos Vilniaus mieste 2005–2007 m., sisteminis suskirstymas

Taksonas	Rūšių skaičius	Taksonas	Rūšių skaičius
1	2	1	2
<b>ZYGOMYCOTA</b>		<b>Meruliaceae</b>	
<b>MUCORALES</b>		<i>Bjerkandera</i>	1
<b>Mucoraceae</b>		<i>Phlebia</i>	1
<i>Mucor</i>	1	<b>Polyporaceae</b>	
<i>Rhizopus</i>	1	<i>Fomes</i>	1
<b>ASCOMYCOTA</b>		<i>Oxyporus</i>	1
<b>SORDARIOMYCETES</b>		<i>Polyporus</i>	3
<b>DIAPORTHALES</b>		<i>Trametes</i>	2
<b>Diaporthaceae</b>		<b>RUSSULALES</b>	
<i>Diaportha</i>	1	<b>Stereaceae</b>	
<b>HYPOCREALES</b>		<i>Stereum</i>	1
<b>Nectriaceae</b>		<b>ANAMORFINIAI GRYBAI</b>	
<i>Nectria</i>	1	<b>COELOMYCETES</b>	
<b>RHYTISMATALES</b>		<i>Asteroma</i>	1
<b>Rhytismataceae</b>		<i>Camarosporium</i>	1
<i>Lophodermium</i>	1	<i>Cytospora</i>	1
<b>SORDARIALES</b>		<i>Colletotrichum</i>	1
<b>Chaetomiaceae</b>		<i>Coryneum</i>	1
<i>Chaetomium</i>	1	<i>Diplodia</i>	1
<b>Sordariaceae</b>		<i>Discula</i>	1
<i>Sordaria</i>	1	<i>Lamproconium</i>	1
<b>XYLARIALES</b>		<i>Microdiplodia</i>	1
<b>Hyponectriaceae</b>		<i>Phomopsis</i>	1
<i>Pseudomassaria</i>	1	<i>Rabenhorstia</i>	1
<b>Xylariaceae</b>		<i>Septoria</i>	1
<i>Hypoxylon</i>	1	<i>Stagonospora</i>	1
<b>BASIDIOMYCOTA</b>		<b>HYPHOMYCETES</b>	
<b>AGARICALES</b>		<i>Acremonium</i>	1
<b>Cyphellaceae</b>		<i>Alternaria</i>	2
<i>Chondrostereum</i>	1	<i>Arthrimum</i>	1
<b>Mycenaceae</b>		<i>Aspergillus</i>	1
<i>Mycena</i>	1	<i>Botrytis</i>	1
<b>Physalacriaceae</b>		<i>Capnodium</i>	1
<i>Armillaria</i>	1	<i>Cladosporium</i>	1
<i>Flammulina</i>	1	<i>Corynespora</i>	1
<b>Pleurotaceae</b>		<i>Exosporium</i>	1
<i>Pleurotus</i>	2	<i>Fumago</i>	1
<b>Schizophyllaceae</b>		<i>Fusarium</i>	8
<i>Schizophyllum</i>	1	<i>Passalora</i>	1
<i>Pholiota</i>	1	<i>Penicillium</i>	1
<b>HYMENOCHEATALES</b>		<i>Periconia</i>	1
<b>Hymenochaetaceae</b>		<i>Seimatosporium</i>	1
<i>Inonotus</i>	1	<i>Sporotrichum</i>	1
<i>Phellinus</i>	1	<i>Stemphylium</i>	1
<b>POLYPORALES</b>		<i>Stigmina</i>	1
<b>Ganodermataceae</b>		<i>Taeniolella</i>	1
<i>Ganoderma</i>	1	<i>Talaromyces</i>	1
<b>Fomitopsidaceae</b>		<i>Thieloviopsis</i>	1
<i>Fomitopsis</i>	1	<i>Trichoderma</i>	1
<i>Laetiporus</i>	1	<i>Trichothecium</i>	1

Dabar Lietuvoje žinomos 206 rūšys grybų, aptiktos ant liepų (*Tilia L.*): iki 2005 m. – 185 rūšys, tyrimų laikotarpiu 2005–2007 m. ant mažalapės liepos nustatyta 21 nauja rūšis.

### 3.3. MAŽALAPĖS LIEPOS PATOGENINIŲ GRYBŲ SUBSTRATINĖ IR TROFINĖ STRUKTŪRA

**Mažalapės liepos patogeninių grybų substratinė struktūra.** Grybai aptikti ant įvairių mažalapės liepos dalių: kamienų, kelmų, šaknų, gyvų ir nudžiūvusių šakų, šakelių, gyvų ir nukritusių lapų.



9 pav. Mažalapės liepos grybų rūšių skaičiaus pasiskirstymas pagal substrato tipus Vilniaus mieste 2005–2007 m.

Daugiausia grybų identifikuota ant mažalapės liepos nudžiūvusių šakelių (25 rūšys) (9 pav.). Iš jų 2 rūšys priklauso *Ascomycota*, 23 – anamorfinių grybų grupei. Ant šio tipo substrato nustatyta *Camarosporium*, *Fusarium*,



*Lamproconium*, *Microdiplodia*, *Rabenhorstia*, *Stigmina* (anamorfiniai grybai), *Hypoxyton*, *Nectria* (*Ascomycota*) genčių grybai. Dažniausiai ant nudžiūvusių šakelių randami grybai *Fusarium solani*, *F. sporotrichioides*, *Nectria cinnabarina*, *Stigmina compacta*.

Antras pagal gausumą rūšimis substratas – kamienas. Ant kamieno nustatytos 22 rūšys, priklausančios *Basidiomycota* skyriui. Dažniausiai randamas *Schizophyllum commune*. *Armillaria*, *Bjerkandera*, *Chondrostereum*, *Flammulina*, *Fomitopsis*, *Mycena* genčių grybai aptinkami retai, *Ganoderma*, *Inonotus*, *Laetiporus*, *Oxyporus*, *Phellinus*, *Pholiota*, *Pleurotus*, *Polyporus*, *Stereum*, *Trametes* – labai retai.

Ant gyvų šakelių užfiksuota 17 rūšių: 1 priklauso *Ascomycota*, 16 – anamorfinių grybų grupei. Nustatyta *Cytospora*, *Diplodia*, *Fusarium*, *Phomopsis* (anamorfiniai grybai), *Pseudomassaria* (*Ascomycota*) genčių grybai. Ant gyvų šakelių dažniausiai randami *Cytospora* genties grybai.

Ant nudžiūvusių šakų aptikta 15 rūšių: *Basidiomycota* – 1 (*Fomes fomentarius*), *Ascomycota* – 2 (*Chaetomium chartarum*, *Nectria cinnabarina*), anamorfinių grybų grupei priklausančių – 12 rūšių, kurios priskiriamos *Alternaria*, *Fusarium* gentims.

Ant gyvų šakų aptikta 10 rūšių: *Ascomycota* – 1 (*Nectria cinnabarina*), anamorfinių grybų – 9 rūšys, priklausančios *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Fusarium* gentims.

Ant šaknų nustatyta 13 rūšių: 2 – *Zygomycota* (*Mucor mucedo*, *Rhizopus stolonifer*), 1 – *Ascomycota* (*Chaetomium chartarum*), 10 priskiriama anamorfinių grybų grupei priklausančioms gentims *Aspergillus*, *Botrytis*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Sporotrichum*, *Stemphylium*, *Thielaviopsis*, *Trichoderma*, *Trichothecium*.

Ant gyvų lapų rastos 7 rūšys, kurios priklauso anamorfinių grybų grupei. Dažniausiai randami *Passalora*, *Discula*, *Fumago* genčių grybai. Rečiau aptinkami grybai, kurie priskiriami *Alternaria*, *Asteroma*, *Septoria* gentims.

Ant nukritusių lapų aptiktos 5 rūšys *Alternaria*, *Cladosporium* genčių (anamorfinių grybų grupei).

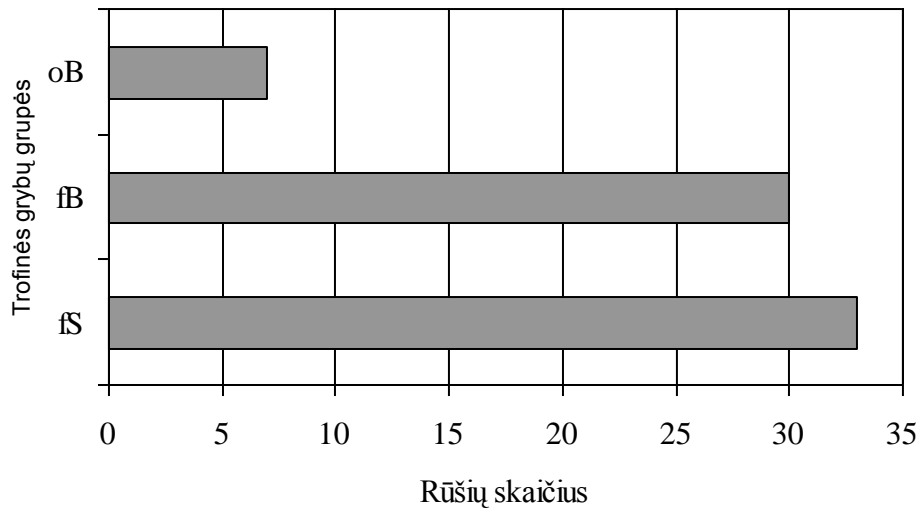
Ant kelmų nustatytos 2 rūšys, priklausančios *Bjerkandera*, *Phlebia* gentims (*Basidiomycota* skyrius).

Pagal Sørensen'o panašumo indeksą ( $C_S$ ) palyginus skirtingų substratų tipų grybų rūšių sudėtį nustatyta, kad ji panašiausia yra gyvų ir nudžiūvusių šakų ( $C_S=1,15$ ), gyvų šakų ir gyvų šakelių ( $C_S=0,96$ ) bei nudžiūvusių šakų ir gyvų šakelių ( $C_S=0,85$ ) (2 priedas). Ant gyvų ir nudžiūvusių šakų nustatyta 15 bendrų rūšių, ant gyvų šakų ir gyvų šakelių – 13, ant nudžiūvusių šakų ir gyvų šakelių – 14 bendrų rūšių (daugiausia priklausančių anamorfinių grybų grupei). Substratų, kurių grybų rūšių sudėtis buvo skirtinga, mikobiotos panašumo reikšmės pagal Sørensen'o indeksą neviršijo 0,10. Nors ant šakelių, šakų bei lapų dominuoja anamorfinių grybų grupei priklausančios rūšys, tačiau lapams būdinga specifinė rūšių sudėtis ( $C_S=0,06-0,13$ ). Visos ant kamieno nustatytos grybų rūšys priklauso *Basidiomycota* skyriui, todėl galima teigti, kad šio substrato rūšinė sudėtis labai skiriasi nuo kitų substratų ( $C_S=0,05-0,11$ ).

Ant mažalapės liepos Vilniaus mieste 2005–2007 m. nustatėme 70 rūšių patogeninių grybų. Pirmą kartą Vilniuje ant mažalapės liepos nustatėme 21 rūšį grybų, iš kurių 3 priklauso *Ascomycetes* klasei, 2 – *Basidiomycetes*, 13 – *Hyphomycetes*, 3 – *Coelomycetes* klasei. Iš jų 2 rūšių grybai *Phomopsis irregularis* ir *Pseudomassaria chondrospora* yra naujos rūšys Lietuvoje.

**Mažalapės liepos patogeninių grybų trofinė struktūra.** Gana sunku nubrėžti griežtą ribą tarp grybų parazitinės ir saprotrofinės gyvensenos. Obligatiniai biotrofai pažeidžia lapus, šakas bei kamieną ir sukelia įvairias ligas. Obligatiniai saprotrofai ardo negyvą medieną. Kai kurie grybai gali pereiti parazitinę ir saprotrofinę stadijas (JAHN, 1979). Šie grybai priskiriami tarpinėms trofinėms grupėms – fakultatyviniams saprotrofams ar fakultatyviniams biotrofams.

Mažalapės liepos patogeninius grybus suskirstėme į 3 trofines grupes: obligatiniai biotrofai – 7 rūšys, fakultatyviniai biotrofai – 30 ir fakultatyviniai saprotrofai – 33 rūšys. (10 pav.).



10 pav. Mažalapės liepos patogeninių grybų pasiskirstymas pagal trofines grupes: oB – obligatiniai biotrofai, fB – fakultatyviniai biotrofai, fS – fakultatyviniai saprotrofai

Iš obligatinių biotrofų 3 priskyrėme *Basidiomycota* skyriui (*Armillaria mellea*, *Flammulina velutipes*, *Pholiota aurivella*), 4 – anamorfinių grybų grupei (*Asteroma tiliae*, *Discula umbrinella*, *Passalora microsora*, *Septoria tiliae*). Visus obligatinius biotrofos iš *Basidiomycota* skyriaus radome ant gyvų medžių kamienų, anamorfinius grybus – ant gyvų lapų medžių lajoje. Tarp obligatinių biotrofų būdingiausi mažalapei liepai yra anamorfiniai grybai *Passalora microsora* ir *Discula umbrinella*.

*Basidiomycota* skyriui priklausantis biotrofas *Armillaria mellea*, sukeliantis medžių kamienų puvinį, rastas ant gyvo mažalapės liepos kamieno. Literatūroje

nurodoma, kad ant gyvo paprastojo ąžuolo jis aptinkamas rečiau, dažniau ant kelmų, stuobrių ir nusilpusių medžių (IRŠENAITE, 2003).

Iš rastų 30 rūšių fakultatyvinių biotrofų *Ascomycota* skyriui priskyrėme 2 rūšis (*Nectria cinnabarina*, *Pseudomassaria chondrospora*), *Basidiomycota* – 10 rūšių (*Bjerkandera adusta*, *Chondrostereum purpureum*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Inonotus radiatus*, *Laetiporus sulphureus*, *Phellinus igniarius*, *Polyporus squamosus*, *Schizophyllum commune*), anamorfinių grybų grupei – 18 rūšių (*Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. sambucinum*, *F. incarnatum*, *F. solani*, *F. sporotrichioides*, *F. tricinctum*, *Thielaviopsis basicola*, *Thyrostroma compactum*, *Cytospora leucosperma*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Diplodia tiliae*, *Lamproconium desmazieri*, *Microdiplodia tiliae*, *Phomopsis irregularis*, *Phomopsis velata*, *Rabenhorstia tiliae*).

Būdingiausi mažalapei liepai fakultatyviniai biotrofai yra *Schizophyllum commune*, rastas ant kamieno, ir *Thyrostroma compactum* – ant nudžiūvusių šakų.

Ant mažalapės liepos kamieno aptiktas grybas *Fomitopsis pinicola* dažniausiai auga ant išvirtusių beržų, guobų, drebulių, eglė, pušų ir kitų medžių, tačiau pasitaiko ir ant įvairių augančių medžių kaip biotrofas. *Phellinus igniarius* bei *P. squamosus* auga ant gyvų ir negyvų lapuočių medžių (beržų, gluosnių, klevų) kamienų ir kelmų (MAZELAITIS, 1976; GRICIUS, MATELIS, 1996).

Kelmas ir stuobrys yra tarpiniai substratai tarp gyvo medžio ir virtuolio dėl ilgą laiką išliekančios gyvybingos šaknų sistemos ir gyvų ląstelių (RAYNER, BODDY, 1988). Tuo paaiškinama tai, kad *Bjerkandera adusta* radome ne tik ant nusilpusio gyvo medžio kamieno, bet ir ant kelmo.

Iš rastų 33 rūšių fakultatyvinių saprotrofų: *Zygomycota* skyriui priskyrėme 2 rūšis (*Mucor mucedo*, *Rhizopus stolonifer*), *Ascomycota* – 3 (*Chaetomium chartarum*, *Hypoxylon fragiforme*, *Sordaria fimicola*), *Basidiomycota* – 10 (*Mycena galericulata*, *Oxyporus corticola*, *Phlebia radiata*, *Pleurotus ostreatus*,

*Pleurotus pulmonarius, Polyporus melanopus, Polyporus varius, Stereum hirsutum, Trametes hirsuta, Trametes versicolor*), anamorfinių grybų grupei – 18 rūšių (*Alternaria alternata, A. tenuissima, Arthrimum phaeospermum, Aspergillus flavus, Botrytis cinerea, Capnodium tiliae, Cladosporium cladosporioides, Corynespora olivacea, Coryneum disciforme, Exosporium tiliae, Fumago vagans, Penicillium expansum, Sporotrichum aurantiacum, Stemphylium botryosum, Taeniolella stilbospora, Trichoderma viride, Trichothecium roseum, Camarosporium tiliae*).

Fakultatyvinius saprotrofos, kurie priklauso anamorfinių grybų grupei, aptikome ant nudžiūvusių šakelių ir šakų, lapų bei šaknų. Būdingiausias mažalapei liepai yra *Fumago vagans* rastas ant lapų. Daugiausia *Basidiomycota* skyriui priklausančių grybų rūšių radome ant kamieno, mažiau – ant kelmų, nudžiūvusių šakų.

Ant mažalapės liepos nukritusių lapų, nudžiūvusių šakų, kamienų nustatėme obligatinius saprotrofos *Calocera viscosa, Crepidotus mollis, Peniophora rufomarginata*. Gatvės želdiniuose po mažalape liepa radome vieną mikorizinį grybą *Paxillus involutus*.

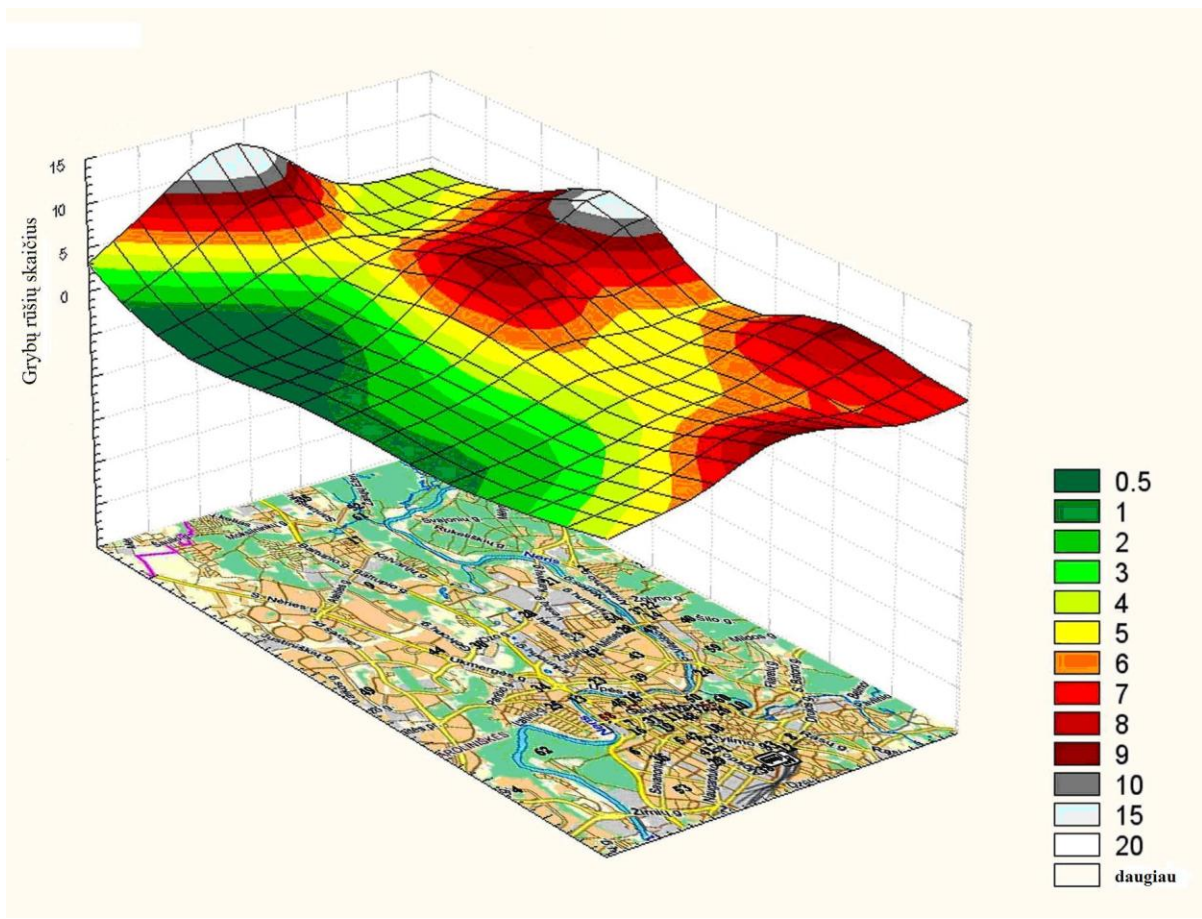
Yra žinoma, kad substrato ir aplinkos specifiškumas yra pagrindiniai faktoriai, lemiantys įvairių nišų grybams susiformavimą (RAYNER, BODDY, 1988). Mažalapė liepa nėra vienalytis substratas, todėl nėra ryškaus panašumo, lyginant grybų rūšinę sudėtį ant lapų, šakų, kelmų ir kamienų. Tai rodo, kad grybai yra gana specifiškai pasiskirstę pagal mitybinius poreikius, biologines ir ekologines ypatybes.

E. S. SOKOLOVA (1999b) teigia, kad nemažai grybinių ligų sukėlėjų nepilnai ištirti ir neaišku, kokiai ekologinei grupei juos priskirti. Gali būti, kad po išsamesnių tyrimų, kai kurie grybai bus priskirti kitai ekologinei grupei nei buvo iki šiol.

Visus ant mažalapės liepos rastus patogeninius grybus suskirstėme į 3 trofines grybų grupes: obligatiniai biotrofai – 7 rūšys, fakultatyviniai saprotrofai – 33, fakultatyviniai biotrofai – 30 rūšių.

### 3.4. PATOGENINIŲ GRYBŲ PAPLITIMAS IR APTIKIMO DAŽNIS ( $A_d$ ) VILNIAUS MIESTE

**Patogeninių grybų paplitimas.** Tyrimų duomenys parodė, kad daugiausia grybų rūšių rasta Antakalnio, Baltupių, Naujamiesčio, Santariškių, Šeškinės, Verkių, Žirmūnų mikrorajonuose ir Senamiestyje (11 pav.).



11 pav. Mažalapės liepos grybų rūšių skaičius skirtingose Vilniaus miesto vietose

Daugiausia grybų rūšių nustatyta Verkių parke – 32 rūšys, Žirmūnų gatvėje – 22, Kalvarijų g. – 19, Gedimino pr. – 16, Antakalnio g. – 15, Sereikiškių parke – 14, Konstitucijos pr. – 11, Pylimo g. ir Sapiegų parke – 10, Santariškių g. – 9, Klinikų g. ir V. Kudirkos aikštėje – 7, J. Basanavičiaus g., Mindaugo g., Savanorių pr. ir Sodų g. – 6, T. Kosciuškos g., Ozo g. ir Saltoniškių g. – 5, likusiose 44 radavietėse – 4 ir mažiau rūšių (1 priedas).

Iš gautų rezultatų galima daryti išvadą, kad daugiausia grybų rūšių aptinkama ant senų medžių, kurie auga miestų parkuose. Nustatėme, kad Verkių parke ant mažalapės liepos augo 32 rūšių grybai. Nemažai grybų rūšių buvo rasta ir gatvių želdiniuose ant senų liepų (Žirmūnų, Kalvarijų, Antakalnio, Pylimo ir kt. gatvėse). Manoma, kad gatvių želdiniuose, dėl šakų genėjimo, nukritusių lapų surinkimo bei kitų vykdomų sanitarinių priemonių grybų rūšių įvairovė yra mažesnė nei parkuose (BUDRIŪNAS ir kt., 1996, 1999; KOLEMASOVA, KOVALEVSKAJA, 2000).

Pagal Sørensen'o indekso reikšmes, gautas lyginant skirtingų radimviečių rūšių sudėtis, nustatėme, kad panašiausios jos yra Kalvarijų ir Žirmūnų gatvėse ( $C_S=0,63$ , bendras grybų rūšių skaičius – 13), Žirmūnų g. ir Verkių parke ( $C_S=0,41$ , bendras rūšių skaičius – 11), Žirmūnų ir Antakalnio g. ( $C_S=0,48$ ; 9), Kalvarijų ir Antakalnio g. ( $C_S=0,52$ ; 9), Kalvarijų g. ir Verkių parke ( $C_S=0,31$ ; 8), Kalvarijų ir Pylimo g. ( $C_S=0,55$ ; 8), Kalvarijų ir Naugarduko g. ( $C_S=0,47$ ; 8), Antakalnio g. ir Sereikiškių parke ( $C_S=0,55$ ; 8), Antakalnio ir Pylimo g. ( $C_S=0,56$ ; 7), Žirmūnų ir Pylimo g. ( $C_S=0,44$ ; 7), Žirmūnų g. ir Gedimino pr. ( $C_S=0,37$ ; 7), Antakalnio g. ir Verkių parke ( $C_S=0,29$ ; 7), Žirmūnų ir Santariškių g. ( $C_S=0,39$ ; 6), Žirmūnų ir Naugarduko g. ( $C_S=0,32$ ; 6), Žirmūnų g. ir Sereikiškių parke ( $C_S=0,33$ ; 6), Kalvarijų ir Klinikų g. ( $C_S=0,46$ ; 6), Antakalnio ir Santariškių g. ( $C_S=0,51$ ; 6), Antakalnio ir Basanavičiaus g. ( $C_S=0,57$ ; 6), Basanavičiaus g. ir Sereikiškių parkas ( $C_S=0,61$ ; bendros rūšys – 6) (3 priedas). Šiose radavietėse dažniausios aptiktos rūšys: *Cytospora leucosperma*, *Discula umbrinella*, *Fumago vagans*, *Fusarium solani*, *F. sporotrichioides*, *Passalora microsora*,

*Schizophyllum commune*, *Thyrostroma compactum*. Didesnį bendrų rūšių skaičių lyginamose radavietėse sąlygojo didesnis rastų rūšių skaičius. Sørensen'o panašumo indeksas buvo panašus tų radimviečių, kuriose buvo rastas panašus rūšių skaičius. Pavyzdžiui, Basanavičiaus gatvėje nustatytos 6 rūšys grybų, Klinikų g. – 7, joms bendros – 4 rūšys, panašumo koeficientas – 0,62, kai Žirmūnų g. nustatytos 22 rūšys, Kalvarijų g. – 19, bendras rūšių skaičius – 13, panašumo indeksas – 0,63.

Radavietėse, kuriose nustatyta 4-6 rūšys (Algirdo, Daukšos, Didžiojoje, V. Grybo, Jeruzalės, T. Kosciuškos, Pamėnkalnio, Saltoniškių, Žemaitės gatvėse), bendras identifikuotų rūšių skaičius buvo nuo 1 iki 5 (1 priedas). Jose dominavo: *Discula umbrinella*, *Fumago vagans*, *Passalora microsora*, *Schizophyllum commune*, *Thyrostroma compactum*.

Visose kitose radavietėse, kuriose nustatyta 1-3 grybų rūšys (Apkasų, Architektų, M.K. Čiurlionio, Dainavos, Geležinkelio, A. Goštauto, A. Jakšto, J. Jasinskio, Jogailos, Kareivių, Maironio, Minties, Smėlio, Šeimyniškių, Šilo, Tauro, Tuskulėnų, Vilniaus, Viršuliškių gatvėse), dažniausiai aptiktos rūšys: *Discula umbrinella*, *Fumago vagans*, *Passalora microsora*, *Schizophyllum commune*, *Thyrostroma compactum* (1 priedas).

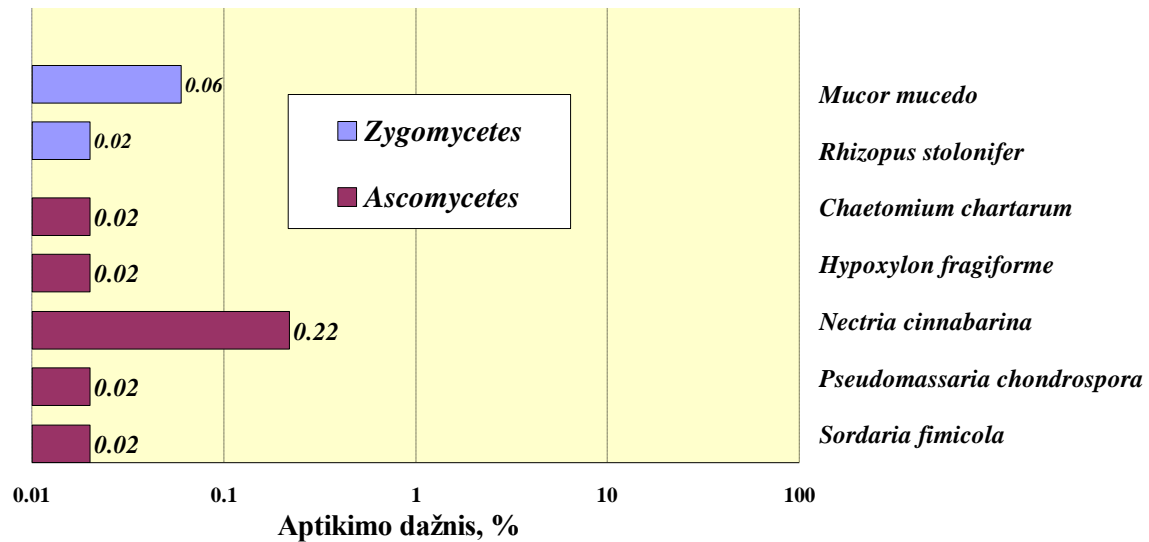
**Patogeninių grybų aptikimo dažnis.** Grybų paplitimą sunku nustatyti dėl jų formavimosi ypatybių (trumpaamžiškumo, periodiškumo), nepakankamai dažnų stebėjimų (ARNOLDS, 1995; LONSDALE, 1999).

2005–2007 m. Vilniaus mieste ant mažalapės liepos radome 46 rūšių mikromicetus ir 24 – makromicetus. Apskaičiavę grybų rūšių aptikimo dažnį ( $A_d$ ), nustatėme, kad didžiausias jis yra grybų *Fumago vagans*, *Passalora microsora*, *Discula umbrinella*, *Thyrostroma compactum*, *Schizophyllum commune*, *Alternaria alternata*, *Cytospora leucosperma* (12–15 pav.)

Duomenys rodo, kad didžiausias aptikimo dažnis yra lapų dėmėtligių sukėlėjų. Ant mažalapės liepos lapų aptikome 11 rūšių dėmėtligių sukėlėjų. Paskaičiavę bendrą jų dažnumą Vilniaus mieste, nustatėme, kad gyvus lapus



pažeidžiantys grybai *Discula umbrinella*, *Passalora microsora* bei *Fumago vagans* yra dažnai aptinkami. Kitos ant gyvų lapų rastos rūšys *Asteroma tiliae* ir *Septoria tiliae* aptinkamos labai retai. Ant nukritusių lapų rastą *Alternaria alternata* priskyrėme prie dažnai, *Cladosporium cladosporioides* – gana retai aptinkamų rūšių.



12 pav. Mažalapės liepos grybų, priklausančių *Zygomycetes* ir *Ascomycetes* klasėms, aptikimo dažnis ( $A_d$ ), %

Duomenis, gautus atlikus mažalapės liepos grybų tyrimus urbanizuotoje aplinkoje, palyginome su kitų šalių tyrėjų duomenimis. Įvairiose šalyse ant mažalapės liepos lapų yra plačiai paplitę dėmėtligių sukėlėjai. Lenkijoje ant mažalapės liepos aptiktos 3 rūšys, Rusijoje – 11, Slovakijoje – 2, Didžiojoje Britanijoje – 7, Vokietijoje – 3, Rumunijoje – 1, Austrijoje – 1, Estijoje – 4 rūšys (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982; BUTIN, KEHR, 1999; KOLEMASOVA, KOVALEVSKAJA, 2000; PLENK, 2002; JUHÁSOVÁ et al., 2004; RUSZKIEWICZ-

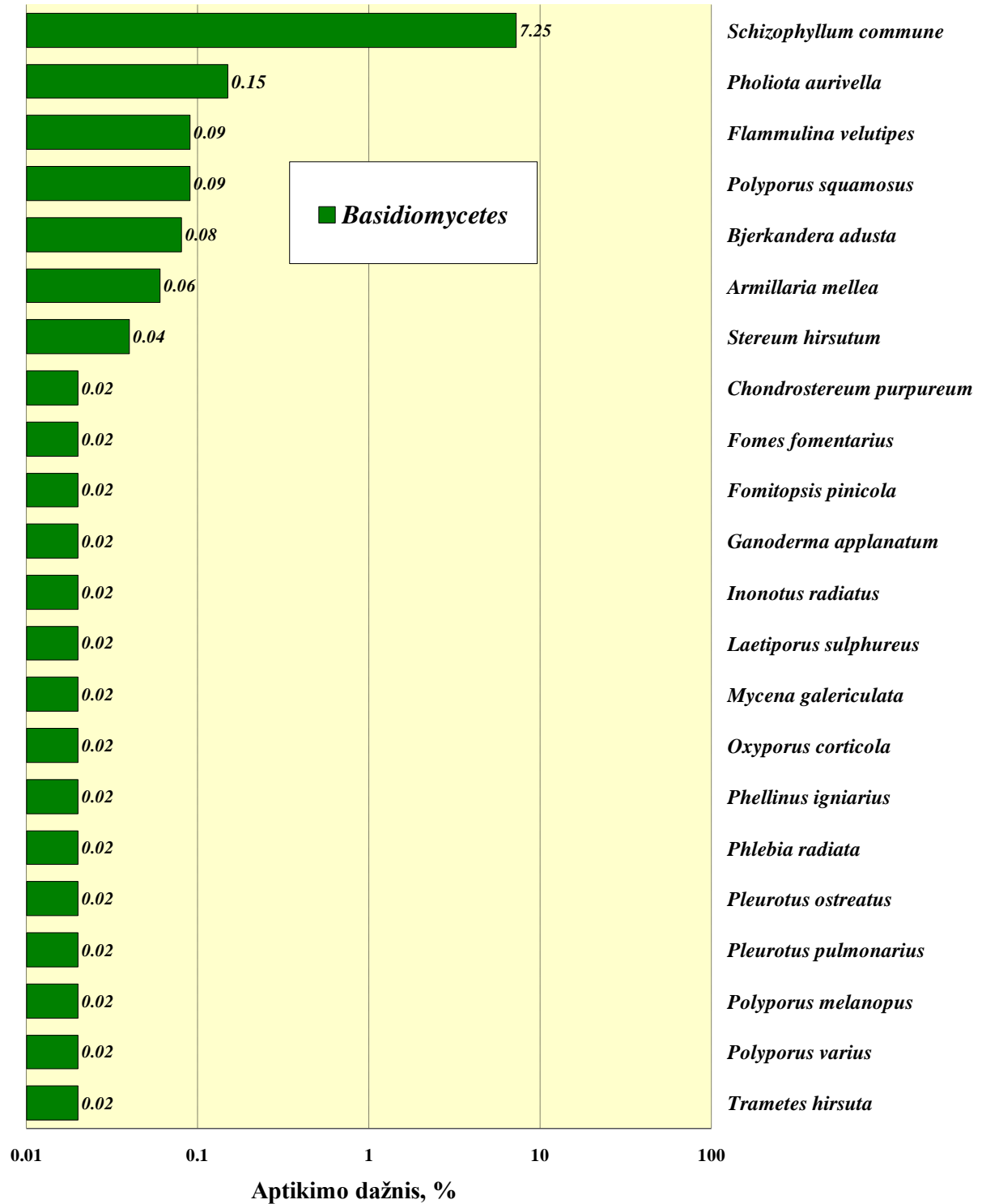
MICHALSKA, 2006; KALAMEES, SAAR, 2006). Nustatyti lapų dėmėtligės paplitimo ant liepos atvejai Š. Amerikoje (CAETANO-ANOLLES et al., 2001).

Slovakijoje ant *Tilia cordata* Mill. aptikti *Passalora microsora* bei *Discula umbrinella* (JUHÁSOVÁ et al. 2004; IVANOVA, JUHÁSOVÁ, 2004, 2006; BERNADOVIČOVA, IVANOVA, 2008). Vokietijoje liepų lapų dėmėtligių sukėlėjai *Passalora microsora* ir *Discula umbrinella* – plačiai paplitę, o *Asteroma tiliae* priskiriama prie retesnių rūšių (BUTIN, KEHR, 1999).

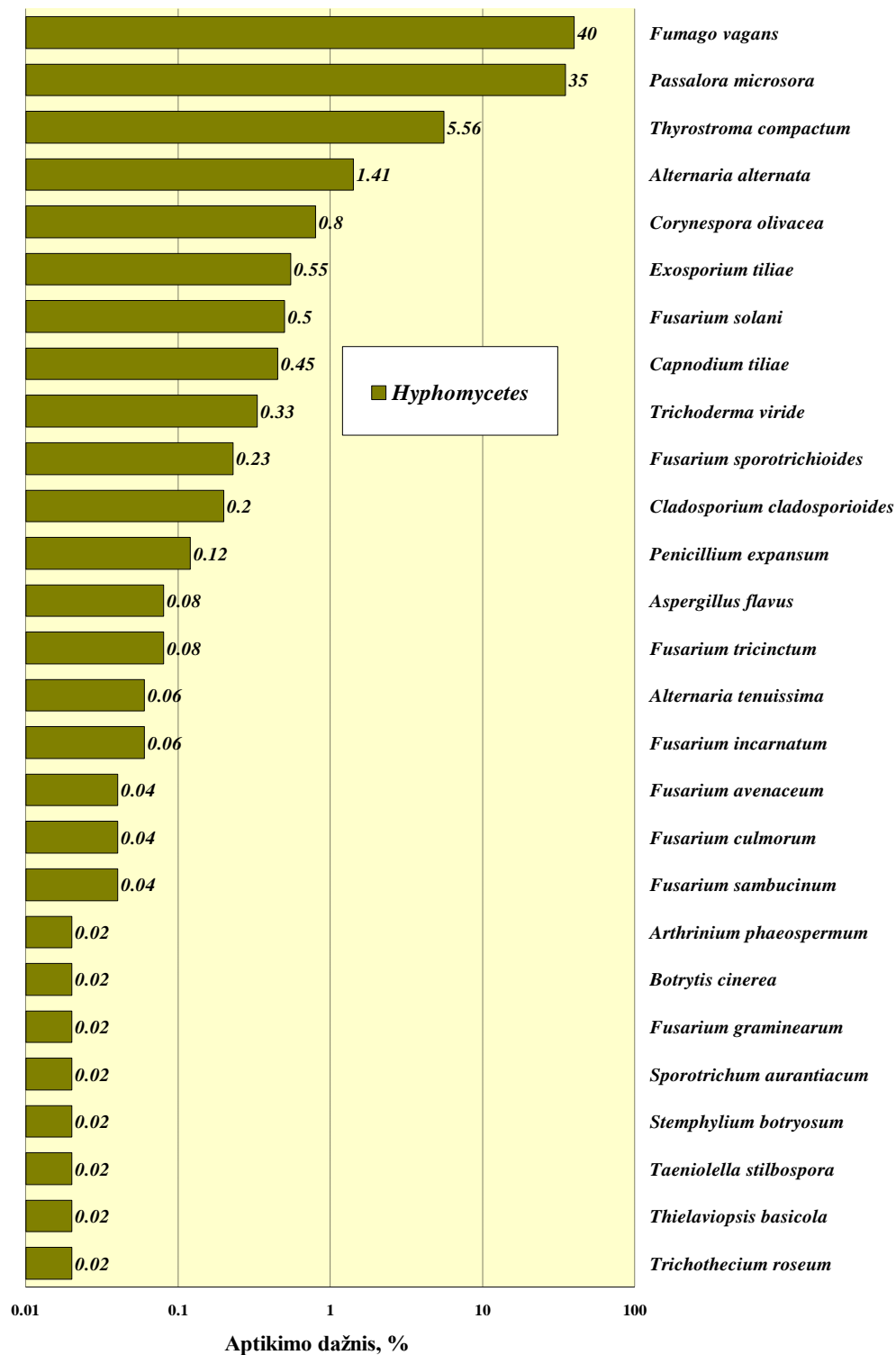
Grybai *Passalora microsora* ir *Phyllosticta tiliae* gana plačiai paplitę Didžiojoje Britanijoje, *Ascochyta tiliae* – Škotijoje, *Discula umbrinella* – Škotijoje, Anglijoje, Vokietijoje ir Austrijoje (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982). Lenkijoje ant mažalapės liepos aptikti grybai *Asteromella tiliicola*, *Discula umbrinella* ir *Passalora microsora* (RUSZKIEWICZ-MICHALSKA, MICHALSKI, 2005; RUSZKIEWICZ-MICHALSKA, 2000, 2006). Rusijoje ant mažalapės liepos lapų nustatyta 10 grybų rūšių: *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Passalora microsora*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *C. oxysporum*, *Fumago vagans*, *Discula umbrinella*, *Phyllosticta tiliae*, *Septoria tiliae* ir vienas *Mucor* sp., (KOLEMASOVA, KOVALEVSKAJA, 2000).

Vilniaus mieste aptikome mažalapės liepos šakeles ir smulkesnes šakas pažeidžiantį grybą *Lamproconium desmazierii* (A<sub>d</sub> 7 %), kuris aptinkamas visoje Europoje (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982).

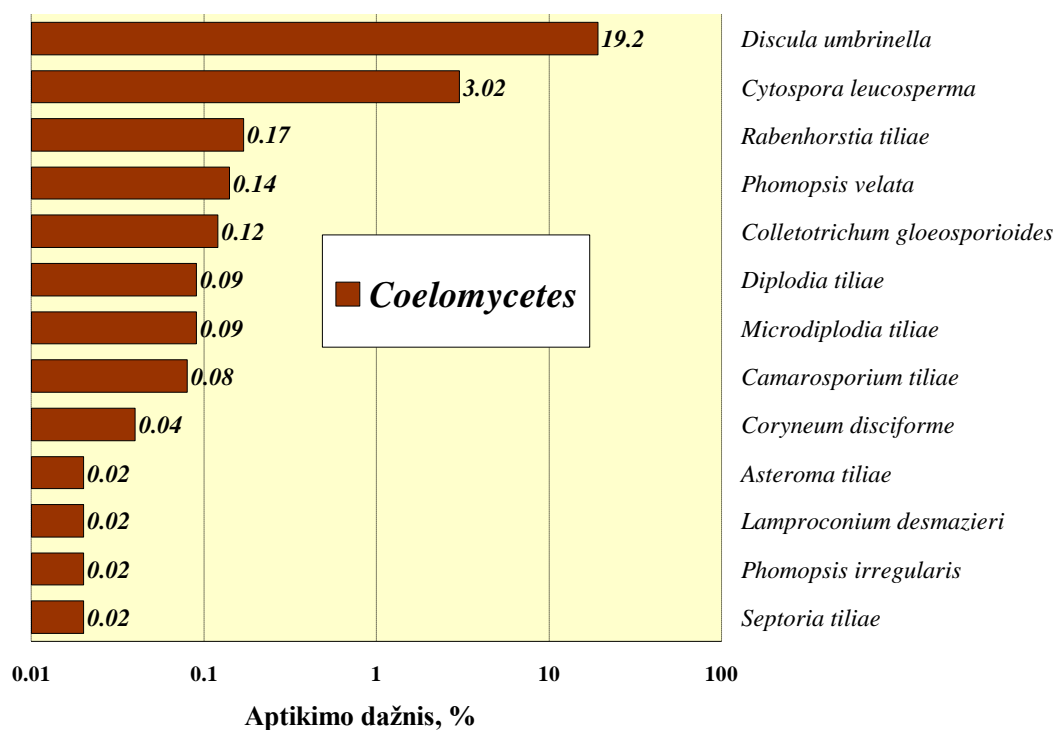
Mažalapės liepos smulkias šakas pažeidžia plačiai paplitę *Cytospora genties* grybai, sukeliantys citosporozę (CAKADZE, 1967; BYTHER, DAVIDSON, 1979). Citosporozė plačiai paplitusi ant įvairių augalų natūralioje ir urbanizuotoje aplinkoje visoje Europoje, Šiaurės ir Pietų Amerikoje, Rusijoje ir Azijoje (GVRITIŠVILI, 1982). Vilniaus miesto želdiniuose ant mažalapės liepos rastas citosporozės sukėlėjas *Cytospora leucosperma* Sacc. Ši rūšis labai dažnai aptinkama ant *Tilia* L. ir *Populus* L. Sankt Peterburge A. (TOBIAS, TIKHOMIROVA, 2006).



13 pav. Mažalapės liepos grybų, priklausančių *Basidiomycetes* klasei, aptikimo dažnis ( $A_d$ ), %



14 pav. Mažalapės liepos grybų, priklausančių *Hyphomycetes* klasei, aptikimo dažnis ( $A_d$ ), %



15 pav. Mažalapės liepos grybų, priklausančių *Coelomyces* klasei, aptikimo dažnis ( $A_d$ ), %

Lietuvos tyrėjai liepų citosporozės sukėlėjais nurodo *Cytospora carphosperma* bei *C. leucosperma* (PILECKIS ir kt., 1968; TREIGIENĖ, 1999). Rusijoje ir Lenkijoje nustatytas mažalapės liepos citosporozės sukėlėjas *C. carphosperma* (WEBER-CZERWIŃSKA, 1974; SOKOLOVA, 1999a).

Ant mažalapės liepos šakų aptiktas smulkiaspuogį sukeliantis *Phomopsis* genties grybai *Phomopsis velata* (Sacc.) ir *Phomopsis irregularis* – pirmą kartą rastą Lietuvoje. *P. velata* nustatytas ant mažalapės liepos Maskvoje (SOKOLOVA, 1999b).

Škotijoje ant grakščiosios liepos (*Tilia euchlora*) nustatytas verticilinį vytulį sukeliantis grybas *Verticillium dahliae* Kleb., ant paprastosios liepos (*Tilia x*

*europaea*) šaknų – grybas *Phytophthora citricola* Sawada, sukeliantis puvinį (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982). Ant mažalapių liepų Vilniaus mieste šie grybai neaptikti.

Dauguma Vilniaus mieste ant liepų aptiktų makromicetų, kitose šalyse aprašomi kaip galintys parazituoti ir kitas medžių rūšis. Estijoje ant mažalapės liepos rastos 7 grybų rūšys: *Laetiporus sulphureus*, *Mycena galericulata*, *M. haematopus* var. *haematopus*, *Pleurotus pulmonarius*, *P. ostreatus*, *Thanatephorus fuisporus*, *Tomentella stupos* (BRESINSKY, 2006; KALAMEES, SAAR, 2006). *Laetiporus sulphureus*, *Mycena galericulata*, *Pleurotus pulmonarius*, *P. ostreatus* radome ant mažalapės liepos Vilniaus mieste. Grybus *Phellinus igniarius*, *Bjerkandera adusta*, *Polyporus varius* rastus Estijoje ant *Betula* sp., *Salix* sp. aptikome Vilniaus mieste ant mažalapės liepos. *Phellinus igniarius* – baltojo puvinio sukėlėjas daugiausiai paplitęs ant *Salix* genties medžių (LONSDALE, 1999; BERNICCHIA, 2005). Šį grybą mes aptikome ant mažalapės liepos kamieno. Suomijoje, atlikus medienos puvinis sukeliančių grybų tyrimus, žalingiausiems makromicetams priskirti: *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. G.F. Atk. (= *Ganoderma lipsiense* (Batsch)) ant *Tilia* ir *Acer*, *Phellinus igniarius* (L.) Quéf. – ant *Acer*, *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilát, *Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P.M.D. Martin – ant *Tilia*, *Acer*, *Betula* genčių medžių (TERHO et al., 2007). Grybą *Ganoderma applanatum* radome Vilniaus mieste ant mažalapės liepos kamieno.

Ant mažalapės liepos šakų dažnai aptikdavome *Nectria cinnabarina*. *Nectria* genties grybai sukelia *Acer*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Platanus* ir *Tilia* genčių medžių šakų vėžį (SOKOLOVA, 1999b; TELLO et al., 2005), kurį dažniausiai sukelia *Nectria ditissima* Tul., *N. coccinea* (Pers.) Fr., *N. galligena* Bress., *N. cinnabarina* (Tode) Fr.

Slovakijoje ant *Tilia* sp. nukritusių šakų aptikta reta rūšis *Ascotremella faginea* (Peck) Seaver (RIPKOVA et al., 2007). Lietuvoje ant liepų ši rūšis nerasta.

Šiaurinėje Europos dalyje daug žalos padaro verticilinis vytulys, kurį sukelia grybai *Verticillium dahliae* ir *V. albo-atrum*. Šie anamorfiniai grybai aptinkami ant *Aesculus*, *Fraxinus*, *Platanus*, *Robinia*, *Tilia* ir *Ulmus* genčių medžių (TELLO et al., 2005). Vilniuje ant mažalapės liepos verticilinio vytulio neaptikome.

Ant mažalapės liepos kamieno nustatėme parazitinį grybą *Armillaria mellea* ( $A_d$  0,06 %) (14 pav.), kuris laikomas žalingiausiu patogenu Pietų Europoje (Prancūzijoje, Ispanijoje, Italijoje, Portugalijoje, Graikijoje) taip pat ir Šiaurės Europos spygliuočių miškuose, sukelia šaknų puvinį. Šios genties grybai aptinkami ant *Acer*, *Alnus*, *Aesculus*, *Quercus*, *Robinia*, *Platanus*, *Tilia*, *Populus*, *Fagus*, *Tsuga*, *Pinus*, *Picea* ir kitų genčių medžių (TELLO et al., 2005).

Vilniuje ant mažalapės liepos pažeisto kamieno radome *Bjerkandera adusta*, *Schizophyllum commune*, *Mycena galericulata*, *Peniophora rufomarginata* bei *Stereum hirsutum* (GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2007). *Mycena galericulata* laikomas saprotrofu, *Stereum* genties rūšys – žaizdų patogenais (PHILLIPS, BURDEKIN, 1982). *Pholiota aurivella*, *Polyporus melanopus*, *Fomes fomentarius*, *Polyporus squamosus* nurodomi kaip medienos puvinių sukėlėjai (GRICIUS, MATELIS, 1996).

Dauguma grybų nėra specifiški mažalapei liepai. Tipinėmis rūšimis galima laikyti *Fumago vagans* ( $A_d$  40 %), *Passalora microsora* ( $A_d$  35 %). Tačiau pastarasis grybas buvo aptiktas ir ant kitų rūšių liepų (*Tilia europaea*, *T. japonica*, *T. mongolica*, *T. monticola*, *T. platyphyllos*) (STAKVILEVIČIENĖ, 1998a). Dažnai ant mažalapės liepos lapų aptinkamas biotrofas *Discula umbrinella* ( $A_d$  19 %). Šis grybas taip pat nustatytas ant kitų rūšių liepų (*Tilia platyphyllos*, *T. europaea*) ir ant kaštono (*Aesculus* L.), beržo (*Betula* L.) buko (*Fagus* L.), uosio (*Fraxinus* L.), ąžuolo (*Quercus* L.) lapų (HAMMERLI et al., 1992; IGNATAVIČIŪTĖ, TREIGIENĖ, 1998). Dažnai ant mažalapės liepos kamieno randamas *Schizophyllum commune* ( $A_d$  7 %), nustatytas ir ant kitų genčių medžių (*Aesculus*, *Acer*, *Fraxinus*). Labai retai ant mažalapės liepos aptinkamus grybus *Lamproconium desmazieresii* ir

*Septoria tiliae* ( $A_d$  0,02 %) taip pat galima rasti ir ant kitų rūšių liepų (*Tilia platyphyllos*, *T. europaea*). *Septoria* genties grybams būdingas prierašumas prie augalo šeimininko. Šie patogenai prisitaikę parazituoti vieną ar kelias, dažniausiai tos pačios šeimos arba genties augalų rūšis (MARKEVIČIUS, TREIGIENĖ, 2003). Įvairių liepos (*Tilia* L.) rūšių augalų šakų citosporozę sukeliantis *Cytospora leucosperma* ( $A_d$  0,8 %), randamas ant 115-os rūšių augalų (GVRITIŠVILI, 1982).

Pagal bendrą dažnumą Vilniuje visus rastus grybus suskirstėme į grupes: D – dažna (8 rūšys), GD – gana dažna (3 rūšys), GR – gana reta (4 rūšys), R – reta (9 rūšių), LR – labai reta (46 rūšys).

Literatūros duomenimis, esant dideliame aptikimo dažniui, grybinė liga gali būti labai silpnai išsivysčiusi (pavienės dėmės ant lapų, nudžiūvusios tik kelios šakelės ir kt.) ir atvirkščiai, esant mažam aptikimo dažniui, grybas kartais gali sukelti epifitotiją (KOLEMASOVA, KOVALEVSKAJA, 2000).

### **3.5. MAŽALAPIŲ LIEPŲ GRYBINIŲ LIGŲ INTENSYVUMAS IR PAPLITIMAS**

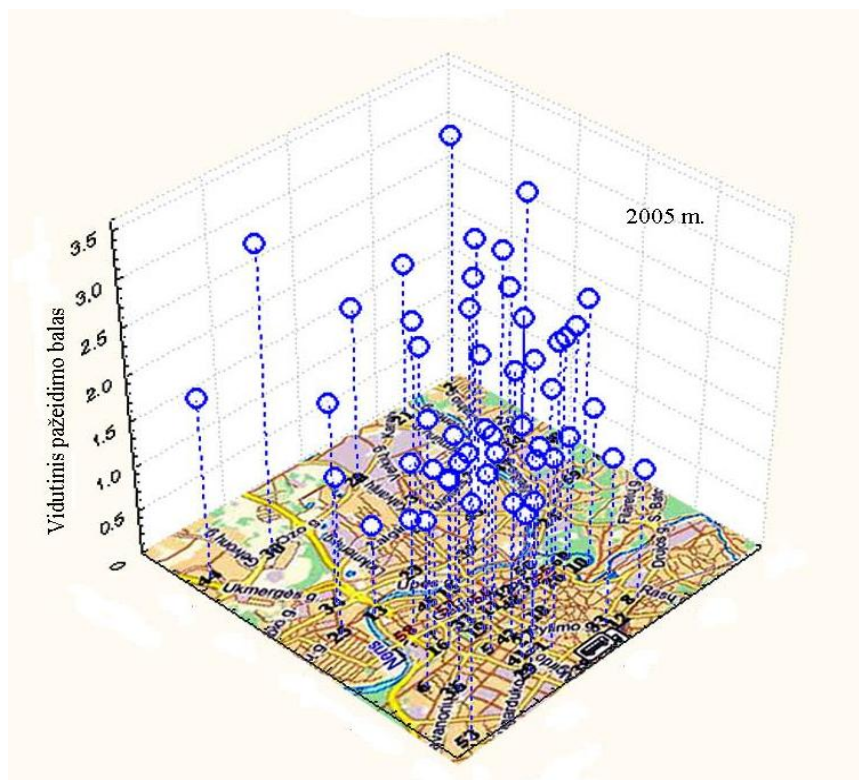
Mažalapių liepų ligų intensyvumas skiriasi įvairiose augavietėse. Labiausiai pažeisti gatvių želdiniai, kuriuose nustatytas 1-4 balų ligų intensyvumas. Aikštėse, parkuose, skveruose ligų intensyvumas 1-2 balai (16-18 pav., 4 priedas). Didžiausias ligų intensyvumas – 4 balai, nustatytas vienoje gatvėje, 3 balai – 18 gatvių, 3 parkuose, 1 aikštėje, 2 balai – 50 gatvių, 1 parke, 3 aikštėse, 1 balas – 37 gatvėse, 3 parkuose, 4 aikštėse. Daugiausia medžius pažeidė *Cytospora leucosperma*, *Discula umbrinella*, *Fumago vagans*, *Passalora microsora*.

Didžiausias ligų intensyvumas nustatytas Ozo gatvėje, kurioje mažalapių liepų vidutinis pažeidimo balas buvo 3,35. Šioje gatvėje labiausiai liepas pažeidė *Cytospora leucosperma*. Jeruzalės ( $2 \pm 0,14$ ), Kalvarijų ( $1,92 \pm 0,03$ ), Saltoniškių ( $2,21 \pm 0,04$ ), Santariškių ( $2,03 \pm 0,02$ ), Žaliųjų ežerų ( $3 \pm 0,11$ ), Žirmūnų gatvėse

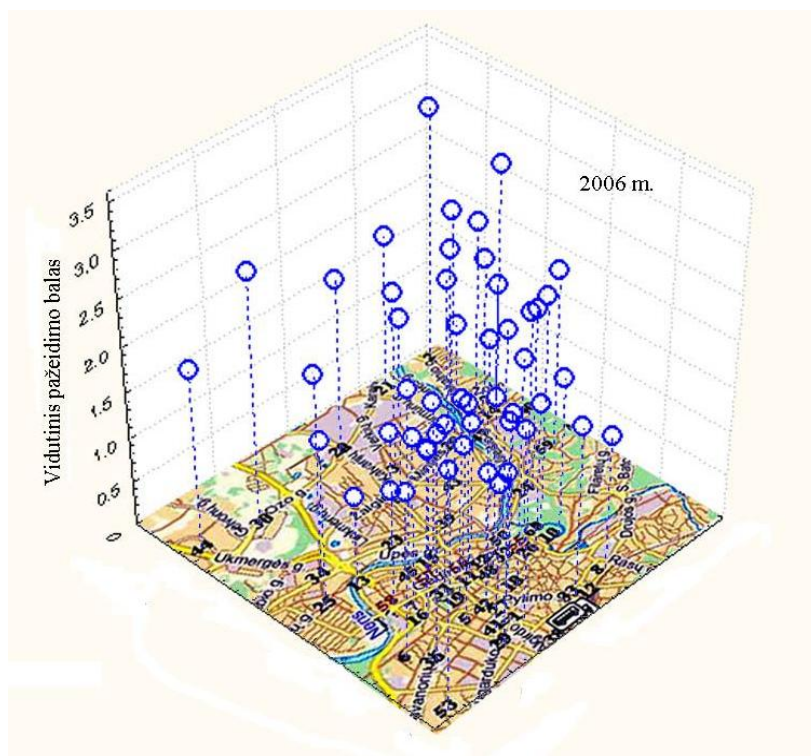


(1,7±0,01), Nepriklausomybės aikštėje (1,28±0,76), Sapiegų (2±0,04), Sereikiškių (2,56±0,02), Verkių (2,5±0,05) parkuose augančias mažalapes liepas labiausiai pažeidė lapų dėmėtligės sukėlėjas *Passalora microsora*. Lapų dėmėtligės sukėlėjas *Discula umbrinella* intensyviausiai pasireiškė Algirdo (2,28±0,02), Antakalnio (2,79±0,00), Geležinkelio (2,43±0,09), Saltoniškių (2,21±0,04), Vrublevskio (2,3±0,08) gatvėse. Suodligės sukėlėjas *Fumago vagans* intensyviausiai pasireiškė ant lapų mažalapių liepų, augančių Algirdo (2,28±0,02), Antakalnio (2,79±0,00), J. Basanavičiaus (2,35±0,11), M. K. Čiurlionio (1,83±0,11), Dainavos (1,88±0,12), M. Daukšos (1,51±0,15), Didžiojoje (1,77±0,12), Geležinkelio (2,45±0,09), V. Grybo (2,75±0,09), A. Jakšto (1,78±0,12), J. Jasinskio (1,87±0,12), Jogailos (2,5±0,07), K. Kalinausko (2,22±0,03), Kalvarijų (1,93±0,03), Klinikų (1,2±0,17), Kosciuškos (2,03±0,03), Maironio (1,83±0,35), Mindaugo (2,06±0,06), Minties (2,6±0,05), Naugarduko (1,89±0,03), Pylimo (1,87±0,03), Saltoniškių (2,21±0,04), Savanorių pr. (2,48±0,01), Smėlio (2,14±0,11), Sodų (1,58±0,09), Švitrigailos (1,61±0,07), Tauro (1,5±0,08), Ukmergės (2±0,14), Vasario 16-osios (2,16±0,08), T. Vrublevskio (2,3±0,08), Žalgirio (2±0,15), Žemaitės (2,6±0,06), Žirmūnų (1,71±0,1) gatvėse, Lukiškių aikštėje (1,45±0,06).

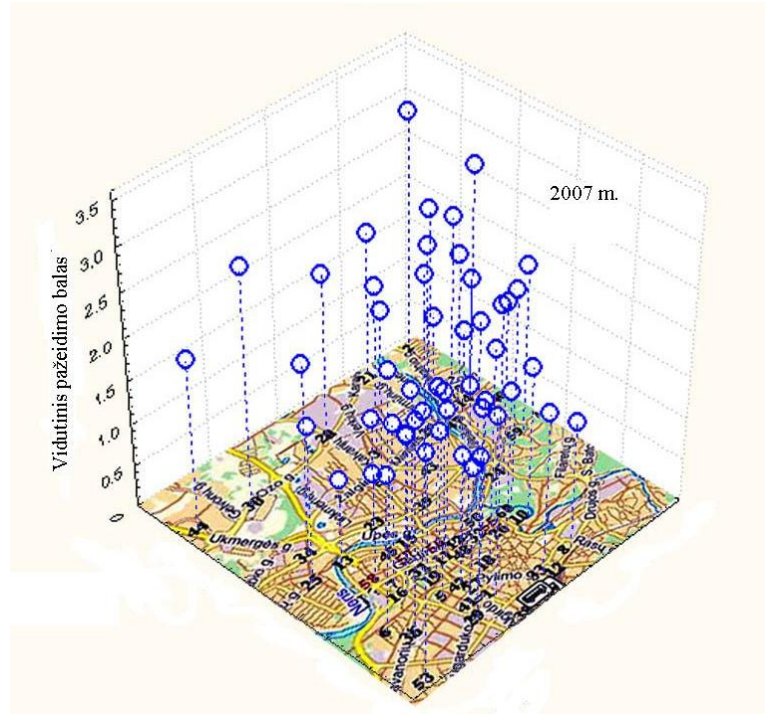
Tirostromozė (sukėlėjas *Thyrostroma compactum*) nustatyta 13-oje gatvių, *Schizophyllum commune* paplitęs 19-oje gatvių. Šie ligų sukėlėjai buvo paplitę ant tų pačių medžių kaip ir dėmėtligių sukėlėjai, tačiau jie pažeidė mažiau medžių nei pastarieji ir jų pažeidimo intensyvumas buvo mažesnis (1–2 balai).



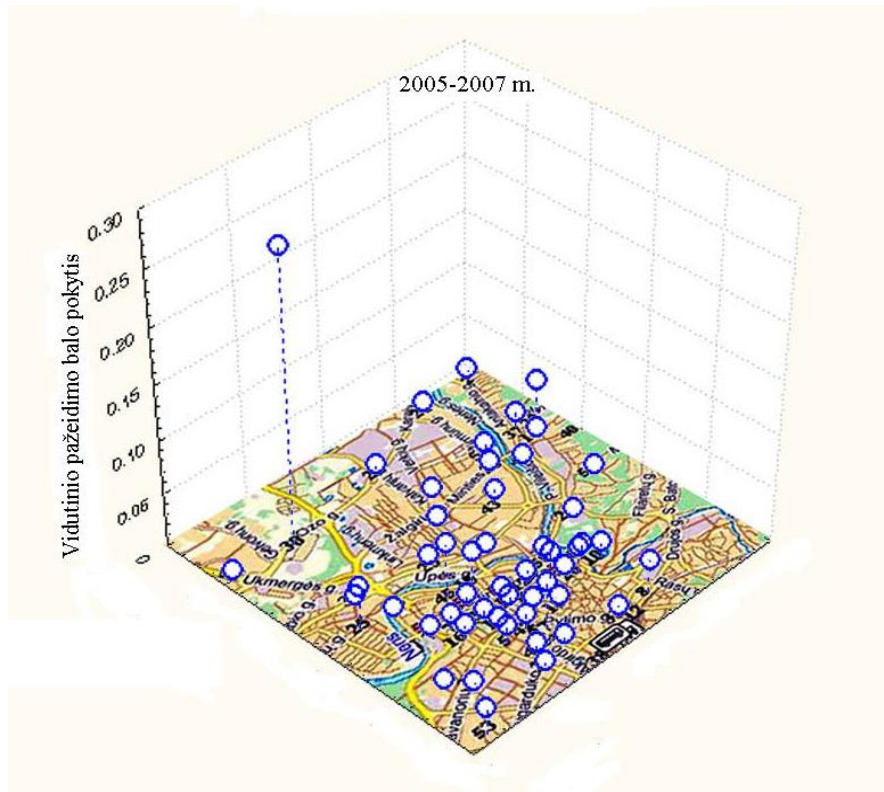
16 pav. Mažalapių liepų vidutinis pažeidimo balas Vilniaus mieste 2005 m.



17 pav. Mažalapių liepų vidutinis pažeidimo balas Vilniaus mieste 2006 m.



18 pav. Mažalapių liepų vidutinis pažeidimo balas Vilniaus mieste 2007 m.

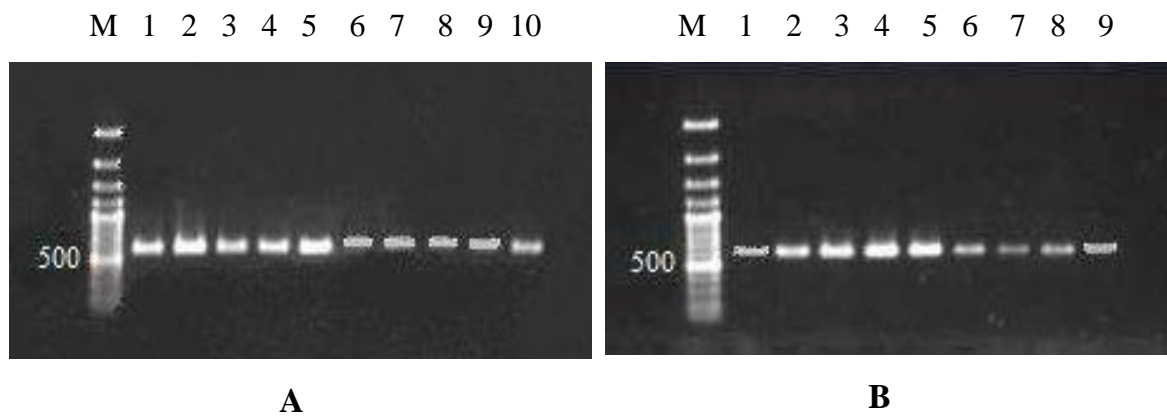


19 pav. Mažalapių liepų vidutinio pažeidimo balo pokytis Vilniaus mieste 2005–2007 m.

### 3.6. GRYBŲ RŪŠIŲ NUSTATYMAS POLIMERAZĖS GRANDININĖS REAKCIJOS (PGR) METODU

Kai kurių genčių grybus sunku identifikuoti iki rūšies pagal augalą šeimininką, jų morfologines bei fiziologines savybes. Pastaruoju metu pasaulyje plačiai taikomi molekuliniai metodai, kuriais patikslinamas rūšies nustatymas (BRUNS et al., 1991; DEHNE et al., 1996; VERSALOVIC, LUPSKI, 2002; UDDIN et al., 1998). Molekuliniiais metodais siekėme nustatyti *Cytospora* ir *Phomopsis* genties grybų rūšis.

**Taikininių DNR sekų pagausinimas PGR metodu.** Ištyrėme 10 *Phomopsis* ir 9 *Cytospora* izoliatų, DNR sekų amplifikavimui panaudodami ITS4 ir ITS5 pradmenys (WHITE et al., 1990). PGR metodu su ITS4 ir ITS5 pradmenimis amplifikavome nuo 535 iki 650 bp dydžio fragmentus (20 pav.).



20 pav. PGR amplifikacijos produktai, naudojant ITS4 ir ITS5 pradmenis. **A:** M – markeris, 1–10 *Phomopsis* izoliatai (1 – P01, 2 – P02, 3 – P03, 4 – P07, 5 – P14, 6 – P16, 7 – P35, 8 – P37, 9 – P39, 10 – P40); **B:** M – markeris, 1–9 *Cytospora* izoliatai (1 – C05, 2 – C06, 3 – C13, 4 – C17, 5 – C29, 6 – C30, 7 – C31, 8 – C32, 9 – C33)

**Nustatytų taikininių DNR sekų analizavimas ir grybų rūšių identifikavimas.** Tyrimo metu gautos visos sekos (7, 8 priedai) buvo palygintos

su sekomis, esančiomis Nacionalinės biotechnologinės informacijos centro (NCBI) Genų banko BLAST duomenų bazėje.

Nustatyta, kad *Cytospora* izoliatų C04, C13 bei C17 DNR sekos 100 % sutampa su BLAST paieškoje esančiomis grybo *Cytospora rhodophila* Sacc. sekomis (numeris DQ 243809) (9 priedas). Ši rūšis aptinkama ant paprastojo erškėčio (*Rosa canina* L.) (SOLOMACHINA et al., 1998; ADAMS et al., 2006). Literatūroje nurodoma, kad *Cytospora rhodophila* turi 20 sinonimų ir šių taksonų sisteminė padėtis neaiški. G. ADAMS ir kiti (2006), tyrinėję *Cytospora* genties grybus Amerikoje, Afrikoje ir palyginę juos su kitose šalyse rastais ir saugomais herbariumuose grybais, teigia, kad *C. rhodophila* priklauso grybų grupei, į kurią įeina taksonai, priskiriami *Cytospora leucosperma* rūšiai. *C. leucosperma* yra plačiausiai paplitusi *Cytospora* genties rūšis. Rūšių pavadinimai paprastai nurodomi pagal augalą šeimnininką, todėl literatūroje dažniausiai randami šios rūšies sinonimai, pavyzdžiui, *C. ambiens*, *C. carphosperma*, *C. cincta*, *C. fugax*, *C. rosarum* ir kt. Pirmenybė teikiama *Cytospora leucosperma* kaip dažniausiai literatūroje naudojamam. Apibūdinant *Cytospora* genties grybų rūšis, randamas ant įvairių augalų, labai sudėtinga atskirti, kurios iš jų yra priskirtos *C. leucosperma* sinonimams ir kurios – ne (GVRITIŠVILI, 1982).

Izoliatų C05, C06 C29, C30, bei C32 DNR sekos labiausiai sutampa su *Cytospora terebinthi* (98 %), *C. ribis* (98 %), *C. intermedia* (98 %), *C. carbonacea* (98 %). Kadangi 100 % sutapimo nėra, todėl jų nepriskyrėme konkrečiai rūšiai. Literatūroje nurodoma, kad *Cytospora carbonacea* reikia vadinti *C. leucosperma*. Teigiama, kad *Cytospora ribis* yra *C. ambiens* (= *C. leucosperma*) sinonimas (GVRITIŠVILI, 1982). Todėl darome išvadą, kad izoliatai C05, C06 C29, C30, bei C32 gali priklausyti *Cytospora leucosperma* rūšiai.

*Phomopsis* izoliatų P01, P02, P03, P07, P14, P35, P40 DNR sekos yra identiškos (8 priedas). Genų banko BLAST duomenų bazėje *Phomopsis velata* DNR sekų nėra, todėl negalėjome palyginti su mūsų gautomis DNR sekomis. *Phomopsis* izoliatų DNR sekos panašios į *Diaporthe eres* (99 %) ir *Phomopsis*

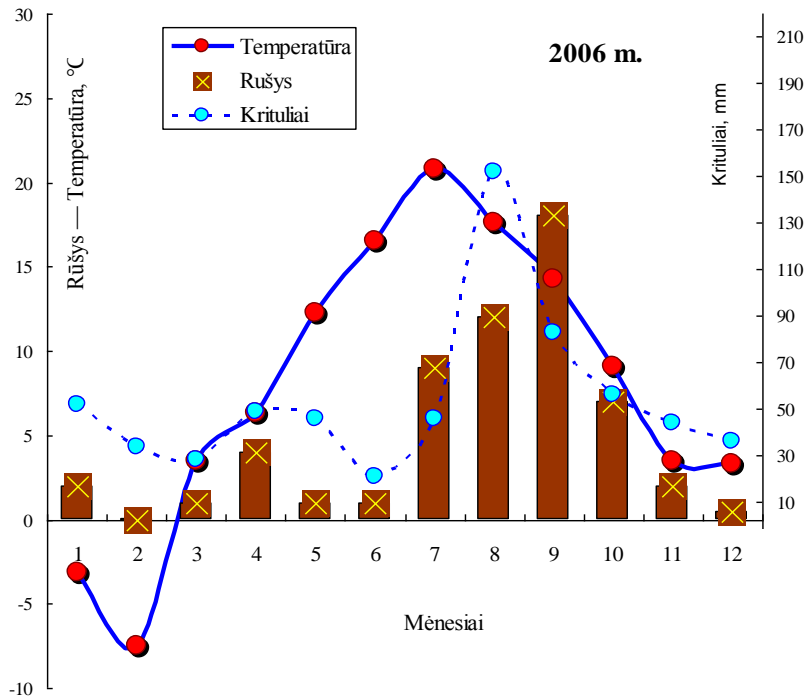
*vaccinii* (99 %) DNR sekas, esančias BLAST duomenų bazėje. *Phomopsis velata* nustatėme pagal morfologinius požymius ir remdamiesi literatūros šaltiniais.

### **3.7. EKOLOGINIŲ SĄLYGŲ ĮTAKA MAŽALAPĖS LIEPOS PATOGENINIŲ GRYBŲ PAPLITIMUI**

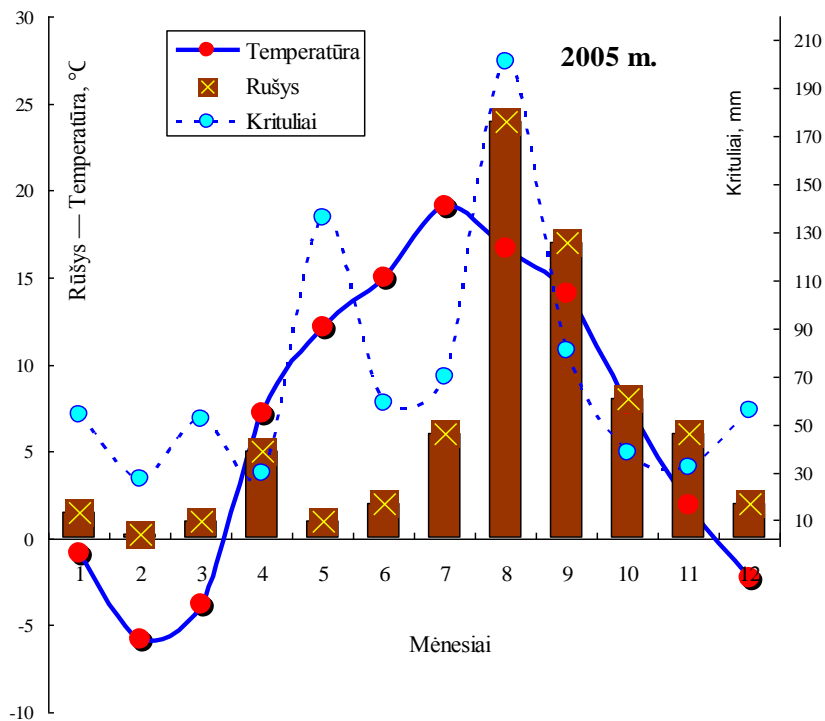
**Meteorologinės sąlygos.** Literatūroje nurodoma, kad grybų rūšių paplitimui ir grybinių ligų atsiradimui įtaką daro daugelis veiksnių, t. y. medžių amžius, substratas, mikroklimatas ir kt. Grybų vaisiakūnių susidarymas priklauso nuo temperatūros ir kritulių kiekio (ARNOLDS, 1981; LARONE, 1993).

Nustatyta, kad tyrimų laikotarpiu mažalapės liepos patogeninių grybų plitimui turėjo įtakos temperatūra ir kritulių kiekis: esant aukštai vidutinei oro temperatūrai (+18,8 °C) ir dideliame kritulių kiekiui (201 mm) nustatyta daugiausia grybų rūšių. Mažėjant vidutinei oro temperatūrai ir kritulių kiekiui, mažėjo ir aptiktų rūšių skaičius (21–23 pav.).

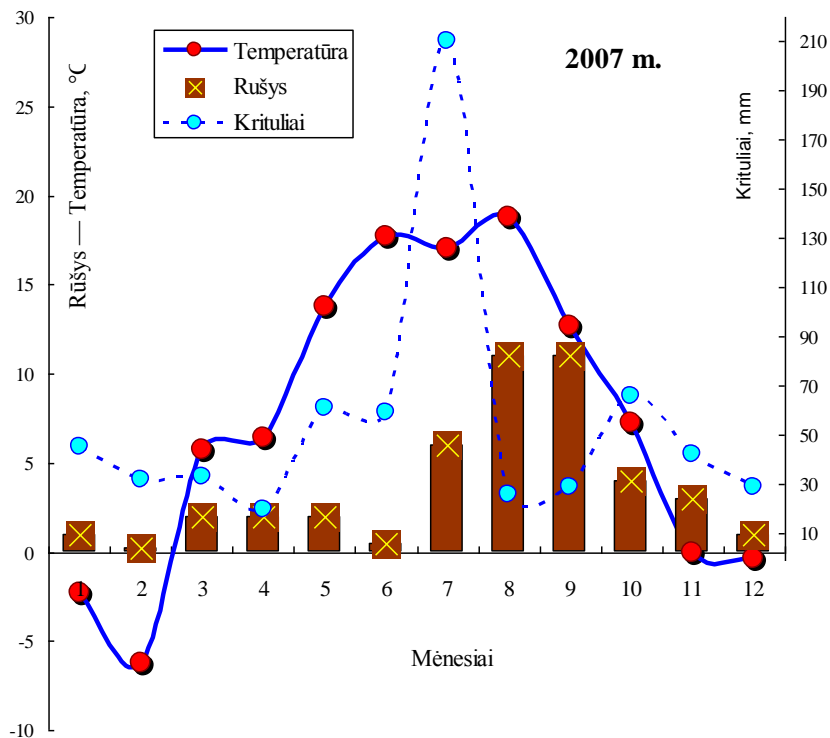
2005 m. sausio mėnesio 12 d. nuo stipraus vėjo išvirtusios liepos šaknų buvo išskirti *in vitro* grybai: *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Chaetomium chartarum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Mucor mucedo*, *Penicillium expansum*, *Rhizopus stolonifer*, *Sordaria fimicola*, *Thielaviopsis basicola*, *Trichoderma viride*, *Thielaviopsis basicola*. Žemiausia minusinė oro temperatūra (-24–32° C) buvo 2006 m. sausio 20–24 d. Šalčiai padarė didelių nuostolių – iššalo daug dekoratyvinių augalų, nukentėjo urbanizuotų teritorijų želdiniai. Vasario mėnesio pradžioje vyravo teigiama oro temperatūra, o vėliau – atšalo iki -22° C. Kovo pradžioje visais tyrimų metais išsilaiškė žiemiški orai, atšilo tik mėnesio viduryje. Kovą iš mažalapės liepos šakų ir šakelių buvo išskirtas grybas *Phomopsis velata*. Šis patogenas sporuliavo gruodžio–rugpjūčio mėnesiais, bet intensyviausiai – gegužę, esant šiltiems orams ir aukštam (75 %) santykiniam oro drėgnumui.



21 pav. Ant mažalapės liepos nustatytų grybų rūšių skaičiaus palyginimas su vidutine oro temperatūra ir vidutiniu kritulių kiekiu 2005 m. skirtingais mėnesiais



22 pav. Ant mažalapės liepos nustatytų grybų rūšių skaičiaus palyginimas su vidutine oro temperatūra ir vidutiniu kritulių kiekiu 2006 m. skirtingais mėnesiais



23 pav. Ant mažalapės liepos nustatytų grybų rūšių skaičiaus palyginimas su vidutine oro temperatūra ir vidutiniu kritulių kiekiu 2007 m. skirtingais mėnesiais

2005–2007 m. balandį ir gegužę orai buvo permainingi, bet vyravo teigiama temperatūra. 2005 m. balandį ant šakų ir šakelių nustatytos 5 rūšys grybų, 2006 m. – 4, o 2007 m. – 2 rūšys

2005 m. gegužę ant mažalapės liepos džiūstančių šakų aptikti *Pseudomassaria chondrospora* vaisiakūniai su sporomis. Pavasarį pažeistose šakose *P. chondrospora* subrandino žimojančias sporas. Šiam biotrofui plisti optimalios sąlygos yra +15–20 °C temperatūra ir didelis santykinis oro drėgnumas (70–80 %), reikalingas aukšlių subrendimui ir sporų išbarstymui. Gausiai sporuliuojančių grybų aptikome birželio mėnesio pirmoje pusėje.

Visais tyrimų metais birželio pradžioje vyravo vėsesni (+10–15° C) ir sausi orai, nuo mėnesio vidurio palaipsniui šilo, vyravo aukštas santykinis oro



drėgnumas. 2005 m. birželio mėnesį nuo stipraus vėjo išverstos liepos šaknų buvo išskirti grybai: *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides* (tai padidino bendrą rūšių skaičių, lyginant su kitais metais). 2005 m. birželio mėnesį ant mažalapės liepos nudžiūvusių šakų buvo nustatytos 7 rūšys, 2006 m. – 3, 2007 m. – 3 rūšys. Dauguma liepų birželį buvo pažeistos kenkėjų (amarų, erkių, akacijinių skydamarių).

2005 m. liepos mėnesio pirmosios pusės orai buvo šilti ir sausi, antrosios – šilti ir drėgni. Vidutinė mėnesio temperatūra buvo +28–33°C. Mėnesio pradžioje pradėjo gelsti kai kurių liepų lapai. Ant lapų pradėjo plisti dėmėtligių sukėlėjai. Iš viso ant lapų ir šakų rasti 7 rūšių grybai. Iki liepos vidurio lijo nedaug, lietingesnė buvo antroji mėnesio pusė. 2006 m., esant aukštai oro temperatūrai (apie +25 °C) ir mažam kritulių kiekiui (46 mm), ant nusilpusių liepų vystėsi įvairūs patogeniniai grybai (11 rūšių). 2007 m. liepos mėnesį vyravo vėsūs (vidutinė oro temperatūra +17 °C), lietingi orai (kritulių kiekis (210 mm)). Ant nudžiūvusių šakų sporuliavo *Cladosporium cladosporioides*, *Corynespora olivacea*, *Exosporium tiliae*, *Rabenhorstia tiliae*.

2005–2006 m. rugpjūtis buvo šiltas ir lietingas, 2007 m. – taip pat šiltas, bet iškrito mažiau kritulių nei ankstesniais metais. 2005 m. mažalapės liepos lajoje nustatyta 19 rūšių. Esant aukštam santykiniam oro drėgnumui liepos mėnesio pabaigoje, rugpjūtį buvo aptikta *Basidiomycetes* klasės grybų (9 rūšys). 2005 m. rugpjūčio mėnesį buvo rasta daugiausia grybų per visą tyrimų laikotarpį – 24 rūšys.

2006 m. rugpjūtį ant mažalapės liepos aptikta 15, 2007 m. – 11 rūšių.

2005–2007 m. rugsėjo mėnesį buvo šilta, pakankamai drėgna. 2005 m. nustatyta 18 rūšių, 2006 m. – 16, 2007 m. – 11 rūšių.

Spalį-gruodį tyrimų laikotarpiu vyravo nešalti permainingi orai (oro temperatūra siekė +4-8 °C), todėl gausiai buvo aptinkami *Basidiomycetes* klasės grybai. 2005 m. spalį aptiktos 8 rūšys, 2006 m. – 7, 2007 m. – 4 rūšys. 2005 m. lapkritį – 5, 2006 m. – 2, 2007 m. – 3 rūšys. 2005 m. – 2 rūšys, 2007 m. – 1 rūšis.

Remiantis 2005–2007 m. meteorologiniais ir mūsų tyrimų duomenimis, galima teigti, kad oro temperatūra ir kritulių kiekis turi reikšmės grybų vystymuisi.

Daugiausia grybų rūšių nustatyta rugpjūčio (12–24 rūšys) ir rugsėjo mėnesiais (11–18 rūšių), mažiau – balandžio (2–5 rūšys), liepos (6–9), spalio (4–8) ir lapkričio (3–6) mėnesiais, mažiausiai – kovo (1–2 rūšys), gegužės (1–2) ir birželio (2–3 rūšys) mėnesiais. Matyt, neįprastai šilti orai gruodį ir sausį nulėmė, kad buvo aptiktos 1–2 grybų rūšys. Vasario mėnesį grybų rūšių neužfiksuota.

Grybai gausiausiai sporuliuoja per visą liepų vegetacijos laikotarpį, kai dažnai lyja, santykinė oro drėgmė viršija 70 %, o oro temperatūra svyruoja +5–25 °C intervale. Todėl daugiausia grybų rūšių nustatėme šiltais ir drėgnais 2005–2006 metais, kai meteorologinės sąlygos jiems vystytis buvo palankios.

**Mažalapės liepos augaviečių dirvožemio cheminė sudėtis.** Dirvožemio cheminė sudėtis, kaip ir oro temperatūra, kritulių kiekis, taip pat turi įtakos grybų rūšių įvairovei. Literatūroje yra duomenų apie azoto įtaką patogeninių grybų plitimui augaluose. Įvairių tyrėjų (HUBER, 1980; ENTRY et al., 1991; BURKS et al., 1998) duomenimis, azoto trūkumas ar perteklius skatina vėžio sukėlėjo *Cytospora chrysosperma* vystymąsi. Tyrimais nustatyta, kad praturtintuose azotu augimo laukeliuose grybų rūšių įvairovė mažesnė nei kontroliniuose (JONSSON et al., 2000). Makroskopinių grybų rūšių įvairovė pušyne mažėja ir tada, kai didėja humuso sluoksnis bei  $N_{\text{sum}}$  (TARVAINER et al., 2003).

Siekiant įvertinti, ar augaviečių dirvožemio cheminiai rodikliai daro įtaką liepų pažeidimo grybais galimybei bei jų sukeltų ligų intensyvumui, ištyrėme dešimties liepų augaviečių dirvožemio pavyzdžius: Antakalnio gatvėje (pavyzdžio Nr. 1), Sapiegų parke (2), Žirmūnų g. (3), Saltoniškių g. (4), Konstitucijos pr. (5), Ozo g. (6), Verkių parko (7), Žaliųjų ežerų g. (8), Santariškių g. (9), Kalvarijų g. (10) (7 lentelė).

Palyginus mažalapės liepos augaviečių dirvožemio cheminę sudėtį, matyti, kad augaviečių dirvožemiuose buvo labai įvairūs kalio (53,5–691,9 mg/kg), fosforo (189,3–1426,9 mg/kg) ir azoto (0,118–0,423 %) junginių bei humuso (2,78–7,88 %) kiekiai, tačiau dirvožemio rūgštingumas buvo panašus – t. y. neutralios reakcijos (pH 6,89–7,40).

7 lentelė. Mažalapių liepų augaviečių dirvožemio cheminė sudėtis ir nustatytų grybų rūšių skaičius

Pavyzdžių rinkimo vietos	Nsum., %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> judr., mg/kg	K <sub>2</sub> O judr., mg/kg	Humusas, %	pH <sub>KCL</sub>	Grybų rūšių skaičius
1	0,144	286,2	124,5	2,78	7,16	2
2	0,397	<b>1426,9</b>	<b>691,9</b>	<b>7,88</b>	6,89	–
3	<b>0,423</b>	189,3	164,0	7,69	7,09	5
4	0,140	427,2	165,8	3,37	7,33	2
5	0,118	628,0	90,3	3,06	7,22	2
6	0,216	366,6	53,5	3,80	7,12	3
7	0,157	541,3	126,5	3,97	7,21	4
8	0,196	383,6	101,3	4,55	7,34	2
9	0,266	375,1	79,6	5,04	7,22	3
10	0,264	520,0	88,8	6,05	7,40	4

Sapiegų parke augančios mažalapės liepos pomedžio dirvožemyje buvo didelis kiekis kalio ir humuso, o fosforingumas ir kalingumas net 5-7 kartus didesnis, lyginant su kitų vietų pamedžio dirvožemiais. Ant šios mažalapės liepos mikromicetų neaptikome, o ant kitose gatvėse augančių liepų radome: *Stigmina compacta*, *Cytospora leucosperma*, *Phomopsis velata*, *Fusarium soliani*, *F. sporotrichioides*, *Cercospora microsora*, *Discula umbrinella*, sukeliančių lapų dėmėtliges ir šakų džiūvimą.

Nors mūsų tyrimų duomenys negausūs ir išvadų daryti negalima, bet jie rodo, kad substrato cheminė sudėtis gali turėti įtakos medžio atsparumui ligoms.

Apibendrinant aplinkos sąlygų įtaką grybų paplitimui ant mažalapės liepos, galima teigti, kad didžiausią poveikį turi meteorologinės sąlygos. Pomedžio agrocheminė sudėtis taip pat turi įtakos grybų plitimui. 2005–2007 m. meteorologinės oro sąlygos buvo palankios grybų vystymuisi. Daugiausia mikro- ir makromicetų buvo aptikta 2005–2006 metais, kai žiemos metu (gruodžio mėn. ir sausio pradžioje) orai buvo neįprastai šilti (apie +6 °C).

Medžiai, augantys turtingame azotu, humusu, kaliumu ir fosforu substrate, mažiau pažeisti grybinių ligų.

Be mūsų tirtų aplinkos veiksnių, įtakojančių grybų plitimą, yra žinoma ir daug kitų. Liepų atsparumas grybams sumažėja dėl blogos šaknų aeracijos, žiemą barstomų druskų, netinkamo šakų genėjimo, maisto medžiagų trūkumo ir kt. Lietuvos miestų gatvėse apie 60 % augančių liepų yra blogos būklės (ŽEIMAVIČIUS ir kt., 2003; GRIGALIŪNAITĖ ir kt., 2005).

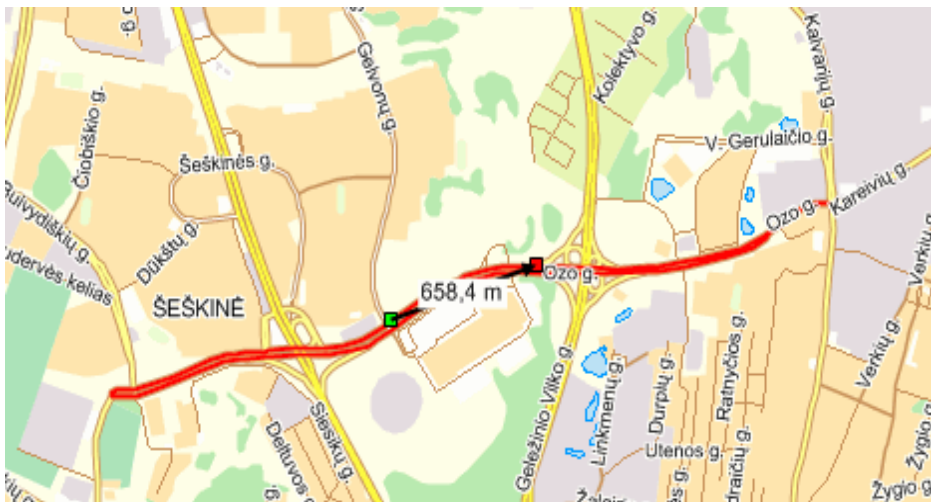
### **3.8. *CYTOSPORA LEUCOSPERMA* IR *PHOMOPSIS VELATA* BIOLOGINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS**

*Cytospora* ir *Phomopsis* genčių grybai sukelia įvairių medžių ir krūmų vėžines ligas. Kai kurias šių genčių rūšis reikia dar išsamiau ištirti, kad būtų galima jas priskirti saprotrofams ar biotrofams, nes nuo to priklauso jų vaidmuo miestų želdiniuose. Miestų želdiniuose iš *Cytospora* genties grybų dažniausiai dominuoja saprotrofai, kurie aptinkami ant negyvų įvairių medžių ir krūmų šakų. Šie grybai nepadarо didelės žalos želdiniams, bet sumažina jų dekoratyvinę vertę. Šios grybų rūšys mažai tirtos, todėl tikėtina, kad kai kurios iš jų tam tikromis sąlygomis gali būti ant nusilpusių, bet dar gyvų augalų, pagreitindami jų džiūvimą, pavyzdžiui, grybas *Cytospora leucosperma*, aptinkamas ant liepos

(*Tilia* L.) genties medžių. Maskvos mieste ši rūšis buvo užregistruota ant liepos gyvų šakų. *Cytospora* genties rūšys aptinkamos kiekvienais metais, tačiau citosporozės epifitotijos pasireiškia rečiau. Pablogėjus medžių augimo sąlygoms, šių grybų patogeniškumas ir agresyvumas gali padidėti (SOKOLOVA, 1999a).

Literatūroje nurodoma, kad iš medelynų į miestų želdinius sodinukai dažnai patenka užkrėsti citosporoze. Jie nusilpsta pervežant iš medelynų, persodinant, adaptuojantis, todėl citosporozės vystymasis suaktyvėja. Jeigu tokie augalai tinkamai neprižiūrimi, jie praranda dekoratyvumą ir po kurio laiko nudžiūsta (SOKOLOVA, 1999a).

Mažalapės liepos citosporozės sukėlėjas *Cytospora leucosperma* priskiriamas miestų želdiniuose dominuojančių rūšių grupei (TOBIAS, TIKHOMIROVA, 2006). Mūsų tyrimų laikotarpiu *Cytospora leucosperma* nustatyta ant gyvų mažalapės liepos šakų ir sukėlė masinį citosporozės pasireiškimą – epifitotiją Ozo gatvėje (24, 25 pav., A, 4 priedas).



24 pav. Ozo gatvės atkarpa, kurioje *Cytospora leucosperma* masiškai pažeidė mažalapės liepas

Kai kuriose gatvėse su *Cytospora* genties grybais ant tų pačių šakų aptiktas ir smulkiaspuogio sukėlėjas *Phomopsis velata* (1 priedas). Šis grybas aptinkamas rečiau, bet taip pat yra žalingas liepoms.

Kadangi nėra atlikta tyrimų su grynomis *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* kultūromis, išaugintomis nuo mažalapės liepos pažeistų šakų, todėl siekėme ištirti šių grybų vystymosi ypatumus ant skirtingų substratų, įvairaus aplinkos režimo sąlygose ir atrinkti optimalias konkrečiai grybo rūšiai mitybines terpes. Tokie duomenys, gauti atlikus tyrimus su grynomis kultūromis, papildo žinias apie patogenų vystymąsi natūralioje aplinkoje ir kartu su kitais duomenimis gali būti panaudoti grybų apibūdinimui (GVRITIŠVILI, 1982).

### 3.8.1 CYTOSPORA LEUCOSPERMA BENDRA CHARAKTERISTIKA

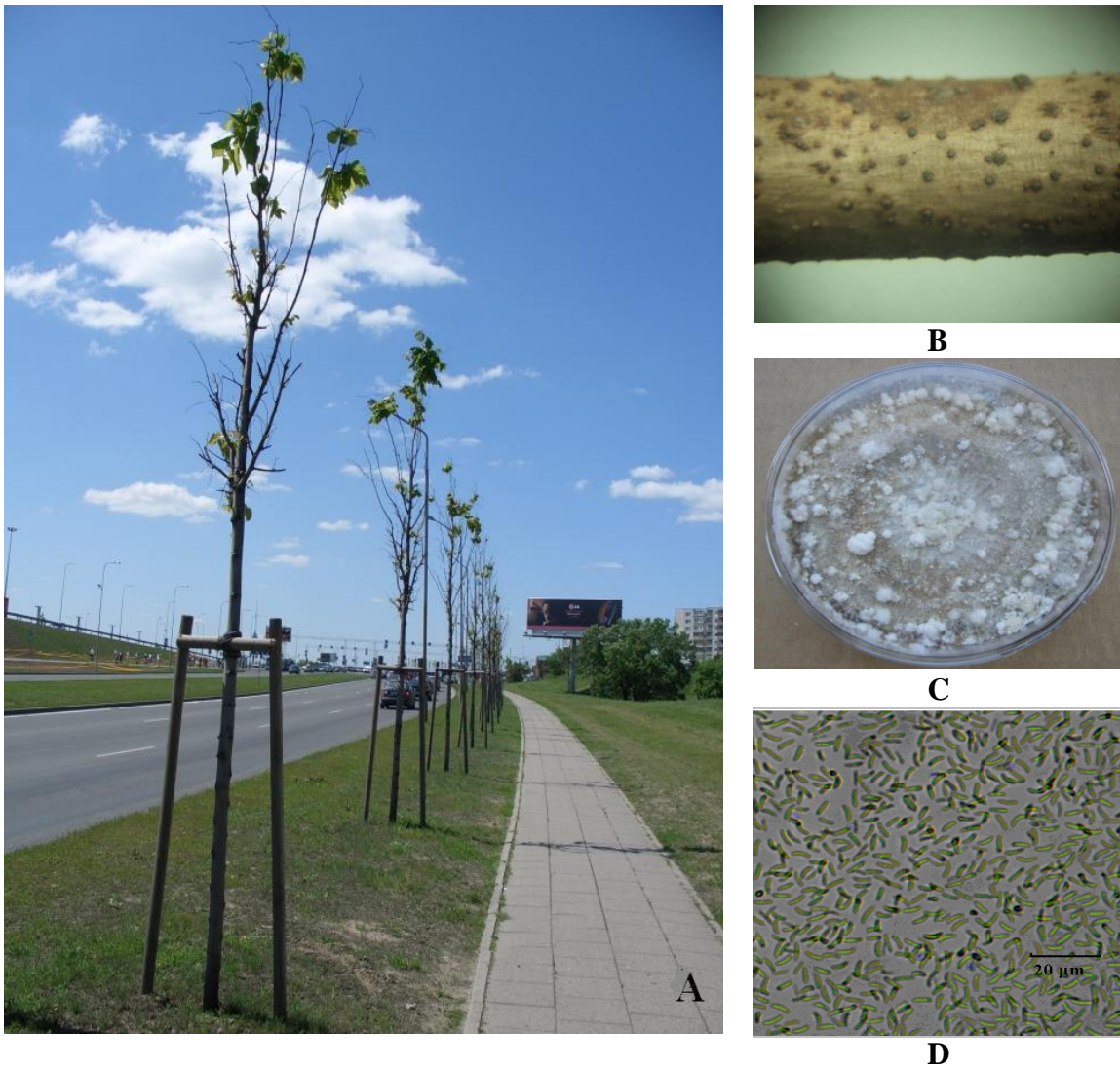
*Cytospora leucosperma* (Pers.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 2(2): 543 (1823) (teleomorfa *Valsa ambiens* (Pers.) Fr., *Summa veg. Scand.*, Section Post. (Stockholm): 412 (1849).

Konidijomos stromatinės. Stromos  $0,4-2,5 \times 0,2-1,2 \mu\text{m}$ , šiek tiek pakėlusios peridermą ir iš jos išlindusios, rudos, rusvai rudos, tamsiai rudos, ovalios arba netaisyklingos. Konidijakočiai bespalviai, išsišakoję, paprasti, iki  $100 \mu\text{m}$  ilgio ir  $2,5 \mu\text{m}$  pločio. Konidijos bespalvės, cilindriškos, lenktos, bukais galais,  $4-12,5 \times 1,2-2,5 \mu\text{m}$ , išeina į substrato paviršių šviesiai geltonos, rausvos arba kreminės spalvos eksudatas (GVRITIŠVILI, 1982).

Mūsų rastų citosporoze pažeistų šakų žievė iškilnota rutuliškais, šviesiai rudos spalvos,  $0,6-1,2 \text{ mm}$  skersmens kauburėliais. Kauburėlio viršūnė su 1 juoda angele (25 pav., B). Išaugintas *in vitro* grybas *Cytospora leucosperma* buvo bespalvis arba pilkas, su kompaktišku grybienos dariniu (25 pav., C). Po 7–10 dienų jis tapo rusvas, vėliau – beveik juodas. Konidijakočiai bespalviai, šakoti

14,5–16 × 1,5–2 μm dydžio. Konidijos bespalvės, cilindriškai elipsoidinės 4–7,8 × 1–2,5 μm (25 pav., D). Iš konidijomų sporos išėjo kreminės spalvos mase.

Šakų ir šakelių biotrofas.

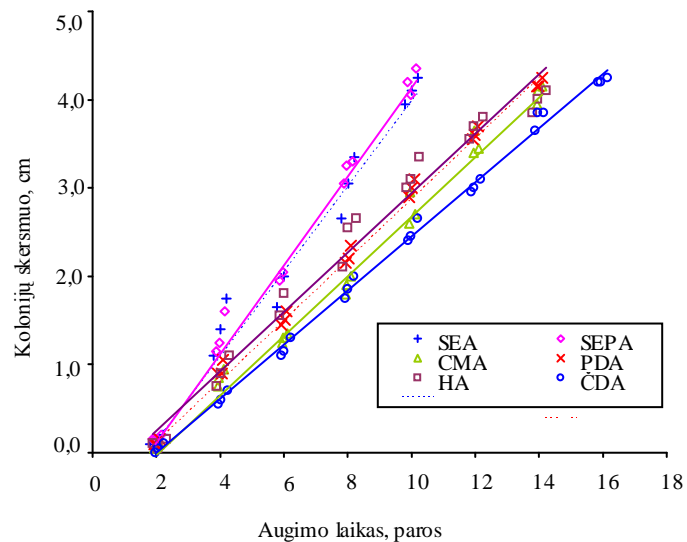


25 pav. **A** – *Cytospora leucosperma* pažeistos mažalapės liepos Ozo gatvėje Vilniaus mieste, **B** – citosporozės požymiai ant liepos šakelės, **C** – *C. leucosperma* gryna kultūra ant SEA terpės, **D** – konidijos (×400)

### 3.8.1.1 *Cytospora leucosperma* vystymasis ant skirtingų mitybinių terpių

Mikromicetų vystymuisi būtinas tinkamas mitybinis substratas, todėl mitybinės terpės, atitinkančios kultivuojamo mikromiceto mitybinius poreikius, parinkimas yra labai svarbus jo augimui (POLIANSKAJA et al., 2004; IVANOVÁ, BERNADOVIČOVÁ, 2006; BERNADOVIČOVÁ, IVANOVÁ, 2008). Vaisiakūniai susiformuoja per skirtingą laiką, priklausomai nuo rūšies, temperatūros, substrato ir jame esančio drėgmės kiekio (GVRITIŠVILI, 1982).

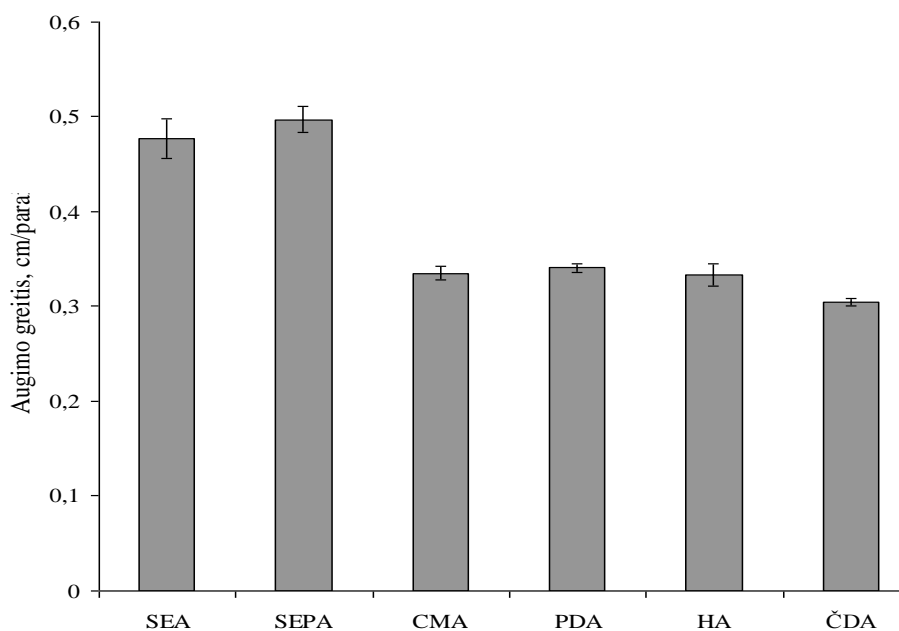
*Cytospora leucosperma* gryna kultūra auginta ant šešių skirtingų mitybinių terpių: salyklo ekstrakto agarų (SEA), salyklo ekstrakto peptono agarų (SEPA), bulvių dekstrozės agarų (PDA), kukurūzų agarų (CMA), Čapeko-Dokso agarų (ČDA), Hagemo agarų (HA). Tyrimas parodė, kad greičiausiai grybo kolonijos augo ant SEA, SEPA, lėčiau – ant HA, CMA, PDA, o lėčiausiai – ant ČDA terpės (26, 28 pav.).



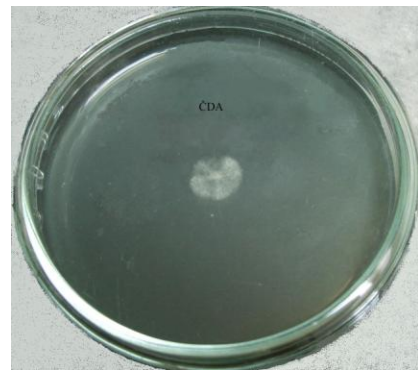
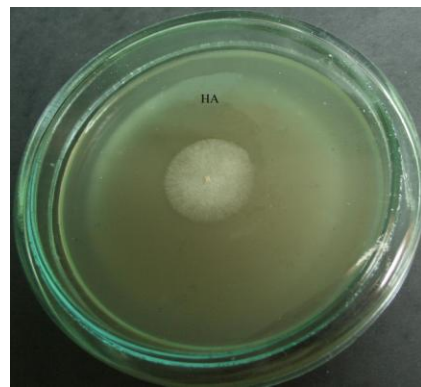
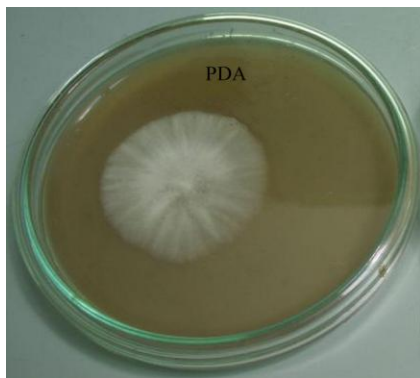
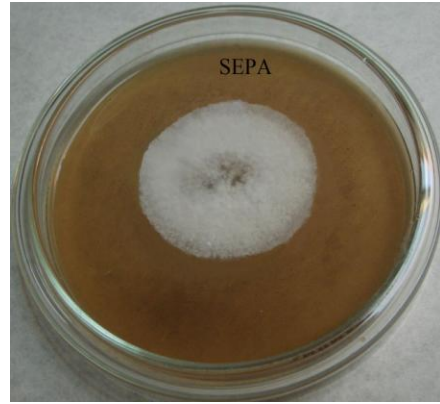
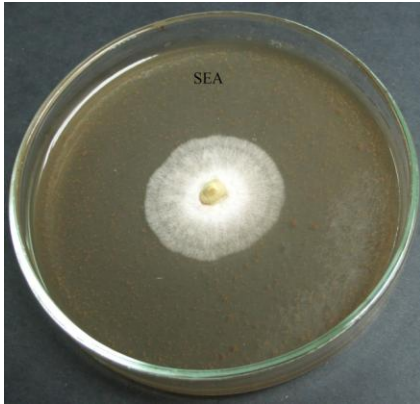
26 pav. Grybo *Cytospora leucosperma* kolonijų skersmuo (cm) ant mitybinių terpių SEA, SEPA, CMA, HA, PDA, ČDA



Literatūros šaltinių duomenimis, laboratorinėse sąlygose ant skirtingų mitybinių terpių *Cytospora* genties grybų vaisiakūniai susidaro per 7–30 ir daugiau parų. Panašiai tiek pat laiko vaisiakūniai formuojasi ir natūralioje aplinkoje. *C. leucosperma* kolonijos skersmuo greičiausiai padidėjo iki 9 cm ir užpildė visą Petri lėkštelę ant SEA ir SEPA terpių (po 12 parų), lėčiau – ant CMA, PDA, HA terpių (po 16), lėčiausiai – ant ČDA terpės (po 18 parų). Grybo augimo ant skirtingų terpių tyrimo rezultatų vidurkiai skiriasi statistiškai patikimai (paklaida  $p < 0,05$ , patikimumas – 95 %) (27 pav.).



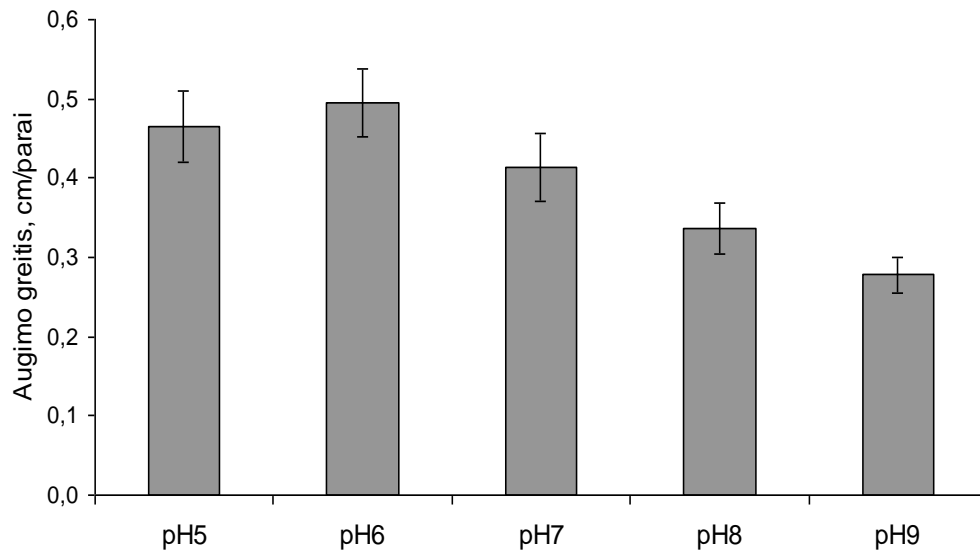
27 pav. Grybo *Cytospora leucosperma* kolonijos augimo greičio (cm/para) vidurkiai ant mitybinių terpių SEA, SEPA, CMA, HA, PDA, ČDA (+20 °C temperatūroje)



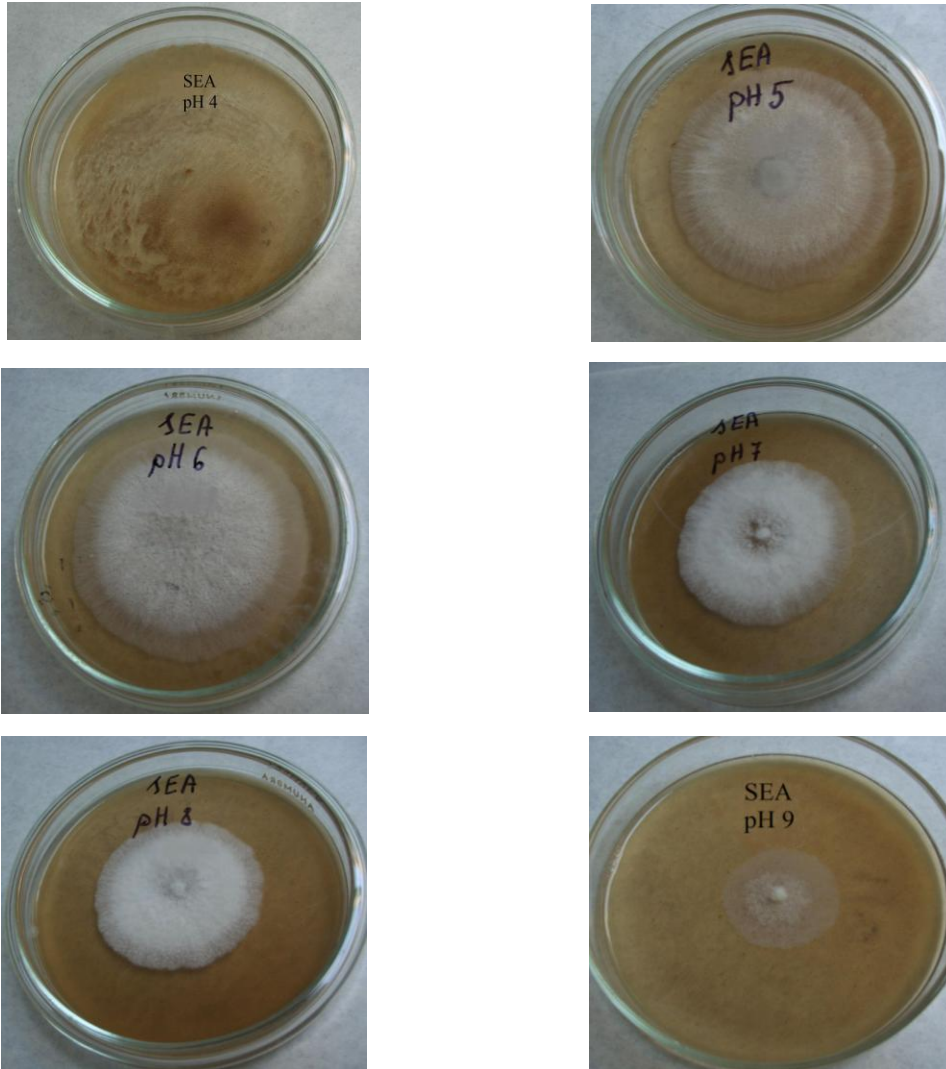
28 pav. *Cytospora leucosperma* kolonijos ant SEA terpės skersmuo 3,5 cm, SEPA – 4,2 cm, PDA – 4,1 cm, HA – 2,6 cm, CMA – 3,2 cm, ČDA – 1,9 cm po 4 parų nuo užsėjimo

### 3.8.1.2. Terpės pH įtaka *Cytospora leucosperma* kolonijų augimui

Grybų kolonijos greičiausiai augo, kai terpės pH buvo 5–8, vidutiniškai – kai pH 9 (29, 30 pav.). Kai pH 4 ir 10 – grybas visai neaugo. Praėjus 4 paroms po sėjimo, kolonijos skersmuo padidėjo skirtingai: kai pH 5 buvo 3 cm, pH 6 – 2,4 cm, pH 7 – 2,5 cm, pH 8 – 2 cm. Po 14 parų grybo kolonija užaugo iki 9 cm, kai terpės pH buvo 5, 6, 7. Tyrimo rezultatų vidurkiai skiriasi statistiškai patikimai (paklaida  $p < 0,05$ , patikimumas – 95 %).



29 pav. *Cytospora leucosperma* kolonijų augimo greičio (cm/parą) vidurkiai, kai terpės pH 5–9



30 pav. *Cytospora leucosperma* kolonijos ant SEA terpės po 8 parų nuo užsėjimo, kai terpės pH 4–9: pH 4 – grybo kolonijos skersmuo nedidėjo, pH 5 – kolonijos skersmuo 6,7 cm, pH 6 – 6,9 cm, pH 7 – 5,8, pH 8 – 5,4, pH 9 – 3,6 cm.

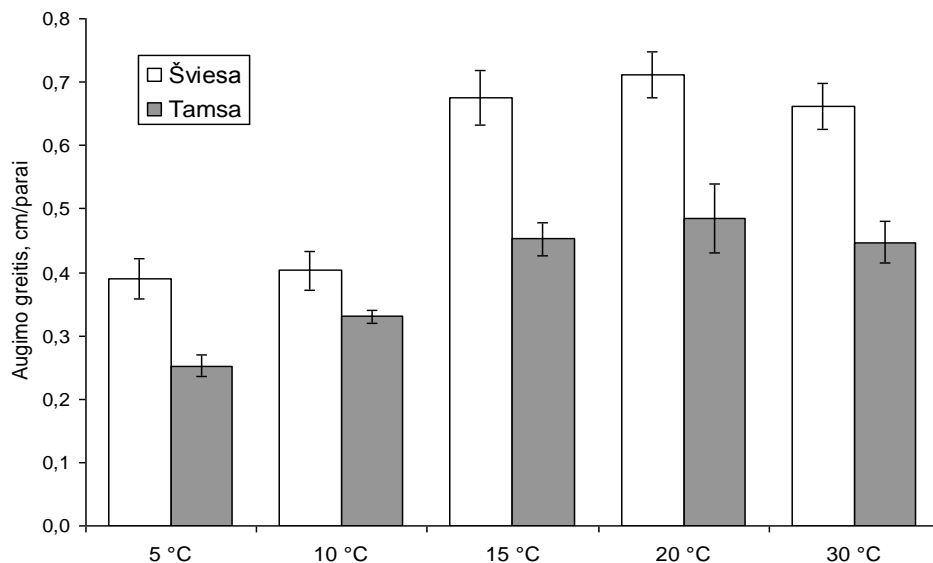
### 3.8.1.3. Temperatūros ir šviesos režimo įtaka *Cytospora leucosperma* kolonijų augimui

Tyrimas atliktas kultivuojant *Cytospora leucosperma* ant SEA terpės +5, +10, +20, +30 ir +35°C temperatūroje, šviesoje ir tamsoje. Kolonijų skersmuo matuotas kas antrą parą.

Nustatyta, kad kultivuojant *C. leucosperma* šviesoje, grybas augo greičiausiai +15–30 °C temperatūroje ir po 8 parų sudarė konidijomas. Kai temperatūra +10 °C ir žemesnė – grybo augimas sulėtėjo. Taip pat grybas augo lėčiau, kai temperatūra buvo +30 laipsnių (31 pav.). Esant +35 °C temperatūrai grybas visai neaugo. Literatūroje yra duomenų, kad 18,3°C temperatūroje grybo *C. leucosperma* vaisiakūniai ant *Ulmus carpinifolia* susidarė per 6–7 paras (GVRITIŠVILI, 1982).

Kultivuojant *C. leucosperma* grybą tamsoje, jis, kaip ir šviesoje, greičiausiai augo +15–30 °C temperatūroje, bet konidijomas sudarė vėliau – po 11 parų. Vėsesnėje temperatūroje jo augimas buvo lėtesnis (31 pav.). Esant +35 °C temperatūrai grybo kolonijos visai neaugo, kaip ir kultivuojamas šviesoje.

Nustatyta, kad *C. leucosperma* augimo greitis tamsoje buvo žemesnis, nei augant šviesoje. Grybų kolonijų augimo greičių vidurkiai statistiškai patikimai skyrėsi (paklaida  $p < 0,05$ , patikimumas – 95 %).



31 pav. *Cytospora leucosperma* kolonijų augimo greičio vidurkiai, kultivuojant šviesoje ir tamsoje prie +5, +10, +15, +20 ir +30 °C temperatūros

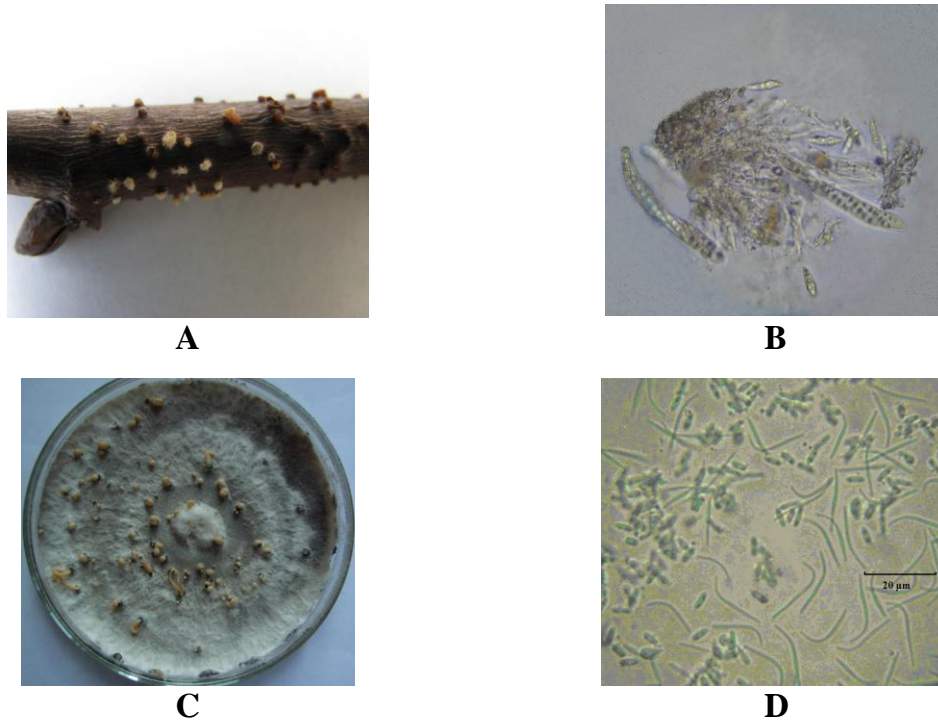
### 3.8.2. PHOMOPSIS VELATA BENDRA CHARAKTERISTIKA

*Phomopsis velata* (Sacc.) Höhn., *Annals Mycol.*, **3**: 166. 1905 (*Phoma* Westd. subgen. *Phomopsis* Sacc., *Syll. Fung.*, **3**: 66. 1884 (teleomorfa – *Diaporthe eres* Nitschke, *Pyrenomycetes Germanici*, **2**: 425 (1870).

Grybo konidijomos apie 250 µm skersmens, stromatinės, po periderma arba epidermiu, apskritos ar pailgos, vienakamerės ar daugiakamerės, nuo rudų iki tamsiai rudų, pavienės ar susiliejusios; sienelė sudaryta iš rudų, plonasienių ir storasienių ląstelių, kampuotos. Konidijakočiai 10–5 × 1,5–2 µm, su pertvarėlėmis bei šakoti ties pamatu ir aukščiau, retai – trumpi, tik su 1–2 pertvarėlėmis ir dažniau – daug ilgesni, su daugiau pertvarėlių. Konidijogeninės ląstelės enteroblastinės, fialidinės, determinuotos, integruotos, cilindriškos, bespalvės; apykaklaitė, kanalėlis ir periklinis sustorėjimas smulkūs. Konidijos dviejų tipų: α konidijos 6,5–8 × 2–2,5 µm, vienaląstės, bespalvės, verpstiškos, kartais kiek netaisyklingos, tiesios; β konidijos 15–22,5 × 1 µm, vienaląstės, bespalvės, siūliškos, tiesios ar lenktos, dažnai vienas galas daugiau užlinkęs (TREIGIENĖ, 2000).

Ant mūsų rastų *Phomopsis* vėžio pažeistų šakelių konidijomos apskritos, vienakamerės (32 pav., A). Patogeno *P. velata*, išauginto *in vitro*, micelis buvo baltos spalvos, retas, septuotas, vėliau – tamsiai pilkas (32 pav., C). Po 2 savaičių susidarė tamsios konidijomos. Konidijakočiai 10–15 × 1,5–2 µm, su pertvarėlėmis, šakoti. Konidijos buvo dviejų tipų: α konidijos 5,5–8 × 2 µm, vienaląstės, bespalvės, verpstiškos, kartais kiek netaisyklingos, tiesios; β konidijos 15–23 × 1 µm, vienaląstės, bespalvės, siūliškos, tiesios ar lenktos (32 pav., D). Periteciuose formavosi brandūs aukšliai su aukšliasporėmis (32 pav., B). *P. velata* α ir β konidijos aptiktos ant mažalapės liepos pažeistų šakų balandžio-birželio mėnesiais. *Diaporthe eres* aukšliai su aukšliasporėmis nustatyti po vienerių metų ant tos pačios mažalapės liepos džiuštančių šakų liepos mėnesį (32 pav., B).

Šakų ir šakelių biotrofas.



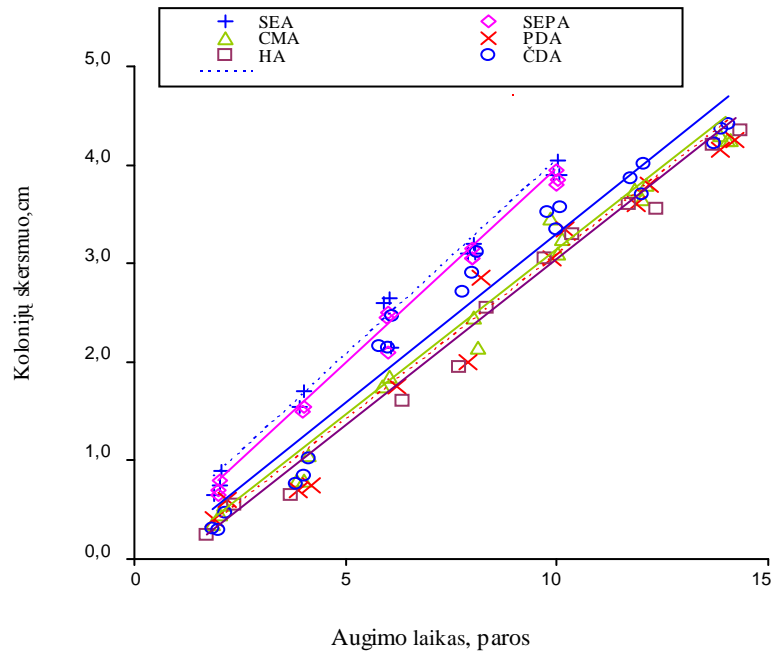
32 pav. **A** – *Phomopsis velata* konidijomos ant liepos šakelės, **B** – *Diaporthe eres* ( $\times 200$ ) aukšliai su aukšliasporėmis, **C** – gryna *P. velata* kultūra ant SEA terpės; **D** –  $\alpha$  ir  $\beta$  konidijos ( $\times 200$ )

### 3.8.2.1. *Phomopsis velata* vystymasis ant skirtingų mitybinių terpių

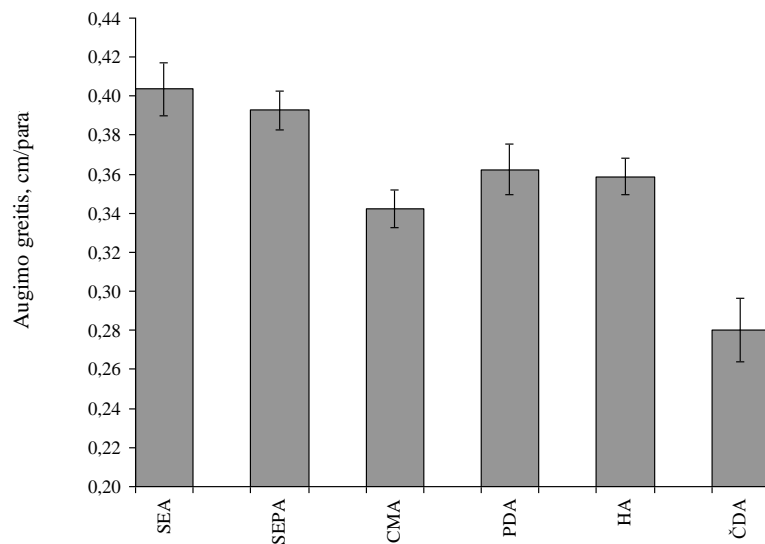
Grybas *Phomopsis velata* augintas ant skirtingų mitybinių terpių: salyklo ekstrakto agaro (SEA), salyklo ekstrakto peptono agaro (SEPA), bulvių dekstrozės agaro (PDA), kukurūzų agaro (CMA), Čapeko-Dokso agaro (ČDA), Hagemo agaro (HA). Greičiausiai *P. velata* kolonijos augo ir sporifikavo ant SEA, SEPA terpių, lėčiau – ant HA, CMA, PDA, lėčiausiai – ant ČDA terpės (35 pav.).

Greičiausiai *Ph. velata* augo, t.y. jos kolonijos skersmuo didėjo iki 9 cm ir užpildė visą Petri lėkštelę, ant SEA ir SEPA terpių (po 12 parų nuo užsėjimo), lėčiau – ant CMA, PDA, HA terpių (po 14), lėčiausiai – ant ČDA terpės (16 parų).

Rezultatų vidurkiai statistiškai patikimai skiriasi (paklaida  $p < 0,05$ , patikimumas – 95 %) (33, 34 pav.).

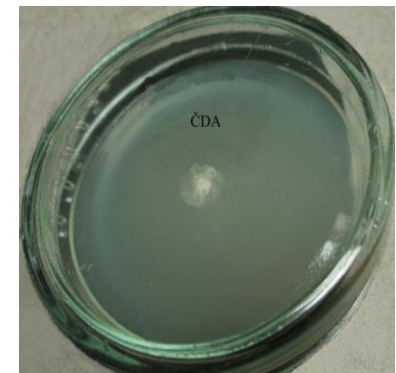
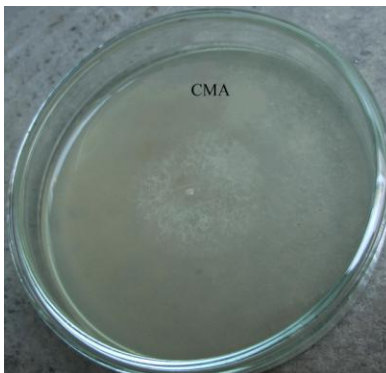
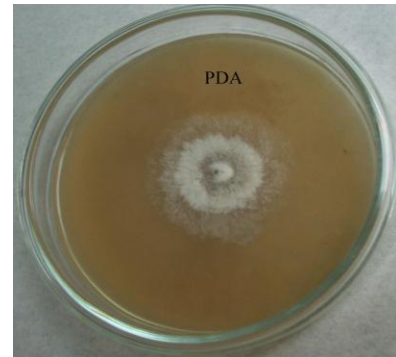
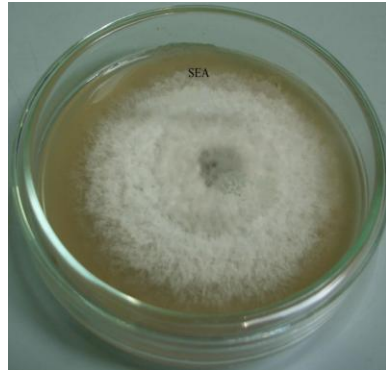


33 pav. Grybo *Phomopsis velata* kolonijų skersmuo (cm) ant mitybinių terpių SEA, SEPA, HA, CMA, PDA, ČDA



34 pav. Grybo *Phomopsis velata* kolonijos augimo greičio (cm/para) vidurkiai ant mitybinių terpių SEA, SEPA, HA, CMA, PDA, ČDA



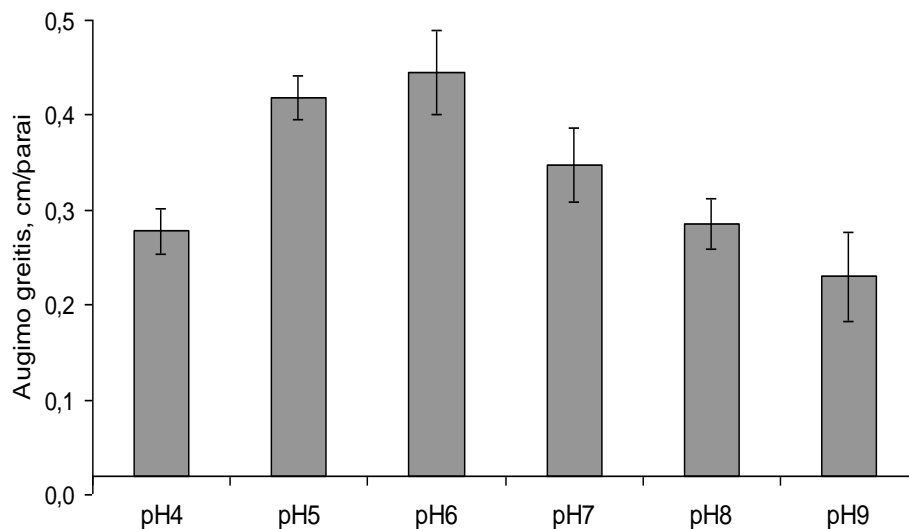


35 pav. *Phomopsis velata* kolonijos ant SEA skersmuo – 7,9 cm, SEPA – 6,4 cm, HA – 5,2 cm, PDA – 4,3 cm, CMA 3,9 cm, ČDA – 1,5 cm po 4 parų nuo užsėjimo

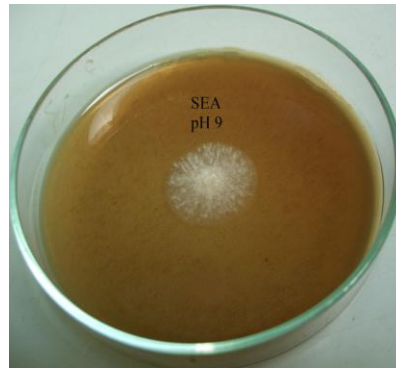
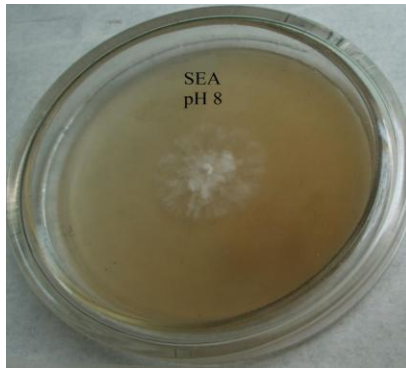
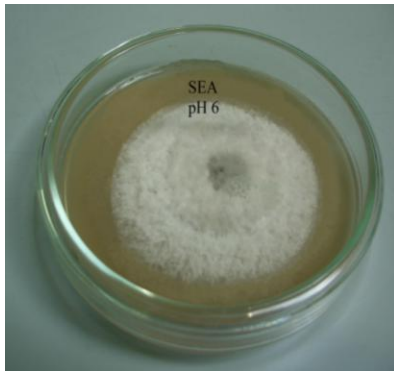
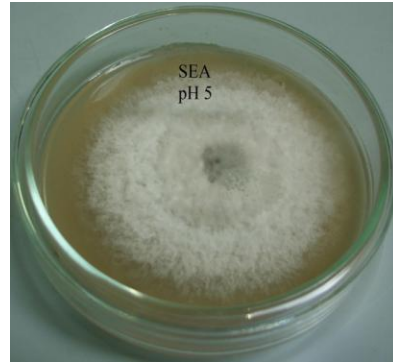
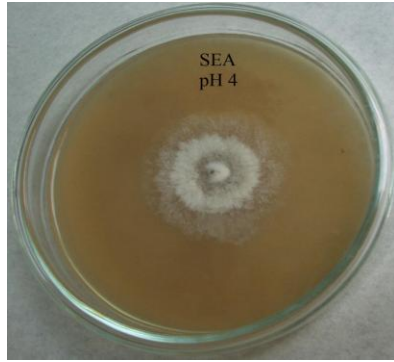
*Phomopsis velata* augimui *in vitro* įtakos turi mitybinių terpių sudėtis. Optimaliausios yra SEA ir SEPA terpės.

### 3.8.2.2. Terpės pH įtaka *Phomopsis velata* kolonijų augimui

Grybas *Phomopsis velata* greičiausiai augo, kai terpės pH buvo 5–8, o kai pH 3 ir 10 – grybas visai neaugo. Per keturias inkubavimo paras vidutinis *P. velata* kolonijos skersmuo ant SEA terpės kai jos pH 4 buvo 3,1 cm, pH 5 – 3,5 cm, pH 6 – 3,8 cm, pH 7 – 3,4 cm, pH 8 – 3,3 cm, pH 9 – 2,1 cm. Rezultatų vidurkiai statistiškai patikimai skiriasi (paklaida  $p < 0,05$ , patikimumas – 95 %) (36 pav.). *Phomopsis velata* augimas nesustojo labai rūgščioje (pH 4) ir šarminėje terpėje (pH 9) (37 pav.).



36 pav. *Phomopsis velata* kolonijų augimo greičio vidurkiai, kai terpės pH 4–9

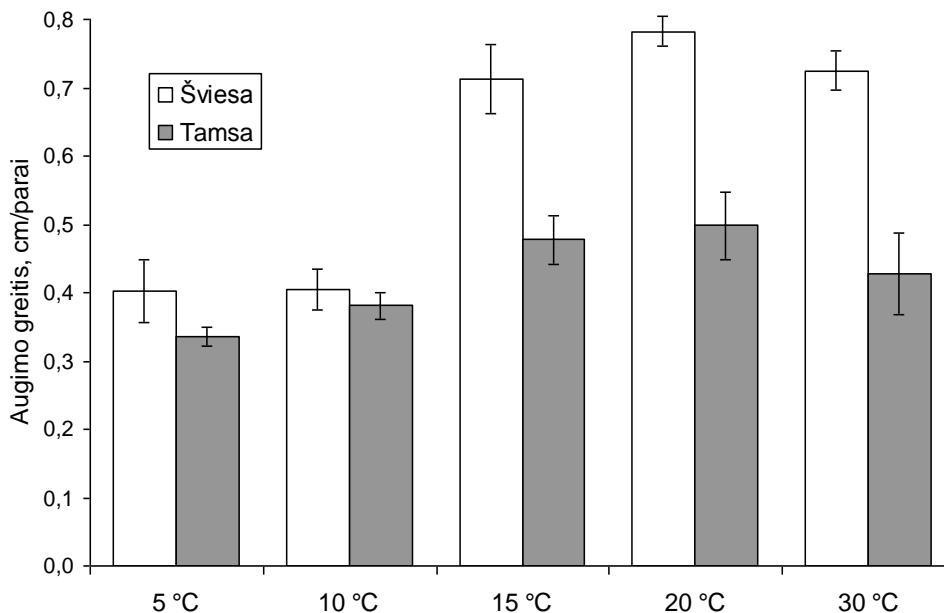


37 pav. *Phomopsis velata* kolonijos ant SEA terpės po 8 parų nuo užsėjimo, kai terpės pH 4–9: pH 4 – kolonijos skersmuo 4,2 cm, pH 5 – 7,8 cm, pH 6 – 6,7 cm, pH 7 – 4,6 cm, pH 8 – 3,8, pH 9

### 3.8.2.3. Temperatūros ir šviesos režimo įtaka *Phomopsis velata* kolonijų augimui

Nustatant temperatūros įtaką *Phomopsis velata* augimui, kultūros buvo kultivuotos ant SEA terpės termostatuose +5, +10, +20, +30 ir +35°C temperatūroje, šviesoje ir tamsoje. Kolonijų skersmuo matuotas kas antrą parą. Kultivuojant šviesoje, *P. velata* augo greičiausiai +15–30 °C temperatūroje ir po 7 parų pasiekė 9 cm skersmenį. Per 9 paras susiformavo konidijomos. Kai temperatūra buvo +10 °C ir žemesnė – grybo augimas sulėtėjo, t. y. 9 cm skersmenį pasiekė po 10–11 dienų. Taip pat grybas augo lėčiau kai temperatūra buvo +30° C (užaugo per 9–10 dienų) (38 pav.). Esant +35 °C temperatūrai – visai nustojo augti.

Nustatyta, kad *P. velata* augimo greitis tamsoje buvo mažesnis nei augant šviesoje. Grybų kolonijų augimo greičių vidurkiai statistiškai patikimai skirėsi (paklaida  $p < 0,05$ , patikimumas – 95 %).



38 pav. *Phomopsis velata* kolonijų augimo greičio vidurkiai, kultivuojant šviesoje ir tamsoje prie +5, +10, +15, +20 ir +30 °C temperatūros

Kultivuojant tamsoje, *Phomopsis velata* greičiausiai augo +15–30 °C temperatūroje, bet 2 paromis ilgiau nei auginant šviesoje, o konidijomas sudarė viena para vėliau. +5 ir +10° C temperatūroje augimas sulėtėjo, o +35 °C – visai neaugo, kaip ir kultivuojant šviesoje.

### ***Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* biologinių savybių tyrimo apibendrinimas.**

Apibendrinant optimalių mitybinių terpių paieškos, mitybinių terpių pH ir temperatūrų įtakos poveikio *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* kolonijų augimui tyrimų duomenis, galima teigti, kad *C. leucosperma* ir *P. velata* augimui *in vitro* įtakos turi visi tirti faktoriai. Šių patogeninių grybų augimui optimalios yra SEA ir SEPA terpės, kurios buvo naudojamos tolimesniems šių grybų tyrimams. Literatūroje yra duomenų apie skirtingų terpių parinkimą biotrofams (KANEKO, KANEKO, 2004). Mažalapių liepų lapų dėmėtligių sukėlėjams *Passalora microsora* ir *Discula umbrinella* optimali yra bulvių dekstrozės agaras (PDA) terpė (IVANOVÁ, BERNADOVIČOVÁ, 2006).

Dauguma patogenų gerai auga plačiose terpės pH ribose – 3–12 (ZIMMERMANNOVÁ-PASTIRČÁKOVÁ, 2002). Yra duomenų, kad substrato pH ne tik sąlygoja grybų kolonijų skersmens didėjimą, bet ir apriboja tolesnį grybo plitimą terpėje (SUNDARI, ADHELEYA, 2003). Nustatėme, kad *C. leucosperma* ir *P. velata* gali augti plataus diapazono vandenilio jonų koncentracijos ribose, kai pH – 5–8.

Temperatūros poveikis *C. leucosperma* ir *P. velata* augimui kultivuojant jas tiek šviesoje, tiek ir tamsoje panašus, tik tamsoje augimo greitis mažesnis. Šviesoje kolonijos pasiekė 9 cm skersmenį po 7 parų, tamsoje – po 9 parų. Optimali jų augimo temperatūra +15–30 °C. Dauguma autorių nurodo, kad +15–30 °C temperatūra grybams yra optimali, jie neauga žemesnėje nei +5° C ir aukštesnėje nei +35 °C temperatūroje (ZIMMERMANNOVÁ-PASTIRČÁKOVÁ, 2002). Mūsų gauti eksperimentų rezultatai sutampa su šių grybų vystymosi sąlygomis

natūralioje aplinkoje – daugiausia grybų rūšių radome šilčiausią rugpjūčio mėnesį, nemažai – birželį, liepą, rugsėjį.

Literatūroje yra duomenų, kad *Cytospora* genties grybai pažeidžia augalus ne tik augalų vegetacijos metu, bet ir esant žemai temperatūrai. Sausio–vasario mėnesiais liga gali ne tik vystytis, bet ir užkrėsti medžius. Kai kurios *Cytospora* genties rūšys aktyviai vystosi pavasarį +10–15°C temperatūroje, jų vystymasis sulėtėja vasarą prie +25–30 °C, o rudenį, atvėsus orams, citosporozė vėl progresuoja (GVRITIŠVILI, 1982).

Grybų prisitaikymas augti plataus vandenilio jonų koncentracijos (pH 4–9) ir temperatūrų (+15–30 °C) ribose yra naudingas tiriant jų patogeniškumą lauko sąlygomis, kai substrato pH ir oro temperatūros neįmanoma reguliuoti ar palaikyti jų pastovių viso eksperimento metu.

### **3.9. CYTOSPORA LEUCOSPERMA IR PHOMOPSIS VELATA PATOGENIŠKUMO MAŽALAPEI LIEPAI TYRIMAS**

*Cytospora* ir *Phomopsis* genties grybai gali pasireikšti kaip biotrofai arba fakultatyviniai saprotrofai (TEKAUZ, PATRICK, 1974; MINEV, 1976; PROCHNENKO, 1976; HINDS, LAURENT, 1978; McIntyre et al., 1996).

Literatūroje yra duomenų apie dirbtinį užkrėtimą grybais laboratorinėmis ir lauko sąlygomis. Tyrimų rezultatai buvo vertinami pagal vaisiakūnių susidarymą inokuliacijos vietose, nekrozinių žaizdų ilgio didėjimą arba reizoliuojant kultūrą ir ją lyginant su tiriamąja kultūra. Dauguma autorių teigia jog svarbi sąlyga, kad dirbtinis užkrėtimas būtų sėkmingas – augalas turi būti nusilpęs (HELTON, 1962; SCHOENEWEISS, 1975; GVRITIŠVILI, 1982; OLD et al., 1986; MCINTYRE et al., 1996). M. I. DEMENTJEVOS (1962) duomenimis, kadangi citosporozės sukėlėjų patogeninės savybės yra labai ribotos, todėl užkrėsti galima tik mechaniškai sužalotus, nušalusius, nusilpusius dėl nepalankių aplinkos sąlygų ir įvairių ligų

(bakterinių ar grybų sukeltų puvinių) augalus. Cytosporozės vystymosi pradžioje ant šakų susidaro nedidelės nekrozinės dėmės (SOKOLOVA, 1999a).

Eksperimentiniais tyrimais įrodyta, kad *Cytospora leucosperma* gali vystytis ant įvairių augalų šeimininkų, tačiau ne visi augalai gali būti tinkamu substratu šiam grybui (GVRITIŠVILI, 1982).

Apie *Phomopsis velata* patogeniškumo tyrimus literatūroje duomenų nėra. Siekiant nustatyti *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* patogeniškumą mažalapei liepai, atlikome dirbtinį užkrėtimą šiais grybais auginimo kameroje ir lauko sąlygomis.

**Patogeniškumo tyrimas, atliktas auginimo kameroje.** Vienerių metų amžiaus 60 mažalapių liepų (po 30 kiekvienam grybui) buvo inokuliuotos grybų *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* micelio gabaliukais (5 mm dydžio), 20 liepų – kontrolė (po 10 kiekvienam grybui). Medienos ląstelių nekrozė plito nuo inokuliumo įvedimo vietos į viršų ir į apačią. Po 14 parų ji padidėjo – inokuliuota grybu *C. leucosperma* išplito vidutiniškai iki 17,4 mm, *Ph. velata* – 19,3 mm; po 28 parų – *C. leucosperma* – 22,3 mm, *Ph. velata* – 23,5 mm; po 42 parų – *C. leucosperma* – 26,2 mm, *Ph. velata* – 27,6 mm (39, 40 pav.). Nustatyta, kad užkrėtus *Ph. velata* nekrozinės žaizdos ilgis buvo nežymiai didesnis nei *C. leucosperma*. Ant kontrolinių liepų nekrozinių žaizdų dydis nepakito. Iš inokuliuotų vietų po 19 mėnesių išaugintos *C. leucosperma* (75 %, nuo visų tirtų) ir *Ph. velata* (85 %) grynos kultūros *in vitro*.

**Patogeniškumo tyrimas, atliktas Botanikos instituto Lauko bandymų stotyje (BI LBS).** Grybų *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* micelio gabaliukais buvo užkrėstos trejų-ketverių metų amžiaus keturiasdešimt mažalapių liepų, po 20 liepų kiekvienam grybui ir 20 liepų – kontrolė. Inokuliacijos vietoje ant visų liepų, kurios buvo užkrėstos *Cytospora leucosperma*, po 14 parų užfiksuota išplitusi medienos ląstelių nekrozė iki 34,5 mm į viršų ir į apačią nuo inokuliumo įvedimo vietos (41, 42 pav.). Išmatavus nekrozinės žaizdos ilgį po 28 ir 42 parų, nustatytas jų padidėjimas, atitinkamai, iki 38,6 ir 43,3 mm. Ant 20

liepų, inokuliuotų *Phomopsis velata* po 14 parų taip pat pastebėta medienos ląstelių nekrozė iki 36,5 mm, o po 28 ir 42 parų – ji padidėjo, atitinkamai, iki 41,7 ir 44,9 mm. Ant kontrolinių liepų žaizdų dydis nepakito.

Lyginant grybais *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* inokuliuotų liepų nekrozinių žaizdų didėjimą, matyti, kad jų sukelta nekrozė tiek augimo kameroje, tiek ir lauko sąlygomis, labiausiai išplito per pirmąsias 14 parų po inokuliacijos, o nuo 14 iki 42 parų plito nežymiai (8 lentelė).

8 lentelė. Vidutinis žaizdos ilgio didėjimas, inokuliuotus liepas grybais *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* auginimo kameroje ir lauko sąlygomis

Parų skaičius po inokuliacijos	Žaizdos ilgių (mm) didėjimo vidurkis			
	BI Lauko bandymų stotyje		Auginimo kameroje	
	<i>Cytospora leucosperma</i>	<i>Phomopsis velata</i>	<i>Cytospora leucosperma</i>	<i>Phomopsis velata</i>
14	14,5	16,5	12,4	14,3
28	4,1	5,2	4,9	4,2
42	4,7	3,2	3,9	4,1

Inokuliuotus liepas *Cytospora leucosperma* auginimo kameroje, nustatytas determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,9997$ , o BI LBS-je –  $R^2 = 0,9976$  (43 pav.). Inokuliuotus liepas *Phomopsis velata* auginimo kameroje, determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,9989$ , o BI LBS-je –  $R^2 = 0,9999$  (44 pav.). Determinacijos koeficientas parodo, kad visais mūsų tyrimo atvejais, žaizdos ilgis 99 % yra sąlygotas laiko po inokuliacijos.

Tiek dirbtinio apšvietimo auginimo kameroje tiek ir lauko sąlygomis užkrėtus sveikas mažalapes liepas grybais *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata*, nekrozinių žaizdų ilgis keitėsi panašiai.

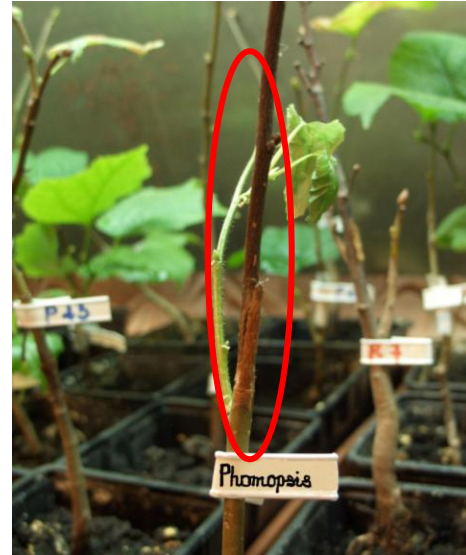
*P. velata* nekrozinės žaizdos per pirmąsias 14 parų po inokuliacijos didėjo greičiau, nei užkrėstų *C. leucosperma*, vėliau abiejų grybų plitimas vyko panašiai.



Ant kontrolinių liepų, užkrėstų tik salyklo ekstrakto agaru (SEA) be grybo micelio, žaizdos ilgis nesikeitė (auginimo kameroje buvo 5 mm, o BI LBS – 20 mm).



39 pav. *Tilia cordata* stiebas, užkrėstas *Cytospora leucosperma* auginimo kameroje po 19 mėnesių



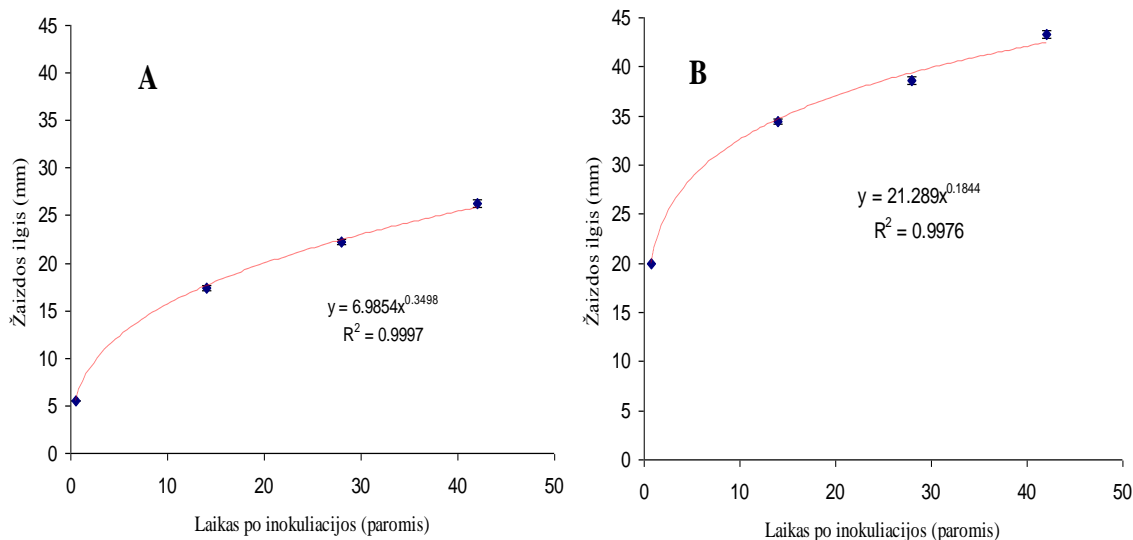
40 pav. *Tilia cordata* stiebas, užkrėstas *Phomopsis velata* auginimo kameroje po 19 mėnesių



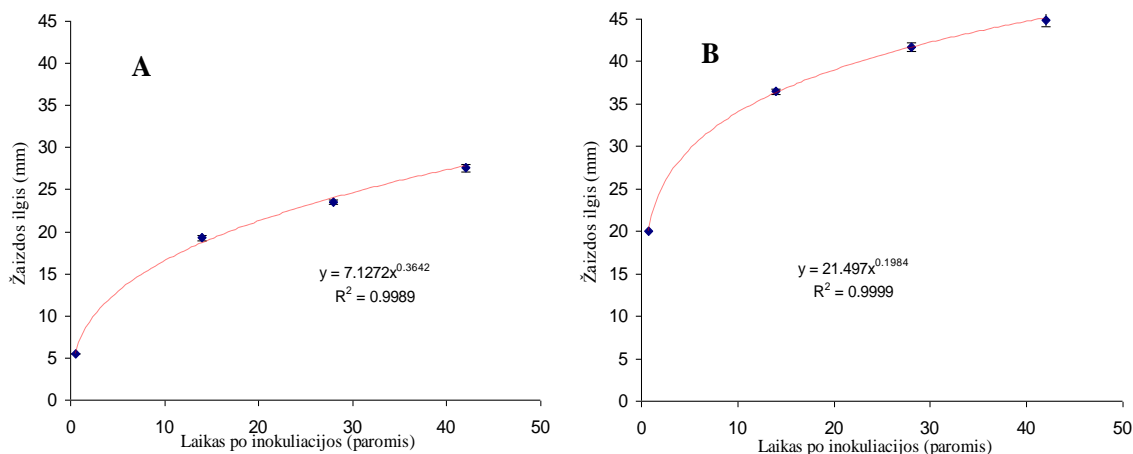
41 pav. *Tilia cordata* stiebas, užkrėstas *Cytospora leucosperma* BI LBS po 19 mėnesių



42 pav. *Tilia cordata* stiebas, užkrėstas *Phomopsis velata* BI LBS po 19 mėnesių



43 pav. *Cytospora leucosperma* inokuliuotų liepų žaizdų ilgio (mm) kitimas po 14, 28 ir 42 parų. A – auginimo kameroje, B – Botanikos instituto Lauko bandymų stotyje



44 pav. *Phomopsis velata* inokuliuotų liepų žaizdų ilgio (mm) kitimas po 14, 28 ir 42 parų. A – auginimo kameroje, B – Botanikos instituto Lauko bandymų stotyje

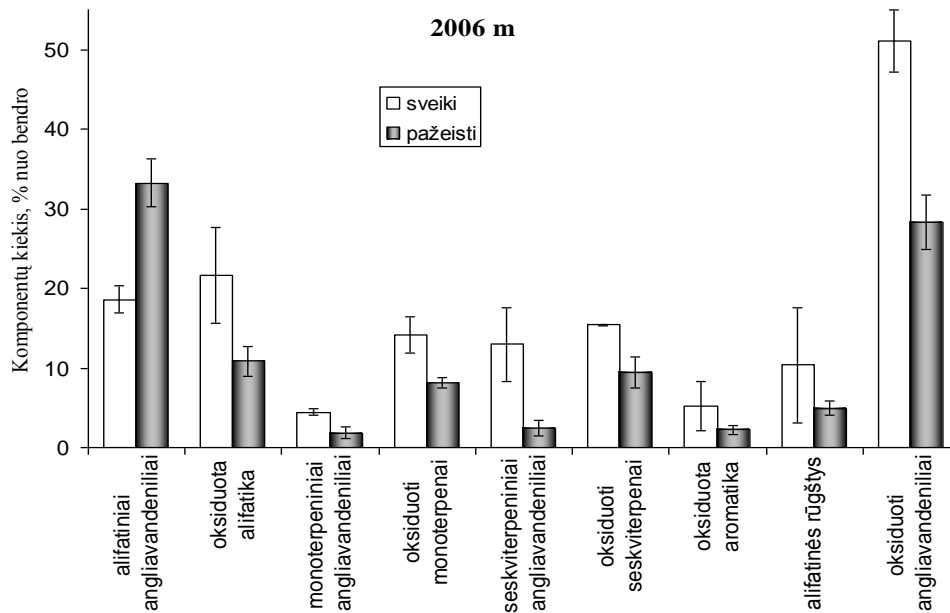
Mūsų tyrimų metu inokuliuotus sveikas liepas, augančias dirbtinio apšvietimo auginimo kameroje ir lauko sąlygomis šiais grybais, žievės nekrozės požymiai užfiksuoti po 14 parų. Iš inokuliuotų vietų po 19 mėnesių išauginome grynas grybų kultūras *in vitro* tuo patvirtindami, kad nekrozę sukėlė grybai *C. leucosperma* ir *P. velata*.

### 3.10. GRYBINĖMIS LIGOMIS PAŽEISTŲ MAŽALAPIŲ LIEPŲ ŽIEDŲ ETERINIŲ ALIEJŲ CHEMINĖS SUDĖTIES TYRIMAS

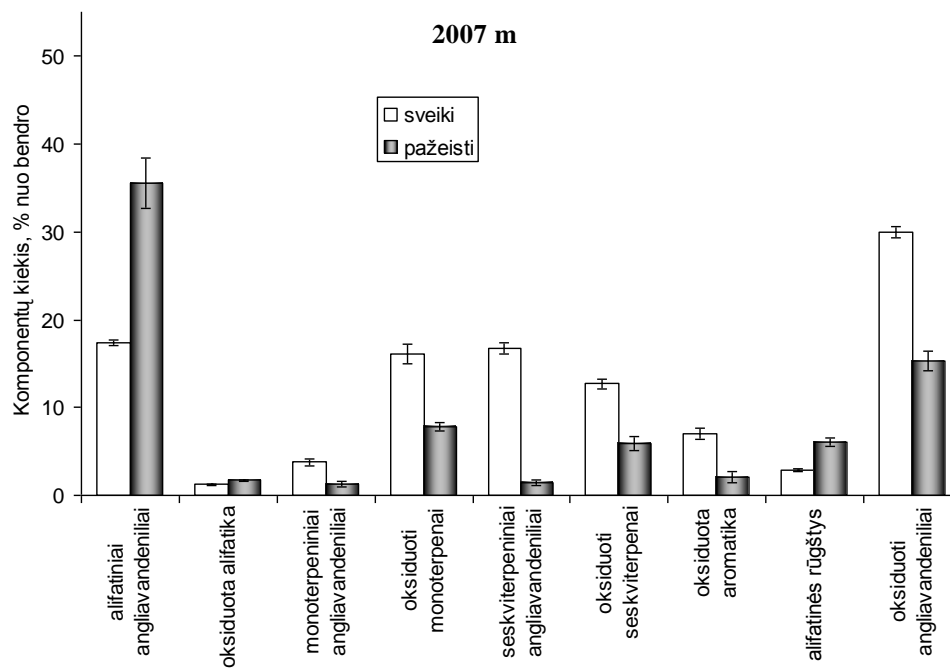
Liepų, augančių natūralioje aplinkoje, žiedų eteriniuose aliejuose nustatyta virš 100 įvairių junginių (TANASIYENKO, 1985; BUCHBAUER et al., 1992; PRĄCZKO, GORA, 2001; TOKER et al., 1999, 2001). Augančių urbanizuotoje aplinkoje ir pažeistų grybinėmis ligomis liepų žiedų eterinių aliejų cheminė sudėtis netirta.

Pastaruoju metu, be plataus eterinių aliejų panaudojimo farmakologijoje, bandoma juos taikyti augalų apsaugai nuo ligų bei pagal išgauto iš liepžiedžių eterinio aliejaus cheminę sudėtį vertinti liepų fitosanitarinę būklę (SOLIMAN, BADEAA, 2002; KALEMBA, KUNICKA, 2003; STERBOVA et al., 2004; VASINAUSKIENĖ et al., 2006; FITSIU et al., 2007).

Žiedai tyrimui buvo surinkti 2006–2007 m. nuo mažalapės liepos medžių, augančių šešiose vietose: natūralioje aplinkoje – Kaišiadorių rajone (A, kontrolinis variantas); urbanizuotoje aplinkoje – Vilniaus Vingio parke (B), bei gatvėse – Žirmūnų (C), Čiurlionio (D), Antakalnio (E), Pylimo (F). Dviejų iš jų – liepų augančių Kaišiadorių rajone ir Vingio parke (A ir B variantų) lapija buvo vešli, nepažeista ligų. Žirmūnų (C) ir Čiurlionio (D) gatvių žalioje vejoje augančios liepos buvo pažeistos grybų *Discula umbrinella* ir *Stigmina compacta*, o augančios Antakalnio (E) ir Pylimo (F) gatvėse, kurių šaknys padengtos šaligatvių plytelėmis, lapai pažeisti *Discula umbrinella* bei *Passalora microsora*. Chromatografiškai išskirsčius eterinius aliejus, 2006 ir 2007 m. surinktų liepos žiedų eteriniuose aliejuose rasta apie 250 junginių: 2006 m. identifikuoti 169, o 2007 m. – 164 junginiai (5, 6 priedas, 1 lentelė). Identifikuotus eteriniuose aliejuose junginius sugrupavus pagal klases, duomenų vidurkiai pateikti diagramose (45 pav., A, B).



**A**



**B**

45 pav. Sveikų (kontrolė) ir grybinių ligų pažeistų liepų žiedų eterinių aliejų komponentų vidurkinio pasiskirstymo (%) diagrama: **A** – 2006 m., **B** – 2007 m.

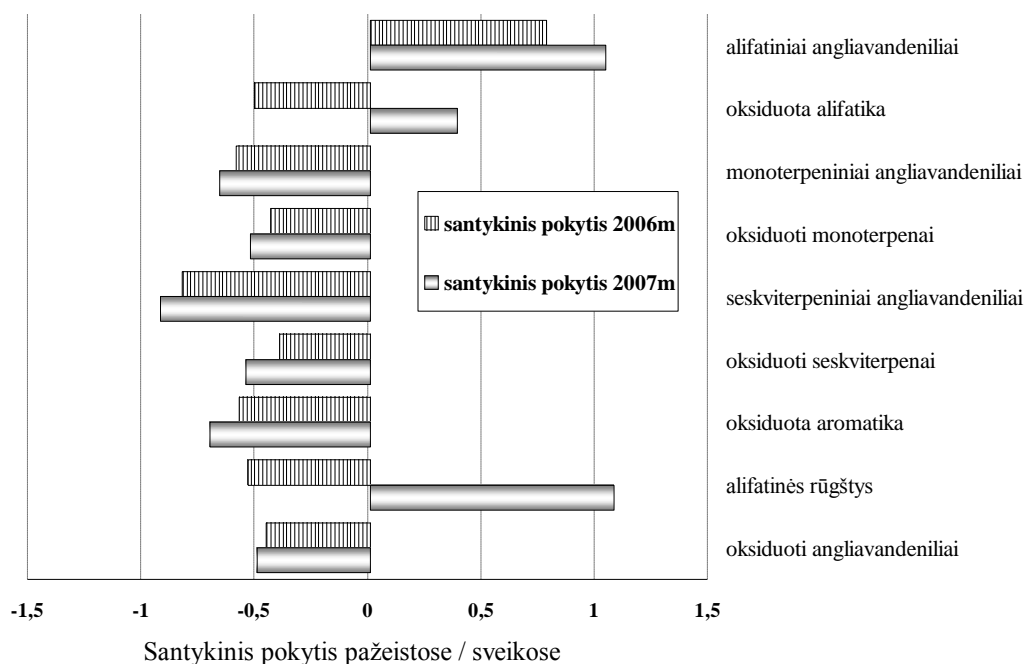
Daugiausia bendrų junginių, t.y. 97 identifikuota eteriniuose aliejuose sveikų liepų (augavietės A, B), o įvairiomis ligomis pažeistų liepų (augavietės C–F) – tik 27 bendri junginiai. Visuose šešiuose išanalizuotuose eterinių aliejų pavyzdžiuose rasti tik 29 bendri junginiai. Iš jų daugiausia rasta 3-p-menteno (RI 988), nonanalio (RI 1101), nonano rūgšties (RI 1271), dodekanalio (RI 1409),  $\delta$ -kadineno (RI 1523), trans-kadina-1(2),4-dieno (RI 1535),  $\alpha$ -kadinolio (RI 1654), farnesilacetono (RI 1927), heksahidrofarnesil acetono (RI 1842), eikozano (RI 2000) dokozano (RI 2200), trikozano (RI 2300), kaureno (RI 2043). Pastarojo diterpeno viename iš eterinių aliejų (E) rasta net 26,3 %. Kitų junginių rasti mažesni kiekiai arba tik pėdsakai (<0,1 %). Bet kai kurie iš jų, pavyzdžiui, cis-rose oksidas (RI 1108) ir trans-rose oksidas (RI 1126) bei liepų eteris (RI 1247) yra charakteringi tik liepų eteriniams aliejams.

2006 ir 2007 m. tirtų mažalapės liepos žiedų eteriniuose aliejuose identifikuotų tokių pačių junginių kiekių svyravimai yra nežymūs.

Pažeistose liepose dominuoja alifatiniai angliavandeniliai (2006 m. – 35,6 %, 2007 m. – 39,7-40,7 %). Sveikų liepų eteriniuose aliejuose didesni kiekiai yra monoterpeninių angliavandenilių (2006 m. – 3,8 %, 2007 m. – 4,2 %) bei jų oksiduotų junginių (2006 m. – 16,1 %, 2007 m. – 17,5 %) ir seskviterpeninių angliavandenilių (2006 m. – 16,7 %, 2007 m. – 19,2 %) bei jų oksiduotų junginių (2006 m. – 12,7 %, 2007 m. – 13,4 %).

Visų tirtų pavyzdžių eteriniuose aliejuose labiausiai skiriasi oksiduotų junginių (monoterpenų, seskviterpenų, alifatinių ir kt.) kiekiai (NIVINSKIENĖ ir kt., 2007, 2008). Sergančių liepų eteriniuose aliejuose oksiduotų angliavandenilių junginių kiekis sumažėja beveik dvigubai lyginant su sveikų liepų eteriniais aliejais (5, 6 priedas).

Palyginimui apskaičiuotas liepų žiedų eterinių aliejų komponentų santykinis pokytis sveikose ir grybinėmis ligomis pažeistose liepose 2006-2007 m., pateikiamas 48 paveiksle. Išryškėjo skirtumas 2007 m. duomenų alifatinių rūgščių santykiniam palyginime.



46 pav. Žiedų eterinių aliejų komponentų santykinis pokytis sveikose ir grybinėmis ligomis pažeistose liepose 2006–2007 m.

Tyrimų duomenys leidžia daryti išvadą, kad alifatinių rūgščių pokytis eteriniuose aliejuose 2006–2007 m. priklausė ne vien nuo grybų žalingo poveikio augalui. Gali būti, kad alifatinių rūgščių sintezei įtakos turėjo ir kiti veiksniai – augimo bei meteorologinės sąlygos ir kt. Visi kiti tirti junginiai atkartoja anksčiau mūsų aprašytą tendenciją: alifatinių angliavandenių kiekis padidėjo, o monoterpeninių angliavandenių, oksiduotų monoterpenų, seskviterpeninių angliavandenių, oksiduotų seskviterpenų, oksiduotų aromatinių junginių kiekis sumažėjo.

Pažeistų grybinėmis ligomis bei sveikų liepų žiedų eterinių aliejų cheminė sudėtis yra skirtinga. Todėl galime teigti, kad mažalapės liepos eterinio aliejaus

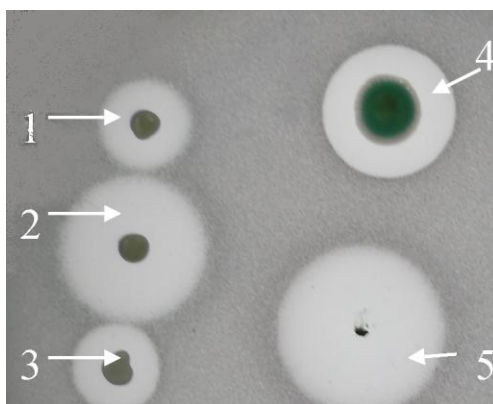
cheminė sudėtis priklauso nuo grybinių ligų sukėlėjų poveikio. Tačiau alifatinių rūgščių sintezei įtakos gali turėti ir augimo bei meteorologinės sąlygos.

Pagal žiedų eterinių aliejų cheminę sudėtį būtų galima vertinti liepų fitosanitarinę būklę.

### 3.11. BAKTERIJŲ KAMIENŲ TX IR UX BEI *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* KILERINIŲ KAMIENŲ POVEIKIS KAI KURIŲ PATOGENINIŲ GRYBŲ VYSTYMUISI *IN VITRO*

Augalų grybinių ligų sukėlėjai plačiai paplitę ir jų sukeliama ligų įvairovė yra didelė, todėl labai aktualu ieškoti naujų augalų apsaugos priemonių.

Tyrimų pradžioje patikrinome mūsų pasirinktų Tx ir Ux kamienų (išskirtų iš vaisių ir uogų spontaninių raugų) bei standartinių *Saccharomyces cerevisiae* kamienų K7, M437, Rom-K100 kilerinį aktyvumą ant jautraus *Saccharomyces cerevisiae*  $\alpha'$ 1 kamieno (47 pav.).



47 pav. *Saccharomyces cerevisiae* kilerinių kamienų bei Tx ir Ux palyginamasis poveikis jautriam  $\alpha'$ 1 kamieno gazonui: 1 – Rom-K100, 2 - M437, 3 – K7 , 4 – Tx, 5 – Ux ant MB terpės (pH 4,8)

Mūsų tiriamų kamienų kilerinis aktyvumas akivaizdus. Kamienai Tx ir Ux, kaip ir kontrolei naudoti *S. cerevisiae* standartiniai K7, M437, Rom-K100 kileriniai kamienai, sudaro lizės zonas (atitinkamai, 15 ir 20–25 mm diametro).

Remiantis šiais tyrimais, išbandėme bakterijų kamienų Tx ir Ux toksinų poveikį *Alternaria*, *Cytospora*, *Fusarium*, *Phomopsis* gentims priklausantiems patogeniniams grybams.

Grybinių ligų sukėlėjų pavyzdžius surinkome nuo liepų, augančių įvairiose Vilniaus miesto gatvėse, parkuose ir skveruose. Nuo mažalapių liepų smulkių šakų išskyrėme grybus: *Alternaria alternata*, *F. solani*, *F. sporotrichioides*, *Cytospora leucosperma*, *Phomopsis velata*.

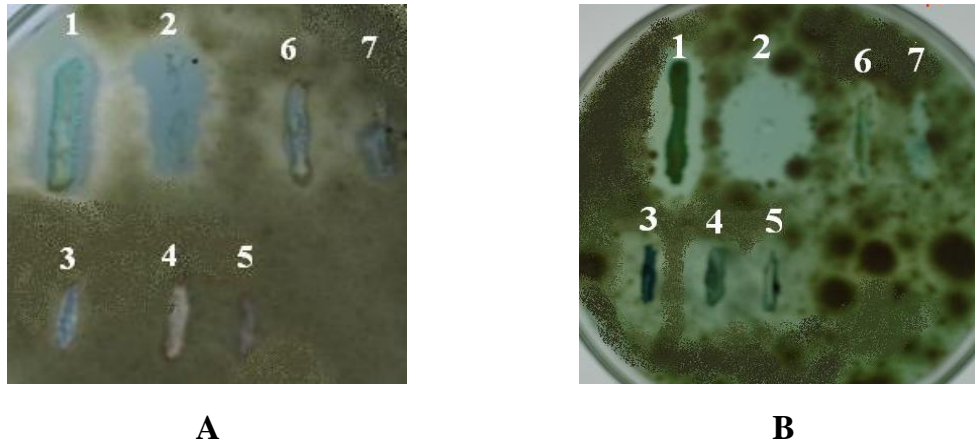
Kai kurie mikroorganizmai ant MB terpės neauga (MELVYDAS ir kt., 2006a; 2006b, 2006c, 2007). Pirmiausia išbandėme patogeninių grybų augimą ant MB (pH 4,8), vėliau – ant YEPD (pH 6,5) ir SEA (pH 5) terpių. Nustatėme, kad patogeniniai grybai gerai auga ant MB, YEPD ir SEA terpių +24–30 °C temperatūroje. Taip pat patikrinome, kaip Tx ir Ux kamienai auga ir produkuoja toksinus ant MB, YEPD bei SEA terpių. Siekiant kiekvieną kartą patikrinti Tx ir Ux kamienų produkuojamų toksinų aktyvumą, jų kontrolei kiekvienu atveju naudoti *Saccharomyces cerevisiae*  $\alpha$ '1 kamieno gazonai. Nustatėme, kad bakterijų kamienas Tx gerai augo ir produkavo toksinus ant minėtų terpių +20–37 °C temperatūroje. Ux taip pat intensyviai produkavo toksiną ir lizavo jautraus *Saccharomyces cerevisiae*  $\alpha$ '1 kamieno gazonus ant šių terpių. Geriausias augimas stebėtas ant YEPD ir SEA, kai temperatūra +25–30 °C. Ant MB terpės (pH 4,8) jis blogai auga, tačiau labai intensyviai sekretuoja toksiną. Remiantis aukščiau minėtais tyrimais, galima teigti, kad Tx ir Ux kamienų toksinai yra aktyvūs tose pačiose terpėse plačiuose pH ir temperatūrų intervaluose.

Išbandėme ir standartinių *Saccharomyces cerevisiae* kamienų K7, M437, Rom-K100 kilerinį aktyvumą ant MB, YEPD bei SEA terpių. Nustatėme, kad visi standartiniai *S. cerevisiae* kileriniai kamienai yra aktyvūs ant MB terpės, o ant



YEPD ir SEA – neaktyvūs, todėl tolimesni jų tyrimai buvo atlikti tik ant MB terpės.

Buvo paruošti *Alternaria alternata* giluminiai ir paviršiniai gazonai ant MB terpės. *S. cerevisiae* kileriniai kamienai bei bakterijų kamienai Tx ir Ux buvo užnešti brūkšniais iš karto ir po 2 parų (48 pav.).



48 pav. *Alternaria alternata*. A – paviršinis gazonas, B – giluminis gazonas. 1 – Tx, 2 – Ux, 3 – K7, 4 – M437, 5 – Rom-K100 užnešta iš karto, 6 – Tx, 7 – Ux (užnešta po 2–jų parų) MB terpėje (pH 4,8)

Nustatyta, kad ant paviršinio gazono Tx ir Ux užnešus iš karto, Tx augo gerai ir sudarė ~ 15 mm lizės zoną. Ux augo blogai, tačiau sudarė didesnę lizės zoną nei Tx, t. y. 20 mm (9 lentelė). Užnešus Tx ir Ux po dviejų parų, aiškios lizės zonos nesusidarė. Jie buvo panašūs į kontrolinius mielių kamienus, kurie rodo tik kontaktinį slopinimą užnešus iš karto. Giluminio gazono atveju, Tx lizės zona išliko panaši, o Ux atveju – dvigubai didesnė. Tai paaiškinama Ux sekretuojamo toksino didesniu aktyvumu.

Tyrimų rezultatai rodo, kad mielių *S. cerevisiae* kileriniai kamienai K7, Rom-K100, M437 neperspektyvūs augalų apsaugai prieš minėtus grybų patogenus. Perspektyviausiais yra Ux kamienas, tačiau jo auginimo sąlygas reikia

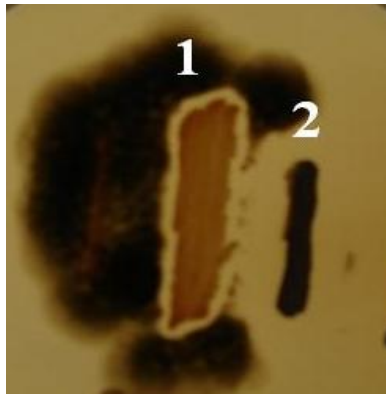
detaliau ištirti, kadangi ant MB terpės neauga, bet intensyviai sekretuoja toksiną. Tx bakterinis kamienas gerai auga ir sekretuoja toksiną ant MB, YEPD ir SEA terpės.

9 lentelė. Bakterijų kamienų Tx ir Ux bei *Saccharomyces cerevisiae* kilerinių kamienų poveikis *Alternaria*, *Fusarium*, *Cytospora* ir *Phomopsis* genties grybams ant MB (pH 4,8) terpės

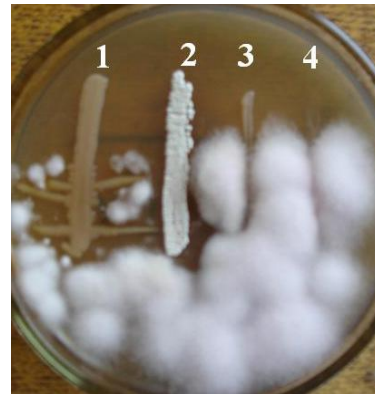
Taksonas	Bakterijų kamienai		<i>Saccharomyces cerevisiae</i> kileriniai kamienai		
	Tx	Ux	K7	Ro m-K100	M437
<i>Alternaria alternata</i>	++	+++	–	–	–
<i>Fusarium solani</i>	++	+++	–	–	–
<i>Fusarium sporotrichioides</i>	++	+++	–	–	–
<i>Cytospora leucosperma</i>	+	++	–	–	–
<i>Phomopsis velata</i>	+	++	–	–	–

Lizės zonos dydis (mm) užnešus kamienus iš karto: +++ (>15mm); ++ (>10 mm); + (<10 mm); „–“ tik kontaktinis slopinimas.

Ištyrėme bakterijų kamienų Tx ir Ux toksinų poveikį tiriamiems patogeniniams grybams ant YEPD terpės (pH 6,5). Grybai *Alternaria alternata* ir *Fusarium solani* užsėti kilpele paviršiniu būdu (49, 50 pav.).



49 pav. *Alternaria alternata* paviršinis užsėjimas ant YEPD terpės. 1 – Tx, 2 – Ux, (užsėta iš karto)



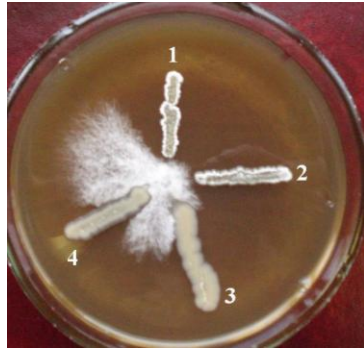
50 pav. *Fusarium solani* paviršinis užsėjimas apatinėje lėkštelės dalyje ant YEPD terpės: 1 – Tx, 2 – Ux (visos kultūros užneštos vienu metu), 3– Tx, 4 – Ux (užneštas po 2–jų parų)

Kitu atveju užsėjama apatiniame lėkštelės krašte, apimant 50 % lėkštelės. Tokiu būdu buvo bandoma iširti, kaip, grybui augant Petri lėkštelėje, vyksta inhibicija. Bakterijų kamienai Tx ir Ux užnešti štrichais po paros, kai išryškėja grybo augimo zona. Štrichai netrumpesni nei grybo augimo zona ir štricho pabaiga liečia grybo augimo zoną (užnešama taip, kad neišplatintume grybienes).

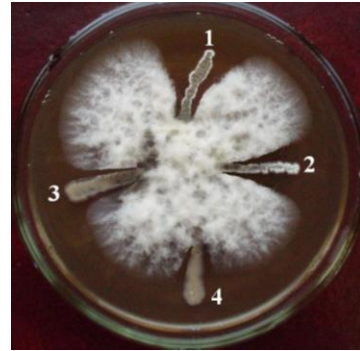
Nustatyta, kad ir ant YEPD terpės bakterijų kamienų Tx ir Ux sekretuojami toksinai lizuoja *Alternaria alternata* ir *Fusarium solani* augančius grybus. Tx ant *Alternaria alternata* sudaro mažą lizės zoną, o Ux pasižymi stipresniu veikimu (49 pav.). Ant grybo *Fusarium solani* Tx ir Ux veikia panašiai, (50 pav.). Šie rezultatai taip pat patvirtina, kad lizuojamas augantis grybų micelis.

Tx ir Ux toksinų poveikis kai kuriems patogeniniams grybams buvo tirtas ir ant SEA terpės. Tyrimas atliktas, norint parinkti tinkamiausias terpes, ant kurių toksinai geriausiai inhibuoja atskiras patogeninių grybų rūšis. Grybai užsėjami kilpele Petri lėkštelės centre, kad auginant ilgesnį laiką grybo micelis galėtų išplisti visoje lėkštelėje. Kamienai Tx ir Ux užnešami kai lėkštelės centre pradeda augti grybas. Užnešama štrichais iki grybo kolonijos, darant štrichą nuo lėkštelės krašto iki grybo kolonijos (kad užnešant bakterijų kamienų Tx ir Ux neišplatintume grybo po visą lėkštelę). Tas pats buvo atlikta eksperimentuose su grybais: *Cytospora leucosperma*, *Fusarium solani*, *F. sporotrichioides*, *Phomopsis velata* (51, 52 pav.).

Tyrimai parodė, kad bakterijų kamienas Ux labai stipriai veikia *Cytospora leucosperma*, *Phomopsis velata*, *Fusarium solani* ir *F. sporotrichioides* grybus. Visais atvejais kamienas Tx veikia silpniau. Lizės zonų *Alternaria alternata*, *Cytospora leucosperma*, *Fusarium solani*, *F. sporotrichioides* ir *Phomopsis velata* kraštai nebūna labai aiškūs. Tai paaiškinama grybo augimo specifika, augimo greičių nesutapimu bei terpės medžiagų išsekimo. Inkubuojant iki 10 parų, išsekus terpės medžiagoms, visi tirti grybai pamažu mažina lizės zonas. Dėl tirtų grybų augimo specifikos, lyginant su mielėmis, lizės zonų dydį galima nustatyti tik apytikriai.



**A**



**B**

51 pav. A – *Fusarium solani*, B – *Fusarium sporotrichioides*; bakteriniai kamienai: 1–2 – Ux, 3–4 – Tx ant SEA terpės.



**A**



**B**

52 pav. A – *Cytospora leucosperma*, B – *Phomopsis velata*; bakteriniai kamienai: 1–2 , Ux, 3–4 – Tx ant SEA terpės.

Literatūroje nurodoma, kad bakterijų kamienų Tx ir Ux toksinai gali sunaikinti ne tik *Saccharomyces* genčiai priklausančias mieles, bet ir *Candida*, *Kluyveromyces* bei kitų genčių mieles (MELVYDAS ir kt., 2007). Jų toksinai veikia ir fitopatogenus *Verticillium albo-atrum* ir *Venturia inaequalis* (MELVYDAS ir kt., 2006a). Nustatėme, kad bakterijų kamienų Tx ir Ux sekretuojami toksinai lizuoja mažalapės liepos patogenus *Cytospora leucosperma*, *Fusarium solani*, *F. sporotrichioides* ir *Phomopsis velata* ant visų tirtų terpių (YEPD, SEA, MB), tačiau jų veikimas skirtingose terpėse nėra vienodas. Ux bakterinis kamienas pasižymi didesniu aktyvumu, jo poveikis patogenams yra stipresnis nei Tx.

## IŠVADOS

1. 2005–2007 m. Vilniaus miesto želdiniuose ant mažalapės liepos (*Tilia cordata* Mill.) nustatyta 70 patogeninių grybų rūšių, priklausančių *Ascomycota* skyriui – 5 rūšys, *Basidiomycota* – 24, *Zygomycota* skyriui – 2 bei anamorfinių grybų grupei – 39 rūšys ir 7 taksonai apibūdinti iki genties rango.

2. Pirmą kartą Lietuvoje ant mažalapės liepos nustatyta 21 rūšis grybų, iš kurių 3 priklauso *Ascomycetes* klasei, 2 – *Basidiomycetes*, 13 – *Hyphomycetes*, 3 – *Coelomycetes* klasei. Išaiškintos naujos Lietuvai grybų rūšys *Phomopsis irregularis* (Died.) Petr. ir *Pseudomassaria chondrospora* (Ces.) Jacz.

3. Nustatyti patogeniniai grybai priklauso trim trofinėm grybų grupėm: obligatiniai biotrofai – 7 rūšys, fakultatyviniai biotrofai – 30 ir fakultatyviniai saprotrofai – 33 rūšys. Labiausiai išplitę obligatiniai biotrofai: *Passalora microsora* (aptikimo dažnis ( $A_d$ ) 35 %), *Discula umbrinella* ( $A_d$  19 %), fakultatyviniai saprotrofai ar biotrofai: *Fumago vagans* ( $A_d$  40 %) *Schizophyllum commune* ( $A_d$  7 %), *Thyrostroma compactum* ( $A_d$  6 %), *Cytospora leucosperma* ( $A_d$  3 %), *Phomopsis velata* ( $A_d$  0,5 %).

4. Mažalapių liepų ligų intensyvumas skiriasi įvairiose augavietėse. Labiausiai pažeisti gatvių želdiniai, kuriuose nustatytas 1–4 balų ligų intensyvumas. Aikštėse, parkuose, skveruose ligų intensyvumas 1–2 balai. Daugiausia medžius pažeidė *Cytospora leucosperma*, *Discula umbrinella*, *Fumago vagans*, *Passalora microsora*, *Thyrostroma compactum*.

5. Grybinių ligų sukėlėjų vystymasis intensyvesnis, kai vidutinė oro temperatūra yra apie +15–30°C ir vidutinis kritulių kiekis 160–200 mm. Daugiausia grybų rūšių nustatyta 2005–2007 m. rugpjūčio–rugsėjo mėnesiais.

6. Citosporozės bei smulkiaspuogio sukėlėjai *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* yra patogeniški mažalapei liepai. Inokuliuojant šiais patogenais sveikas liepas, augančias dirbtinio apšvietimo auginimo kameroje ir lauko sąlygomis, nekrozės didėjo ir abiem atvejais plito panašiai.

7. Patogeninių grybų *Cytospora leucosperma* ir *Phomopsis velata* micelio augimui ir sporuliacijai *in vitro* optimaliausias yra salyklo ekstrakto agaras (SEA) ir salyklo ekstrakto peptono agaras (SEPA) mitybinės terpės. Šie grybai mažai jautrūs terpių vandenilio jonų koncentracijos, temperatūros ir apšvietimo pokyčiams, gerai vystosi plačiuose terpių pH (pH 4–9) ir temperatūrų (+10–30°C) diapozonuose, šviesoje ir tamsoje.

8. Patogeniniai grybai *Passalora microsora*, *Discula umbrinella* ir *Stigmina compacta* turi įtakos liepose vykstantiems biocheminiams procesams. Pakinta žiedų eterinių aliejų cheminė sudėtis – juose daugėja alifatinių angliavandenilių ir ženkliai mažėja mono- ir seskviterpeninių angliavandenilių bei jų oksiduotų junginių.

9. Bakterijų kamienų Tx ir Ux sekretuojami toksinai lizuoja *Alternaria*, *Cytospora*, *Fusarium* ir *Phomopsis* gentims priklausančių rūšių micelį, augantį *in vitro*. Kamieno Ux sekretuojamo toksino poveikis patogeniniams grybams yra stipresnis nei Tx.

## LITERATŪRA

ADAMS R. P., 2001: Identification of essential oil components by gas chromatography/quadrupole mass spectrometry. – Illinois.

ADAMS G. C., ROUX J., WINGFIELD M. J., 2006: *Cytospora* species (*Ascomycota*, *Diaporthales*, *Valsaceae*): introduced and native pathogens of trees in South Africa. – *Australian Plant Pathology*, **35**: 521–548.

ADAMSKA I., 2001: Microscopic fungus-like organisms and fungi of the Słowiński National Park (NW Poland). **II**. – *Acta Mycologica*, **36**(1): 31–65.

ADAMSKA I., BŁASZKOWSKI J., 2000: Microscopic fungus-like organisms and fungi of the Słowiński National Park. **I**. – *Acta Mycologica*, **35**(2): 243–259.

ADASKAVEG J. E., GILBERTSON R. L., 1995: Wood decay caused by *Ganoderma* species in the *G. lucidum* complex. *Ganoderma* – Systematics, Phytopathology and Pharmacology. – In: BUCHANAN P. K., HSEU R. S., MONCALVO J. M. (eds.), Proceedings of Contributed Symposium 59A, B, 5th International Mycological Congress, August 14–21, 1994: 79–93. – Vancouver.

AGRIOS G. N., 2005: *Plant Pathology*, 5<sup>th</sup> ed. – San Diego.

ALTSCHUL S. F., MADDEN T. L., SCHÄFFER A. A., ZHANG J., ZHANG Z., MILLER W., LIPMAN D. J., 1997: Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. – *Nucleic Acids Research*, **25**: 3389–3402.

AMBRASIENĖ D., 2007: Naujasių mokslinių pasiekimų biotechnologijos srityje mokslinė studija. – Kaunas ([www.molbio.vdu.lt](http://www.molbio.vdu.lt)).

ARCOS M. L. B., CREMASCHI G., WERNER S., COUSSIO J., FERRARO G., ANESINI C., 2006: *Tilia cordata* Mill. extracts and scopoletin (isolated compound): differential cell growth effects on lymphocytes. – *Phytotherapy Research*, **20**: 34–40.

ARNOLDS E., 1981: Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands, 1. – *Bibliotheca Mycologica*, **83**. – Vaduz.

ARNOLDS E., 1995: Problems of measurements of species diversity of macrofungi. – In: ALLSOPP D., COLWELL R. R., HAWKSWORTH D. L. 149 (eds.), *Microbial diversity and ecosystem function*: 337–353. – Wallingford.

Arx J. A., 1981: *The genera of fungi sporulating in pure culture*, 3<sup>th</sup> ed. – Vaduz, Lichenstein.

AUSUBEL F. M., BRENT R., KINGSTON R. E., MOORE D. D., SEIDMAN J. G., SMITH J. A., STRUHL K. (eds.), 1999: *Short Protocols in Molecular Biology*, 4<sup>th</sup> ed. – New York.

AYRES P. G., 1991: Growth responses induced by pathogens and other stresses. – In: MOONEY H. A., WINNER W. E., PELL E. J., CHU E. (eds.), *Response of plants to multiple stresses*: 227–248. – San Diego.

BALSBERG-PAHLSSON A. M., 1989: Effects of heavy-metal and SO<sub>2</sub> pollution on the concentrations of carbohydrates and nitrogen in the tree leaves. – Canadian Journal of Botany, **67** (7): 2106–2113.

BARR M. E., 1978: The Diaportales in North America with emphasis on *Gnomonia* and its segregates. – Mycological Memoirs, **7**: 1–232.

BASGEL S., ERDEMOLU, S. B., 2006: Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey. – Science of the Total Environment, **359**(1–3): 82–89.

BAYTOP T., 1984: Phytotherapy in Turkey, Past and Present. – Istanbul.

BERNADOVIČOVÁ S., IVANOVA H., 2008: Leaf spot disease on *Tilia cordata* caused by the fungus *Cercospora microsora*. – Biology, **63**: 44–49.

BERNASCONI R., GEBISTORF J., 1968: Essential oils, linden blossoms and chemotaxonomy of *Tilia* genus. – Pharmaceutica Acta Helvetiae, **42**: 677–688.

BERNICCHIA A., 2005: *Polyporaceae* s.l. – In: Fungi Europei, **10**. – Candusso, Alassio.

BEVAN E.A., MAKOWER M., 1963: The physiological basis of the killer character in yeast. – In: Proceedings of the XI<sup>th</sup> International Congress of Genetics (The Netherlands), **1**: 202–203. – Oxford.

BIGGS A. R., 1989: Integrated approach to controlling *Leucostoma* canker of peach in Ontario. – Plant Disease, **73**: 869–874.

BILLS G. F., GIACOBBE R. A., LEE S. H., PELAEZ F., TRACZ J. S., 1992: Tremorgenic mycotoxins, paspalitrem A and C, from a tropical *Phomopsis*. – Mycological Research, **96**: 977–983.

BLAKEMORE E. J. A., JACCOUD FILHO D. S., REEVES J. C., 1994: PCR for the detection of *Pyrenophora* species, *Fusarium moniliforme*, *Stenocarpella maydis*, and *Phomopsis/Diaporthe* complex. – In: SCHOTS A., DEWEY F. M., OLIVER R. P. (ed), Modern Assays for Plant Pathogenic Fungi. CAB International: 205–213. – Wallingford.

BODDY L., GRIFFITH G. S., 1989: Role of endophytes and latent invasion in the development of decay communities in sapwood of angiospermous trees. – Sydowia, **41**: 41–73.

BORMANN C., BAIER D., HERR I., RAPS C., BERGER J., JUNG G., SCHWARTZ H., 1999: Characterization of a novel, antifungal, chitin-binding protein *Streptomyces tendae* Tu901 that interferes with growth polarity. – Journal of Bacteriology, **181**: 7421–7429.

BØRJA I., SOLHEIM H., HIETALA A. M., FOSSDAL C. G., 2005: Top shoot dieback on Norway spruce seedlings with *Gremmeniella* and *Phomopsis*. – In: Forest pathology research in Nordic and Baltic countries: 37–42. – Stogforsk.

BOWYER P., 1999: Plant disease caused by fungi: phytopathogenicity. – In: OLIVER R. P., Schweizer M., Molecular Fungal Biology. – Cambridge.

BRANDENBURGER W., 1985: Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. – Stuttgart.



BRAUN U., 1999: Taxonomic notes on some species of the *Cercospora* complex. **VI**. – *Cryptology and Mycology*, **20**: 155–177.

BRAUN U., MELNIK V. A., 1997: Cercosporoid fungi from Russia and adjacent countries. – St. Petersburg.

BRAYFORD D., 1990: Variation in *Phomopsis* isolates from *Ulmus* species in British isles and Italy. – *Mycological Research*, **94**: 691–697.

BRESINSKY A., 2006: Observations on mycobiota in Estonia. – *Folia Cryptogamica Estonica*, **42**: 1–9.

BROWN D. A., WINDHAM M. T., TRIGIANO R. N., 1996: Resistance of dogwood anthracnose among *Cornus* species. – *Journal of Arboriculture*, **22**: 83–86.

BRUCH P. I., 1985: Boreal mountain ecosystem decline in the southern Appalachian Mountains: potential role of anthropogenic pollution. – In: *Air pollution effects on forest ecosystems*: 137–153. – St. Paul.

BRUNS T. D., WHITE T. J., TAYLOR J. W., 1991: Fungal molecular systematics. – *Annual Review of Ecology System*, **22**: 525–564.

BRUNDZA K., 1933: Kai kurie parazitiniai grybai, surinkti Lietuvoje 1927–1932 m. – *Žemės ūkio Akademijos metraštis*: 199–208.

BUCHBAUER G., JIROVETZ L., JAGER W., 1992: Passiflora and lime blossoms; motility effects after inhalation of essential oils and some of the main constituents in animal experiment. – *Archives of Pharmacology*, **325**: 247–248.

BUCHBAUER G., REMBERG B., JIROVETZ L., NIKIFOROV A., 1995: Comparative headspace analysis of living and fresh cut lime tree flowers (*Tilia flores*): 221–224. – Wien.

BUDRIŪNAS A. R., JURONIS V., ŽEIMAVIČIUS K., SNIEŠKIENĖ V., 1996: Medžių rūšinė sudėtis ir būklė didžiųjų miestų gatvių želdiniuose. – Kn.: *Aplinka ir sveikata*: 14–18. – Kaunas.

BUDRIŪNAS A. R., JURONIS V., KILIKIČIUS G., SNIEŠKIENĖ V., ŽEIMAVIČIUS K., 1998: Oro užterštumo įtaka Kauno miesto sumedėjusių želdinių būklei. – *Dendrologia Lithuaniae*, **4**: 15–20.

BUDRIŪNAS A. R., JURONIS V., SNIEŠKIENĖ V., 1999: Sumedėjusių augalų rūšinė įvairovė ir būklė Kauno miesto želdiniuose. – *Vytauto Didžiojo universiteto Botanikos sodo raštai*, **9**: 99–117.

BUDRIŪNAS A. R., JURONIS V., SNIEŠKIENĖ V., ŽEIMAVIČIUS K., 2000: Urbanizacijos įtaka augalų būklei Kauno želdiniuose. – Kn.: *Žmogaus ir gamtos sauga. Tarptautinės mokslinės-praktinės konferencijos medžiaga, 2000*: 59–60. – Akademija.

BUDRIŪNAS A. R., JURONIS V., SNIEŠKIENĖ V., ŽEIMAVIČIUS K., 2002: Genėjimo intensyvumo įtaka medžių būklei Kauno miesto gatvėse. – *Vytauto Didžiojo universiteto Botanikos sodo raštai*, **10**: 114–124.

BÜHLER O., NIELSEN C. N., KRISTOFFERSEN P., 2006: Growth and phenology of established *Tilia cordata* street trees in response to different irrigation regimes. – *Arboricultura and Urban Forestry*, **32** (1): 3–7.

- BUKANTIS A., 1994: Lietuvos klimatas. – Vilnius.
- BURINSKIENĖ M., JAKOVLEVAS-MATECKIS K., ADOMAVIČIUS V., JUŠKEVIČIUS P., KLİBAVIČIUS A., NARBUTIS B., PALIULIS G., RIMKUS A., ŠLIOGERIS J., 2003: Miestotvarka. – Vilnius.
- BURKS S., JACOBI W. R., MCINTYRE G. A., 1998: *Cytospora* canker development on aspen in response to nitrogen fertilization. – Journal of Arboriculture, **24**(1): 28–33.
- BUTIN H., KEHR R., 1999: Blattkrankheiten der Linde (Leaf diseases of lime tree). Nachrichtenbl. – Deutsche Pflanzenschutz, **51** (1): 1–4.
- BUZZINI P., MARTINI A., 2001: Large-scale screening of selected *Candida maltosa*, *Debaryomyces hansenii* and *Pichia anomala* killer toxin activity against pathogenic yeast. – Medical Mycology, **39**: 479–482.
- BYTHER R. S., DAVIDSON R. M., 1979: Dogwood anthracnose. – Ornamentals Northwest Newsletter, **3**(2): 20–21.
- CAETANO-ANOLLES G., TRIGIANO R. N., WINDHAM M. T., 2001: Patterns of evolution in *Discula* fungi and the origin of dogwood anthracnose in North America, studied using arbitrarily amplified and ribosomal DNA. – Current Genetics, **39**: 346–354.
- CAKADZE T. A., 1967: Preždevremennoje usikhanije kostočkovikh. – Tbilisi.
- CARROLL G. C., 1986: The biology of endophytism in plants with particular reference to woody perennials. – In: FOKKEMA N. J. (ed.), Microbiology of the phyllosphere: 205–222. – Cambridge.
- CARUSO C., CAPORALE C., CHILOSI G., VASSA F., BERTINI L., MAGRO P., POERIO E., BUONOCORE V., 1996: Structural and antifungal properties of a pathogenesis-related protein from wheat kernel. – Journal of Protein Chemistry, **15**: 35–44.
- CASTILLO M. D., GONZALEZ H. H. L., MARTINEZ E. J., PACIN A. M., RESNIK S. L., 2004: Mycoflora and potential for Mycotoxin production of freshly harvested black bean from the Argentinean main production area. – Mycopathology, **158**: 107–112.
- CASTLEBURY L. A., ROSSMAN A. Y., JAKLITSCH W. J., VASILJEVA L. N., 2002: A preliminary overview of the *Diaporthales* based on large subunit nuclear ribosomal DNA sequences. – Mycology, **94**: 1017–1031.
- CLARK J. R., KJELGREN R., 1990: Water as a limiting factor in the development of urban trees. – Journal of Arboriculture, **16**: 203–208.
- COLHOUN J., 1973: Effects of environmental factors on plant disease. – Annual Review of Phytopathology, **11**: 343–364.
- CONSTANTINESCU O., 1971: Experimental proof of *Cercospora microsora* and *C. exitiosa* identity. – Plant Disease Report, **55**: 733–735.
- COOK E. R., 1987: The use of climatic response models of tree rings in the analysis and prediction of forest decline. – In: KAIRIŪKŠTIS L., BEDNARZ Z., FELIKSIK E. (eds.). Methods of Dendrochronology: 269–276. – Warsaw.

CROUS P. W., APTROOT A., KANG J. C., BRAUN U., WINGFIELD M. J., 2000: The genus *Mycosphaerella* and its anamorphs. – *Studies in Mycology*, **45**: 107–121.

ČEKANA VIČIUS V., MURAS KAS G., 2002: Statistika ir jos taikymas, **1–2**. – Vilnius.

ČITAVIČIUS D., INGE-VEČTOMOV S. G., 1972: Množestvennyye mutanty u drožej *Saccharomyces cerevisiae*. – I. Polučenie i obščaja kharakteristika. – *Genetika*, **1**: 95–102.

DAVIES N. W., 1990: Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and Carbowax 20M phases. – *Journal of Chromatography*, **503**, 1–24.

DEHNE H. W., ADAM G., DIEKMANN M., FRAHM J., MAULER-MACHNIK A., VAN HALTEREN P., 1996: *Diagnosis and Identification of Plants Pathogens*. – London.

DELIDOW B. C., LYNCH J. P., PELUSO J. J., WHITE B. A., 1993: Polymerase chain reaction. – In: WHITE B. A. (ed.), *Methods in Molecular Biology*, (V. PCR Protocols). Current methods and Applications. – New York.

DEMENTJEVA M. I., 1962: *Bolezni plodovikh kultur*. – Moskva.

DHANVANTARI B. N., 1978: Cold predisposition of dormant pesch twigs to nodal cankers caused by *Leucostoma* spp. – *Phytopathology*, **68**: 1779–1783.

DIMINIĆ D., HRAŠOVEC B., 2005: Uloga bolesti i štetnika pri odabiru drveća u krajobraznoj arhitekturi. – *Agronomski glasnik*, **67(2-4)**: 309–325.

DYAKOV YU. T., 2007: Types of host-parasite relationship:. – In: DYAKOV YU. T., DZHAVAKHIYA V. G., KARPELA T., 2007: *Comprehensive and molecular phytopathology*, 3–4. – Amsterdam.

DOBSON M. C., 1991: Tolerance of trees and shrubs to de-icing salt. – *Arboricultural Research Note*, **116**: 93.

DONALD J., RAPPOLO IR., R. W. MILLER, 2001: Factors predisposing urban trees to sunscald. – *Journal of Arboriculture*, **27 (5)**: 246–254.

DONAUBAUER E., 1995: Über die *Phomopsis*-Krankheit bei Fichten (*Picea abies* (L.) Karst.). – *Forstliche Bundesversuchsanstalt*, **88**: 29–32.

DONINI M., LICO C., BASCHIERI S., CONTI S., MAGLIANI W., POLONELLI L., BENVENUTO E., 2005: Production of an engineered killer in *Nicotiana benthamiana* by using a potato virus X expression system. – *Applied Environment Microbiology*, **71**: 6360–6367.

EDEL V., 1998: Polymerase chain reaction in mycology: an overview. – In: *Application of PCR in Mycology*, CAB International: 1–20. – Wallingford.

EDWARDS S. G., O'CALLAGHAN J., DOBSON A. D. W., 2002: PCR-based detection and quantification of mycotoxigenic fungi. – *Mycology Research*, **106**: 1005–1025.

ELLIS M. B., 1976: *More Dematiaceous Hyphomycetes*, CMI. – Kew, Surrey.

ELLIS J. P., 1997: *Microfungi on Land Plants*. – London.

ELLIS M. B., ELLIS J. P., 1985: Microfungi of land plants. An identification handbook. – London.

ENTRY J. A., CROMACK JR., KELSEY R. G., MARTIN N. E., 1991: Response of Douglas-fir to infection by *Armillaria osotryae* after thinning or thinning plus fertilization. – *Phytopathology*, **81**: 682-689.

EVANS L. S., 1984: Botanical aspects of precipitation. – *Botanical Review*, **5**: 449-489.

EVANS I. H. (ed.), 1996: Yeast protocols, Methods in cell and molecular biology. – Totowa, NJ.

FARR D. F., BILLS G. F., CHAMUIS G. P., ROSSMAN A. Y., 1989: Fungi on plants and plant products in the United States. – St. Paul.

FARR D. F., CASTLEBURY L. A., ROSSMAN A. Y., 2002: Morphological and molecular characterization of *Phomopsis vaccinii* and additional isolates of *Phomopsis* of blueberry and cranberry in the eastern United States. – *Mycology*, **94**: 494-504.

FEIBELMAN T., BAYMAN P., CIBULA W. G., 1994: Length variation in the internal transcribed spacer of ribosomal DNA in chanterelles. – *Mycological Research*, **98**: 614-618.

FIAMEGOS Y. C., NANOS C. G., VERVOORT J., STALIKAS C. D., 2004: Analytical procedure for the in-vial derivatization extraction of phenolic acids and flavonoids in methanolic and aqueous plant extracts followed by gas chromatography with mass-selective detection. – *Journal of Chromatography*, **1041(1-2)**: 11-18.

FITSIOU I., TZAKOU O., HANCIANU M., POIATA A., 2007: Volatile constituents and antimicrobial activity of *Tilia tomentosa* Moench and *Tilia cordata* Miller oils. – *Journal Essential Oil Research*, **19(2)**: 183-189.

FLACK N. J., SWINBURNE T. R., 1977: Host range of *Nectria galligena* Bres. and the pathogenicity of some Northern Ireland isolates. – *Transactions of the British Mycological Society*, **68**: 185-192.

FONT QUER R., 1976: Plantas Medicinales: el Dioscórides Renovado: 408-410. – Madrid.

FRANCOIS L. E., CLARK R. A., 1978: Salt tolerance of ornamental shrubs, trees, and iceplant. – *Journal of the American Society for Horticultural Science*, **103**: 280-283.

GADGIL P. D., BAWDEN A. D., 1982: Infection of wounds in *Eucalyptus delegatensis*. – *New Zealand Journal of Forestry Science*, **11**: 262-270.

GAMBOA M. A., BAYMAN P., 2001: Communities of endophytic fungi in leaves of a tropical timber tree *Guarea guidonia*. – *Biotropica*, **33**: 352-360.

GAMBOA-GAITÁN M. A., LAUREANO S., BAYMAN P., 2005: Endophytic *Phomopsis* Strains from Leaves of *Guarea guidonia* (*Meliaceae*). – *Caribbean Journal of Science*, **41(2)**: 215-224.

GERLACH W., NIRENBERG H., ECKART I., 1982: The genus *Fusarium* a pictorial atlas. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Fortswirtschaft. – Berlin, Dahlem.

GORLENKO S. V., BLINCOV A. I., PANKO N. A., 1988: Ustojčivost drevesnikh introducentov v k biotičeskim faktorom. – Minsk.

GOST 26107-84. Metody opredelenija obščego azota.

GOST 26207-84. Opredelenije podvižnyh form fosfora i kalija po metodu Kirsanova v modifikacii CINA0.

GOST 26213-84. Opredelenije gumusa po metodu Tiurina v modifikacii CINA0.

GREGORY S. C., RISHBETH J., SHAW C. G., 1991: Pathogenicity and virulence. – In: SHAW C. G., KILE G. A. (eds.), *Armillaria* Root Disease. – Agriculture Handbook, **691**: 76–87. – Washington.

GRICIUS A., MATELIS A. 1996: Lietuvos grybai, Afiloforiečiai (*Aphyllophorales*), **6(2)**. – Vilnius.

GRIGALIŪNAITĖ B., TAKAMATSU S., 2002: *Erysiphe (Uncinula) prunastri* on *Prunus domestica* in Lithuania. – Botanica Lithuanica, **8(2)**: 165–169.

GRIGALIŪNAITĖ B., MATELIS A., STAKVILEVIČIENĖ S., 2005: Sumedėjusių lapuočių augalų būklė miestų želdiniuose. – Kn.: Želdiniai ir jų dizainas. Mokslinių straipsnių rinkinys: 51–62. – Vilnius.

GUDŽINSKAS Z., BALVOČIŪTĖ J., 2007: Lietuvos vaistiniai augalai. – Kaunas.

GUGLIELMO F., GONTHIER P., GARBELOTTO M., NICOLOTTI G., 2008: A PCR-based method for the identification of important wood rotting fungal taxa within *Ganoderma*, *Inonotus* s.l. and *Phellinus* s.l. – FEMS Microbiology Letters, **282**: 228–237.

GULBINIENĖ G., KONDRATIENĖ L., JOKANTAITĖ T., 2004: Occurrence of Killer Yeast Strains in Fruit and Berry Wine Yeast Populations. – Food Technology and Biotechnology, **42**: 159–163.

GUYON J. C., JACOBI W. R., MCINTYRE G. E., 1996: Effects of Environmental stress on the development of *Cytospora* canker of aspen. – Plant Disease, **80**: 1320–1326.

GVRITIŠVILI M. N., 1982: Griby roda *Cytospora* Fr. v SSSR. – Tbilisi.

HABERMEHL A., RIDDER H. W., SEIDL P., 1999: Computerized tomographic systems as tools for diagnosing urban tree health. – Acta Horticultura, **496**: 261–268.

HAMMERLI U. A., BRANDLE U. E., PETRINI O., MCDERMOTT J. M., 1992: Diferenciation of isolates of *Discula umbrinella* (teleomorph: *Apiognomonina errabunda*) from beech, chestnut and oak using RAPD markers. – Molecular Plant - Microbe Interactions, **5**: 479–483.

HARIS R. W., CLARK J. B., MATHENY N. P., 1999: Arboculture: Integrated Management of Landscape trees shrubs, and vines (3<sup>rd</sup> ed.). – New York.

HAWKSWORTH H. D. L., ROSSMAN A. Y., 1997: Where are all the underscribed fungi. – *Phytopathology*, **87**: 888–891.

HEIMANN M. F., MAHR D. L., 1997: Common foliage diseases of shade trees in Wisconsin. – *Wisconsin*.

HELTON A. W., 1962: Relative efficiency of three methods of inoculating tree stems with *Cytospora* fungi. – *Phytopathology*, **52**: 1266–1268.

HENDRIX F. F. Jr., 1989: *Phomopsis* bud and shoot blight of peach. – *Phytopathology*, **79**: 1154.

HENSON J. M., FRENCH R., 1993: The polymerase chain reaction and plant disease diagnosis. – *Annual Review of Phytopathology*, **31**: 81–109.

HIBBEN C. R., DAUGHTREY M. L., 1988: Dogwood anthracnose in northeastern United States. – *Plant Disease*, **72**: 199–203.

HINDS T. E., LAURENT T. H., 1978: Common aspen diseases found in Alaska. – *Plant Disease Report*, **49**: 481–482.

HOVE L. W. A., ADEMA E. H., VREDENBERG W. J., PIETERS G. A., 1989: A study of the adsorption of NH<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub> on leaf surfaces. – *Atmospheric Environment*, **23**(7): 1479–1486.

<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> (2010.09.25)

HUBER D. M., 1980: The role of minerals nutrition in defence. – In: *Plant pathology – an advanced treatise*, **5**: 381–406. – New York.

IGNATAVIČIŪTĖ M., 1985: Melankonialiniai grybai Lietuvoje, **5**. (Ant ažuolinių, guobinių, klevinių, kaštoninių, liepinių). – *Lietuvos MA darbai, Ser. B*, **3**(91): 3–9.

IGNATAVIČIŪTĖ M., TREIGIENĖ A., 1998: Lietuvos grybai. *Acervuliečiai (Melanconiales)*, **9**. – Vilnius.

INNIS M. A., GELFAND D. H., SNINSKY J. J., WHITE T. J. (eds.), 1990: *PCR protocols, Guide to methods and applications*. – San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto.

IRŠĖNAITĖ R., 2003: Paprastojo ažuolo (*Quercus robur* L.) mikrobiota Lietuvoje (sudėtis, struktūra, paplitimas). – *Disertacija biol. m. kandidato laipsniui įgyti (rankraštis)*. – Vilnius.

IVANOVÁ H., JUHÁSOVÁ G., 2004: Cytospórové usychanie vybratých druhov drevín v mestskom prostredí. – In: *Krajinno architektonická tvorba a vegetačné prvky v sídlach a krajine, Vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou*: 101–104. – Nitra.

IVANOVÁ H., BERNADOVIČOVÁ S., 2006: Leaf spot on lindens caused by fungi *Cercospora microsora* Sacc. and *Gloeosporium tiliae* Oudem. – *Folia oecologica*, **33**(1): 24–33.

JACOBS K. A., REHNER S. A., 1998: Comparison of cultural and morphological characters and ITS sequences in anamorphs of *Botryosphaeria* and related taxa. – *Mycology*, **90**: 601–610.

JAHN H., 1979: *Pilze die en Holz wachsen*. – Busse.

JAKUŠKINA E. I., RIADOVA N. V., 1991: Tendencija izmenenija assortimenta drevesnikh rastenij v ozelenenij centralnoj časti Moskvi. – Biuleten' GBS, **160**: 57–64.

JÄRVA L., PARMAS TO E., 1980: Eesti seente koondnimestik (List of Estonian fungi). – Scripta Mycologica, **7**. – Tartu.

JÄRVA L., PARMAS TO I., VAASMA M., PARMAS TO E. (ed.) 1998. Eesti seente koondnimestik (List of Estonian fungi), Supplement **1** (1975–1990). – Scripta Mycologica, **12**. – Tartu.

JEGOROVA L. N., 1991: *Cercospora* i blizkije rody gifomicetov Dal'nego Vostoka. – Mikologiya i Fitopatologiya, **25**: 288–294.

JOKANTAITÈ T., LAURINAVIČIENÈ D., BISTRICKAITÈ G., 1982: Investigation of new killer and neutral systems in yeast *Saccharomyces cerevisiae*. – In: 11-th Int. Conferencia On Yeast Genetics and Molecular Biology: 47. – Montpellier.

JONSSON L., DAHLBERG A., BRANDRUD T. E., 2000: Spatiotemporal distribution of an ectomycorrhizal community in an oligotrophic Swedish *Picea abies* forest subjected to experimental nitrogen addition: above and below-ground views. – Forest Ecology and Management, **132**: 143–156.

JUHÁSOVÁ G., 1997: The present health condition of woody plants in urban environment on an example from the evaluation of woody plants in Komárno. – Folia dendrologica, **1-2**: 145–154.

JUHÁSOVÁ G., 2002: Škodlivosť parazitických húb na lipách. – Zahradníctví, **6**: 13.

JUHÁSOVÁ G., SERBINOVÁ K., 1996: Fytopatologické problémy drevín v mestských aglomeráciách na príklade Komárna. – In: Jubilejná konferencia, Ekológia a tvorba sídelnej a poľnohospodárskej krajiny, **1**: 181–183. – Zvolen.

JUHÁSOVÁ G., G., ADAMČÍKOVÁ K., BERNADOVIČOVÁ S., IVANOVÁ H., KOBZA M., MAGUŠINOVÁ A., NOSZÁK M., PASTIRČÁKOVÁ K., SÁSIK R., 2004: Fytopatologické problémy drevín v mestskom prostredí. – In: Zborník z konferencie s medzinárodnou účasťou Dreviny vo verejnej zeleni, 8–9 jún 2004, Zvolen, Nitra: 9–22. – Nitra.

JUHÁSOVÁ G., TKÁČOVÁ S., KOBZA M., 2003: The results of phytopathological and mycological research of the trees on Sun lakes in Senec. – In: Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Foestwirtsch. International symposium on planth health in urban horticulture: 35–41. – Berlin.

JUODVALKIS A., VASILIAUSKAS A., 2002: Lietuvos uosynų džiūvimo apimtys ir jas lemiantys veiksniai. – Vagos, **56(9)**: 17–22.

JURONIS V. A., SNIEŠKIENÈ V., 1998: Smedėjusių augalų kenkėjai ir ligos, darantys įtaką miestų želdinių būklei Lietuvoje. – Dendrologia Lithuaniae, **4**: 44–48.

JURONIS V., SNIEŠKIENÈ V., 2002: Fitosanitarnoje sostojanie ulichnikh nasazdienij v gorodakh Litvi. – In: Tezisy Doklodov: 119–122. – Odesa.

JURONIS V., SNIEŠKIENĖ V., 2003: Intensive pruning and the phytosanitary state of trees in city streets. – In: Baltic Botanic Gardens in 2000-2001, Estonia, Latvia, Lithuania: 76–79. – Riga, Salaspils.

KAČERGIUS A., MAČKINAITĖ R., 2005: PCR-based detection and identification of fungi producing trichotecenes in food grains. – *Botanica Lithuanica*, **11(2)**: 87–99.

KALAMEES K., SAAR I., 2006: Mycobiota of the Naissaar Nature Park (Estonia). – *Folia Cryptogamica Estonica*, **42**: 25–41.

KALEMBA D., KUNICKA A., 2003: Antibacterial and antifungal properties of essential oils. – *Current Medicinal Chemistry*, **10**: 813–829.

KANEKO R., KANEKO S., 2004: The effect of bagging branches on levels of endophytic fungal infection in Japanese beech leaves. – *Forest Pathology*, **34**: 65–78.

KASANEN R., HANTULA J., KURKELA T., VUORINEN M., KOMULAINEN A., HAAPALA J., PENTTINEN H., BEUKER E., 2005: Resistance in hybrid aspen to pathogens. – In: Forest pathology research in Nordic and Baltic countries: 20–22. – Stogforsk.

KEPLEY J. B., JACOBI W. R., 2000: Pathogenicity of *Cytospora* fungi on six hardwood species. – *Journal of Arboriculture*, **26**: 326–333.

KIRK P. M., CANNON P. F., DAVID J. C., STALPERS J. A. (eds.), 2001: Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi, 9<sup>th</sup> ed. – Cambridge, United Kingdom.

KITAJIMA S., SATO F., 1999: Plant pathogenesis-related proteins: molecular mechanisms of gene expression and protein function. – *Journal of Biochemistry*, **125**: 1–8.

KOLEMASOVA N. N., KOVALEVSKAJA N. V., 2000: Gribnyje bolezni listjev derevjev i kustarnikov v sadakh i parkakh St. Peterburga. – *Lesnoj vestnik*, **6**: 119–124.

KONDRATIENĖ L., GULBINIENĖ G., SERVIENĖ E., MELVYDAS V., 2003: Search for a novel killer strains in spontaneous fruit and berry wine fermentation. – *Horticulture and Vegetable Growing*, **22(3)**: 518–527.

KOTIRANTA H., USHAKOVA N., MUKHIN V. A., 2007: Polypore (*Aphyllorphorales*, *Basidiomycetes*) studies in Russia. 2. Central Ural. – *Annales Botanici Fennici*, **44**: 103–127.

KOWALKI T., KEHR. R. D., 1996: Fungal endophytes of living branch bases in several European tree species. – In: REDLIN S. C., CARRIS L. M. (eds.), *Endophytic Fungi in Grasses and Woody Plants*: 67–86. – St. Poul.

KROMINA K., VOINOVA T., ROGOZHINE I., 2004: Transgenic plants bearing *CspD* gene from *Bacillus thuringiensis* are more resistant to plant pathogen. – In: *The International Joints Workshop on PR-Proteins and Induced Resistance*: **61**. – Denmark.

KRUSZYŃSKI R., 1938: Krytyczny przegląd chorób roślin zaobserwowanych w północno-wschodniej Polsce w latach 1929-1937 ze



szczególnym uwzględnieniem ich znaczenia gospodarczego. – Rocznik ochrony roślin, **5(6)**: 67-110. – Puławy.

KUTORGA E., 1991: Vakarų ir pietvakarių Lietuvos diskomicetai (rūšinė sudėtis, paplitimas ir struktūra). Disertacija biologijos mokslų kandidato laipsniui įgyti (rankraštis). – Vilnius.

KUTORGA E., 2000: Lietuvos grybai. Ausūniečiai (*Pezizales*), **3(5)**. – Vilnius.

KWASNA, H., CHEŁKOWSKI, J., ZAJKOWSKI, P., 1991: Flora Polska. Grzyby (Mycota), **22**: *Deuteromycetes, Hyphomycetales, Tuberculariaceae, Fusarium*. – Kraków.

LÄÄNELAID A., 1994: A Dendrochronological study of decline of pine stands in South Estonia. – In: Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Biology, **43**: 89–98.

LAPINSKAS R., 2003: Įvadas į statistiką su R. – Vilnius.

LARONE D. H., 1993: Medically important fungi. A guide to identification. – Washington, D. C.

LATHAM A. J., MORGAN-JONES G., CAMPBELL H. L., 1991: *Phomopsis* dieback of peach shoots in Alabama. – Plant Disease, **74**: 426.

ŁAWRYNOWICZ M., BUJAKIEWICZ A., MUŁENKO W., 2004: Mycocoenological studies in Poland. 1952-2002. – Botany, **93**: 1–102.

LESLIE J. F., SUMMERELL B. A., 2006: The *Fusarium* laboratory manual. – Kansas.

LYGIS V., VASILIAUSKAS R., STENLID J., 2004: Planting *Betula pendula* on pine sites infested by *Heterobasidion annosum*: disease transfer, silvicultural evaluation, and community of wood-inhabiting fungi. – Canadian journal of forest research, **34**: 120–130.

LONSDALE D., 1999: The principles of Tree Hazard Assessment and Management. Research for Amenity trees, 7<sup>th</sup> ed. – London.

MAGASI L. P., 1995: Insects and diseases of the urban forest in the Maritimes. – Journal of Arboriculture, **21(1)**: 7–10.

MAGLIANI W., CONTI S., GERLONI M., BERTOLOTTI D., POLONELLI L., 1997: Yeast killer system. – Clinical Microbiology Reviews, **10**: 369–400.

MAJEWSKI T., 1977: Flora Polska. Rośliny zarodnikowe Polski i Ziemi Ościennych. Grzyby (Mycota), **9**: *Basidiomycetes, Uredinales*, **1**. – Warszawa, Kraków.

MAJEWSKI T., 1979: Flora Polska. Rośliny zarodnikowe Polski i Ziemi Ościennych. Grzyby (Mycota), **11**: *Basidiomycetes, Uredinales*, **2**. – Warszawa, Kraków.

MANION P. D., LACHANCE D., 1992: Forest decline concepts: an overview. – In: MANION P. D., LACHANCE D. (eds.), Forest decline concepts: 188–190. – St. Paul.

MARASAS W. F. O., NELSON P. E., TOUSSOUN T. A., 1984: Toxigenic *Fusarium* species: identity and mycotoxicology. – New York.

- MARKEVIČIUS V., TREIGIENĖ A., 2003: Lietuvos grybai Spuogagrybiečiai (*Sphaeropsidales*), **10**. – Vilnius.
- MARUŠKA A., KORNYŠOVA O., MACHTEJEVAS E., 2005: Efektyviosios skysčių chromatografijos pagrindai. – Kaunas.
- MATELIS A., 1987: Biologo-ekologicheskaja charakteristika afiloforovikh gribov jugo-vostochnoj chasti Litovskoj SSR. – Disertacija kandidata biologicheskikh nauk (rukopis'). – Vilnius.
- MATOŠEVIČ D., 2003: Štetna entomofauna drvenastih biljnih vrsta urbanog zelenila grada Zagreba. – Magistarski rad., Šumarski fakultet. – Zagreb.
- MAZELAITIS J., 1958: Medžiaga Lietuvos TSR himenomicetų florai. – Lietuvos TSR MA Biologijos instituto darbai, **3**: 13–53.
- MAZELAITIS J., 1960a: Kai kurie duomenys Lietuvos TSR aukšliagybių (*Ascomycetes*) florai. – Lietuvos TSR MA darbai, Ser B, **3(23)**: 35–39.
- MAZELAITIS J., 1960b: Medžiaga Lietuvos TSR himenomicetų florai. – Lietuvos TSR MA darbai, Ser. B, **1(21)**: 29–42.
- MAZELAITIS J., 1976: Lietuvos afiloforiečių eilės grybai. – Vilnius
- MCINTYRE G. A., JACOBI W. R., RAMALEY A. W., 1996: Factors affecting *Cytospora* cancer occurrence on aspen. – Journal of Arboriculture, **22**: 229–233.
- MEYER F. M., 1978: Baume in der Stadt. – Stuttgart.
- MELANSON D. L., RAWNSLEY B., SCHEPER RWA, 2002: Molecular detection of *Phomopsis* taxa 1 and 2 in grapevine canes and buds. – Australasian Plant Pathology, **31**: 67–73.
- MELNIK V. A., POPUSHOJ I. S., 1992: Nesovershennye griby na drevesnykh i kustarnikovykh porodakh. – Kišinev.
- MELNIK V. A., 2000: Opredelitel' gribov Rossii. Klass *Hyphomycetes*, **1**. – Sankt Peterburg.
- MELVYDAS V., ČERNYŠOVA O., GEDMINIENĖ G., BERNOTAITĖ L., 2005: Possible new killer yeast strains and their primary analysis. – Botanica Lithuanica, **11(4)**: 241–246.
- MELVYDAS V., PETKŪNIENĖ G., SERVIENĖ E., ČERNYŠOVA O., 2006a: The novel X factor secreted by yeast inhibits *Saccharomyces cerevisiae* K1, K2 and K28 killer toxins. – In: Genetic and physiological fundamentals of plant growth and productivity. Abstracts: 70. – Vilnius.
- MELVYDAS V., SERVIENĖ E., ČAPUKOITIENĖ B., PETKŪNIENĖ G., LEBIONKA A., 2006b: Toksinus produkuojančių mikroorganizmų paieška ir jų antipatogeninių savybių pradinis tyrimas. – Sodininkystė ir daržininkystė, **25(2)**: 91–98.
- MELVYDAS V., ŠAKALYTĖ J., PAŠKEVIČIUS A., 2006c: Search for biological control agents against the *Candida* genus yeasts and other dermatomycetes. – Genetic and physiological fundamentals of plant growth and productivity, Abstracts: 67. – Vilnius.

- MELVYDAS V., ŠAKALYTĖ J., PAŠKEVIČIUS A., GEDMINIENĖ G., 2007: Search for biological control agents against *Candida* yeasts and other dermatomycetes. – *Biologija*, **53(1)**: 45–49.
- MCINTYRE G. E., JACOBI W. R., RAMALEY A. W., 1996: Factors affecting *Cytospora* cancer occurrence on Aspen. – *Journal of Arboriculture*, **22**: 229–233.
- MINEV K., 1976: Problem sušenja i kajsija u SR Makedoniji. – *Poljopr. Znanstv. Smotra*, **39(49)**: 287–292.
- MINEEV V. G., DURYNINA E. P., KOČETAVKIN A. V., GOMONOVA N. F., GRAČIOVA N. K., SOLOVJOV G. A., BOLYŠEVA G. N., SAVELJEV I. B., 1989: *Praktikum po agrochimii*. – Moskva.
- MINKEVIČIUS A., 1948: *Fitopatologijos pagrindai*. – Kaunas.
- MINKEVIČIUS A., 1950: *Grybinės medžių ir krūmų ligos*. – Vilnius.
- MOHAMMED C. L., BARRY K. M., BATTAGLIA M., BEADLE C. L., EYLES A., MOLLON A., PINKARD E. A., 2000: Pruning-associated stem defects in plantation *E. nitens* and *E. globulus* grown for sawlog and veneer in Tasmania, Australia. – In: *The future of eucalypts for wood products*, IUFRO Conference Proceedings: 357–364. – Launceston.
- MONTAGUE T., KJELGREN R., RUPP L., 2000: Surface energy balance affects gas exchange and growth of two irrigated landscape tree species in an arid climate. – *Journal of the American Society for Horticultural Science*, **125**: 299–309.
- MORICCA S., 2002: *Phomopsis alnea*, the cause of dieback of black alder in Italy. – *Plant Pathology*, **51**: 755–764.
- MOROČKOVSKIJ S. F., RADZIJEVSKIJ G. G., ZEROVA M. J., DUDKA I. O., SMICKAJA M. F., ROŽENKO G. L., 1971: *Viznačnik gribov Ukrainy*, **3**. – Kiev.
- MORTIMER M. J., KANE B., 2004: Hazard tree liability in the United States: uncertain risks for owners and professionals. – *Urban Forestry and Urban Greening*, **2**: 159–165.
- MOSTERT L., CROUS P. W., KANG J. C., PHILLIPS A. J. L., 2001: Species of *Phomopsis* and a *Libertella* sp. occurring on grapevines with specific reference to South Africa: Morphological, cultural, molecular and pathological characterization. – *Mycology*, **93**: 146–167.
- MÜLLER U., BAMMER R., HALMSCHLAGER E., WIMMER R., 2001: Detection of fungal wood decay using magnetic resonance imaging. – *Holz Roh-Werkstoff*, **59**: 190–194.
- National center for biotechnology information ([www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)).
- NAUMOV N. A., 1937: *Metody mikologičeskikh i fitopatologičeskikh issledovanij*. – Moskva, Leningrad.
- NAUMOVA T. I., NAUMOV G. I., 1973: Sravnitel'naja genetika drožžej. – Izučenie antagonističeskikh otnošenij u drožžej roda *Saccharomyces*, *Soobščenie* **12**. – *Genetika*, **9**: 85–90.
- NAVASAITIS M., OZOLINČIUS R., SMALIUKAS D., BALEVIČIENĖ J., 2003: *Lietuvos dendroflora*. – Kaunas.

- NAVYS E. V., 2005: Stambių sodmenų taikymas bendruomeninių pastatų aplinkai želdinti. Želdiniai ir jų dizainas. – Vilnius.
- NELSON P.E., TOUSSON T.A., MARASSAS N. F. O., 1983: *Fusarium* species, An illustrated Manual for identification. – London.
- NICOLOTTI G., SOCCO L.V., MARTINIS R., GODIO A., SAMBUELLI L., 2003: Application and comparison of three tomographic techniques for detection of decay in trees. – Journal of Arboriculture, **29**: 66–78.
- OKE T., 1973: City size and urban heat island. – Atmosphere Environment, **7(8)**: 769–779.
- OLD K. M., GIBBS R., CRAIG I., MYERS B. J., YUAN Z. Q., 1990: Effect of drought and defoliation on the susceptibility of eucalypts to cankers caused by *Endothia gyrosa* and *Botryosphaeria ribis*. – Australian Journal of Botany, **38**: 571–581.
- OLD K. M., MURRAY D. I. L., KILE G. A., SIMPSON J., MALAFANT K. W. J., 1986: The pathology of fungi isolated from eucalypt cankers in south east Australia. – Australian Forest Research, **16**: 21–36.
- OZOLINČIUS R., STAKĖNAS V., 1996: Lietuvos miškų būklės monitoringas, 1988–1995. – Kaunas.
- PAETZOLDT M., 1972: Pflanzenschutz bei Linden. – Gesunde Pflanzen., **24**: 166–168.
- PARMASTO E., PARMASTO I., 2005. Fungi of Ruhnu Island (Estonia). – Estonia Maritima, **7**: 5–84.
- PARMETER J. R., 1958: An effect of substrate on spore form in *Phomopsis*. – Phytopathology, **48**: 396–397.
- PATAKY N. R., 1998: Fungal leaf spot diseases of shade and ornamental trees in the midwest. – Plant Disease, **648**: 1–8.
- PEACE T. R., 1962: Pathology of Trees and Shrubs. – Oxford.
- PEHL L., BUTIN H., 1994: Endophytische Pilze in Blättern von Laubbäumen und ihre Beziehung zu Blattgallen (Zoocecidien). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft, **297**: 1–56. – Berlin-Dahlem.
- PEREZ F., RAMIREZ M., REGODON J. A., 2001: Influence of killer strains of *Saccharomyces cerevisiae* on wine fermentation. – Antonie Van Leeuwenhoek, **79(3-4)**: 393–399.
- PHILLIPS D. H., BURDEKIN D. A., 1982: Diseases of forest and ornamental trees. – London.
- PIETRUSZCZYNSKI Z., 1913: Wyniki prac i doświadczeń stacji doświadczalnej w Bejsagole w roku 1912. – Warszawa.
- PILECKIS S., VALENTA V., VASILIAUSKAS A., ŽUKLYS L., 1968: Svarbiausią medžių kenkėjai ir ligos. – Vilnius.
- PIRONE P., 1978: Diseases and pests of ornamental plants. – New York, Toronto.
- PLENK A., 2002: *Cercospora microsora* Sacc. eine Krankheit an Linden mit zunehmender Bedeutung. – Fachgruppe Phytomedizin: 1.

- POLEAC E., DITU I., DUMITRU G., 1968: Biology and control of *Cercospora microsora*. – Stud. Cerc. Inst. Cerc. For. Bucuresti (Silv.): **26**: 235–51.
- PÖLDMA P., 1967: Fitopatogenyje mikromicety Severnoj Estonii. – Tallinn.
- POLIANSKAJA L. M., TOLSTICHINA T. E., KOČKINA T. A., 2004: Zakonomernosti prarastanija konidij fitopatogennikch gribov. – Mikologiya, **73(4)**: 455–460.
- POPKOVOJ K., ŠMYGLI V. A., 1987: Metody opredelenija boleznej i vreditelej sel'skokhoziaistvennykh rastenij. – Moskva.
- POVILONIS R., 1981: Biologičeskije osobennosti *Thyrostroma compactum* Sacc. i primenenije ich dlia ograničenija poražaemoj lipy v Litovskoj SSR. – Avtoreferat disertacii kandidata biol. nauk. – Vilnius.
- PRĄCZKO A., GORA J., 2001: Free and glicosidically bound volatile compaunds in linden blossoms *Tilia cordata* Mill. – Herba Polonica, **47(3)**: 191.
- PROCHNENKO T. A., 1976: Poraženije citosporozom osinnikov v zapovednika – Mikologiya i Fitopatologiya, **10(3)**: 210–214.
- PROFFER T. J., HART J. H., 1994: Wound inoculations of Colorado blue spruce with isolates of *Leucostoma (Cytospora) kunzei* and other *Cytospora* species. – Journal of Arboriculture, **20**: 215–221.
- RAGAŽINSKIENĖ O., RIMKIENĖ S., SASNAUSKAS V., 2005: Vaistinių augalų enciklopedija. – Kaunas.
- RAYNER A. D., BODDY L., 1988: Fungal decomposition of wood: its biology and ecology. – Chichester.
- REHNER S. A., UECKER F. A., 1994: Nuclear ribosomal internal transcribed spacer phylogeny and host diversity in the coelomycete *Phomopsis*. – Canadian Journal of Botany, **72**: 1666–1674.
- RIPKOVÁ S., ADAMČÍK S., KUČERA V., 2007: New, rare and less known macromycetes in Slovakia II. – Czech Mycology, **59(2)**: 185–199.
- RUKŠĖNIENĖ J., 1992: Kai kurių Lietuvos miško bendrijų ksilotrofiniai pirenomicetai ir lokuloaskomicetai. – Disertacija biologijos mokslų kandidato laipsniui įgyti (rankraštis). – Vilnius.
- RUSZKIEWICZ M., 2000: Microscopic phytopathogenic fungi rare and new for Poland. – Acta Mycologica, **35(1)**: 85–98.
- RUSZKIEWICZ-MICHALSKA M., MICHALSKI M., 2005: Phytopathogenic micromycetes in Central Poland, I. Peronosporales and Erysiphales. – Acta Mycologica, **40(2)**: 223–250.
- RUSZKIEWICZ-MICHALSKA M., 2006: Monographiae botanicae, **96**. – Warszawa.
- RUSSO A., ACQUAVIVA R., CAMPISI A., SORRENTI V., DI GIACOMO C., VIRGATA G., BARCELLONA M. L., VANELLA A., 2000: Bioflavonoids as antiradicals, antioxidant and DNA cleavage protectors. – Cell Biology and Toxicology, **16**: 91–98.
- SACCARDO P. A., 1884: Sylloge fungorum, **3**. – Padova.

SAYS-LESAGE V., ROECKEL-DREVET P., VIGUIÉ A., TOURVIELLE J., NICOLAS P., TOURVIELLE DE LABROUHE D., 2002: Molecular variability within *Diaporthe/Phomopsis helianthi* from France. – *Phytopathology*, **92**: 308–313.

SÆBØ A., BENEDIKZ T., RANDRUP T. B., 2003: Selection of trees for urban forestry in the Nordic countries. – *Urban Forestry Urban Greening*, **2**: 101–114.

SCHOENEWEISS D. F., 1975: Predisposition, stress and plant disease. – *Annual Review of Phytopathology*, **13**: 193–211.

SCHOENEWEISS D. F., 1978: Water stress as a predisposing factor in plant disease. – In: *Water Deficits and Plant Growth, Water and Plant Disease*, **5**: 61–99. – New York.

SCHOENEWEISS D. F., 1981: The role of environmental stress on diseases of woody plants. – *Plant Disease*, **65**: 308–313.

SCHUBERT M., SIEGFRIED F., SCHWARZE F. W. M. R., 2008: Evaluation of *Trichoderma* spp. as a biocontrol agent against woody decay fungi in urban trees. – *Biological Control*, **45**: 111–123.

SCHWARZE F. W. M. R., FERNER D., 2003: *Ganoderma* on trees - differentiation of species and studies of invasiveness. – *Arboriculture Journal*, **27**: 59–77.

SCHWEINGRUBER F. H., 1985: Abrupt changes in growth reflected in tree rings sequences as an expression of biotic and abiotic influence. – In: *Inventory and Monitoring Endangered Forests*: 291–295. – Zurich.

SCHOENEWEISS D. F., 1975: Predisposition, stress and plant disease. – *Annual Review of Phytopathology*, **13**: 193–211.

SCORZA R., PUSEY P. L., 1984: A wound freezing inoculation technique for evaluating resistance to *Cytospora leucostoma* in young peach trees. – *Phytopathology*, **74**: 569–572.

SELITRENNIKOFF C. P., 2001: Antifungal proteins. – *Applied and Environmental Microbiology*, **67**(7): 287–291.

SHERMAN J., FINK G., HIKS J., 1986: *Methods in yeast genetics*. – New York.

SIEBER T. N., SIEBER-CANAVESI F., DORWORTH C. E., 1991: Endophytic fungi of red alder (*Alnus rubra*) leaves and twigs in british Columbia. – *Canadian Journal of Botany*, **69**: 404–411.

SIMMONS E. G., 2007: *Alternaria: an Identification Manual*. CBS. – Utrecht.

SINCLAIR W. A., LYON H. F., JOHNSON W. T., 1987: *Diseases of Trees and Shrubs*. – New York.

SKEIVELIENĖ D., 2005: *Meteorologinis biuletenis*. – Vilnius.

SKEIVELIENĖ D., 2006: *Meteorologinis biuletenis*. – Vilnius.

SKEIVELIENĖ D., 2007: *Meteorologinis biuletenis*. – Vilnius.

SLIPPERS B., STENLID J., WINGFIELD M. J., 2005: Emerging pathogens: fungal host jumps following anthropogenic introduction. – *Trends in Ecology and Evolution*, **20**: 420–421.

SNIEŠKIENĖ V., JURONIS V. A., ŽEIMAVIČIUS K., 1999: – Medžių būklė miestų gatvių želdiniuose. – Kn.: Lietuvos bioįvairovė (būklė, struktūra, apsauga). Tezės: 94–95. – Vilnius.

SNIEŠKIENĖ V., JURONIS V., 2001: Distribution of the fungus *Schizophyllum commune* Fr. in planting of trees in the Kaunas city. – *Biologija*, **3**: 45–47.

SOKOLOVA E. S., 1999a: Citosporoz v zelenykh nasoždenijakh Moskvyy. – *Lesnoj vestnik*, **2**: 57–62.

SOKOLOVA E. S., 1999b: Vidovoj sostav gribov-dendrotrofov v gorodski kh nasazhenijakh Moskvyy i podmoskovja. – *Lesnoj vestnik*, **2**: 140–152.

SOLIMAN K., M., BADEAA R. I., 2002: Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. – *Food Chemistry and Toxicology*, **40**: 1669–1675.

SOLOMACHINA V. M., MEREŽKO T. O., GAJOVA V. P., 1998: Biodiversity of phytotrophic ascomycetes in Kaniv nature reserve. – *Nature Reserves in Ukraine*, **4(1)**: 53–57.

SOMERS S. S., BEVAN E. A., 1969. The inheritance of the killer character in yeast. – *Genetics Research*, **13**: 71–83.

SØRENSEN T., 1948: A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. – *Biollogiske Skrifter*, **5(4)**: 1–34.

STAKVILEVIČIENĖ S., 1997: *Cercospora microsora* Sacc. paplitimas Lietuvoje ir kai kurios šio grybo biologinės savybės. Botanikos institutas. Mokslinė veikla, 1996: 150–161. – Vilnius.

STAKVILEVIČIENĖ S., 1998a: *Cercospora* Fresen. genties grybai Lietuvoje ir jų biologinės savybės. – Gamtos m. dr. disertacijos autoreferatas. – Vilnius.

STAKVILEVIČIENĖ S., 1998b: Liepos (*Tilia* L.) atsparumas cercosporozei ir apsaugos nuo jos priemonės. – Kn.: Miškų ūkio ir aplinkos apsaugos problemos: 164–165. – Kaunas.

STAKVILEVIČIENĖ S., STRUKČINSKAS M., 1998: More significant biological properties of some fungi of the *Cercospora* Fresen. – *Botanica Lithuanica*, **4(2)**: 209–234.

STAKVILEVIČIENĖ S., 1999: Influence of environmental conditions on the distribution of the cercosporoid fungi in Lithuania. – *Botanica Lithuanica*, **3**: 87–89.

STAKVILEVIČIENĖ S., MATELIS A., GRIGALIŪNAITĖ B., 2003: Ekologinių veiksnių įtaka sumedėjusių lapuočių augalų grybinių ligų sukėlėjų plitimui miestų želdiniuose. – Kn.: Floristinių tyrimų perspektyvos Vakarų Lietuvos regione, KU Botanikos sodo 10–mečiui skirtos konferencijos pranešimų santrauka: 93–95. – Klaipėda.

STANIULIS J. B., DAVIS R. E., JOMANTIENĖ R., KALVELYTĖ A., DALLY E. L., 2000: Single and mixed phytoplasma infections in phyllody and draft-diseased clover plants in Lithuania. – *Plant Disease*, **84**: 1061–1066.

STERBOVA D., MATEJICEK D., VLCEK J., KUBAN V., 2004: Combined microwave-assisted isolation and solid-phase purification procedures prior to the chromatographic determination of phenolic compounds in plant materials. – *Analitica Chimica Acta*, **513**(2): 435–444.

STRAVINSKIENĖ V., 1987: Dendroškaly suchodolnikch sosniakov Jugo-Vostočnoj Litvy. – *Dendroklimatičeskije škaly Sovetskogo Sojuza*, **4**: 9–12. – Kaunas.

STRAVINSKIENĖ V., DIČIŪNAITĖ B., 1999: Health Conditions and Dendrochronological study of the Lime in Kaunas City. – *Baltic Forestry*, **2**: 37–44.

STRAVINSKIENĖ V., 2002: Klimato veiksmų ir antropogeninių aplinkos pokyčių dendrochronologinė indikacija. – Kaunas.

SUNDARI K. S., ADHOLEY A., 2003: Growth profile of ectomycorrhizal fungi mycelium: emphasis on substrate pH influence. – *Journal of Microbiology*, **83**: 209–214.

SUTTON B. C., 1975: *Coelomycetes*. **5**. *Coryneum*. – *Mycological papers*, **138**. – Kew, Surrey.

SUTTON B. C., 1977: *Coelomycetes*. **6**. Nomenclature of generic names proposed for *Coelomycetes*. – *Mycological papers*, **141**. – Kew, Surrey.

SUTTON B. C., 1980: *The Coelomycetes*. – Kew, Surrey.

ŠURKUS J., GAURILČIKIENĖ I., 2002: Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita. – *Dotnuva*, Lietuvos žemdirbystės institutas.

TANASIYENKO F. S., 1985: Efirnyje masla. Sodyerzhaniye i sostav v rastyeniakh. – Kiev.

TARVAINEN O., MARKKOLA A. M., STRTRÖMER R., 2003: Diversity of macrofungi and plants in Scots pine forests along an urban pollution gradient. – *Basic and Applied Ecology*, **4**(6): 547–556.

TEKAUZ A., PATRICK Z. A., 1974: The role of twig infections on the incidence of perennial canker of peach. – *Phytopathology*, **5**: 683–688.

TELLO M. L., TOMALAK M., SIWECKI R., GÁPER J., MOTTA E., MATEO-SAGASTA E., 2005: Biotic urban growing conditions – treats, pests, diseases. – KONIJNENDIJK C., NILSSON K., RANDRUP T. B., SCHIPPERIJN J. (eds.), 2005. *Urban Forests and Trees*: 349–350. – Berlin.

TERHO M., HANTULA I., HALLAKSELA A. M., 2007: Occurrence and decay patterns of common wood decay fungi in hazardous trees felled in the Helsinki city. – *Forest Pathology*, **37**(6): 420–432.

THOMSON A. (ed.), 1987: *Healing Plants. A Modern Herbal*. – London.

TIKHOMIROVA I. N., TOBIAS A. V., 1999: Mikromiceti rastenij v sadakh i parkakh Sankt-Peterburga. 1 (Micromycetes on plants in gardens and parks of St. Petersburg. 1). – *Mikologiya i Fitopatologiya*, **33**(2): 87–94.



TOBIAS A. V., TIKHOMIROVA I. N., 2006: O rasprostraneniu gribov roda *Cytospora* na teritorii Sankt-Peterburga (About the distribution of *Cytospora* in Saint Petersburg). – Mikologiya i Fitopatologiya, **40(2)**: 117–121.

TOKER G., BAŞER K. H. C., KÜRKÇÜOĞLU M., ÖZEK T., 1999: The Compositon of Essential Oils from *Tilia* L. Species Growing in Turkey. – Journal Essential Oil Research, **11**, 369–374.

TOKER G., ASLAN M., YESILADA E., MEMISOGLU M., ITO S., 2001: Comparative evaluation of the flavonoid content in officinal *Tiliae* flos and Turkish lime species for quality assessment. – Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, **26(1)**: 111–121.

TOMIKAWA Y., IWASE Y., ARITA K., YAMADA H., 1990: Non destructive inspection of wooden poles using ultrasonic computed tomography. – IEEE Transac UFFC, **33(4)**: 354–358.

TOMICZEK C., DIMINIĆ D., CECH T., HRAŠOVEC B., KREHAN H., PERNEK M., PERNY B., 2008: Bolesti i štetnici urbanog drveća. – Zagreb.

TREIGIENĖ A., 1996: New data on *Melanconiales* fungi in Lithuania. – Botanica Lithuanica, **2(4)**: 415–420.

TREIGIENĖ A., 1999: Liepų (*Tilia* L.) mikromikrobiota Lietuvoje. – Kn.: Lietuvos bioįvairovė (būklė, struktūra, apsauga). Tezių rinkinys: 102–103. – Vilnius.

TREIGIENĖ A., 2000: *Coelomycetes* in Lithuania. **1**. The genus *Phomopsis* (Sacc.) Sacc. – Botanica Lithuanica, **6(1)**: 85–92.

UDDIN W., SREVENSON K. L., PARDO-SCHULTHEISS R. A., 1997: Pathogenicity of a Species of *Phomopsis* Causing a Shoot Blight on Peach in Georgia and Evaluation of Possible Infection Courts. – Plant Disease, **81(9)**: 983–989.

UDDIN W., SREVENSON K. L., PARDO-SCHULTHEISS R. A., REHNER S. A., 1998: Pathogenic and Molecular Characterization of Three *Phomopsis* Isolates from Peach, Plum, and Asian Pear. – Plant Disease, **82(7)**: 732–737.

URBONAS V., 1997: Lietuvos grybai. Kempiniečiai (*Polyporales*), žvynbaravykiečiai (*Strobilomycetales*), baravykiečiai (*Boletales*), guoteniečiai (*Hygrophorales*), **8(1)**. – Vilnius.

URBONAS V., 1999: Lietuvos grybai. Agarikiečiai (*Agaricales*), gijabudiečiai (*Entolomatales*), **8(3)**. – Vilnius.

VASINAUSKIENĖ M., RADUŠIENĖ J., ZITIKAITĖ I., SURVILIENĖ E., 2006: Antibacterial activities of essential oils from aromatic and medicinal plants against growth of phytopathogenic bacteria. – Agronomy Research, **4**: 437–440.

VERHOEFF K., 1974: Latent infections by fungi. – Annual Review of Phytopathology, **12**: 99–110.

VERSALOVIC J., LUPSKI J., 2002: Molecular detection and genotyping of pathogens: more accurate and rapid answers. – Trend Microbiology, **10**: 15–21.

VILKAITIS V., 1926: Truputis medžiagos Lietuvos grybų florai. – Kosmos, **2–3**: 97–102.

WAGNER T., FISCHER M., 2002: Proceedings towards a natural classification of the worldwide taxa *Phellinus* s.l. and *Inonotus* s.l., and phylogenetic relationships of allied genera. – *Mycology*, **94**: 998–1016.

WARDLAW T. J., NEILSEN W. A., 1999: Decay and other defects associated with pruned branches of *Eucalyptus nitens*. – *Tasforests*, **11**: 49–57.

WEBER-CZERWIŃSKA E., 1974: Mikoflora gałęzek drzew i krzewów w rezerwacie cisowym Wierzchlas. – *Acta Mycologica*, **10(2)**: 305–310.

WEINGARTNER D. P., KLOS E. J., 1975: Etiology and symptomology of cancer and dieback diseases on highbush blueberries cause by *Godronia (Fusicoccum) cassandre* and *Diaporthe (Phomopsis) vaccinii*. – *Phytopathology*, **65**: 105–110.

WEILER F., REHFELD K., BAUTZ F., SCHMITT M. J., 2002: The *Zygosaccharomyces bailli* antifungal virus toxin zygocin: cloning and expression in a heterologous fungal host. – *Molecular microbiology*, **46(4)**: 1095–1105.

WENSLEY R. N., 1964: Occurrence and pathogenicity of *Valsa (Cytospora)* species and other fungi associated with peach canker in Southern Ontario. – *Canadian Journal of Botany*, **42**: 841–857.

WHITE T. J., BRUNS S. L., TAYLOR J. W., 1990: Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. – In: INNIS M. A., GELFAND D. H., SNINSKY J. J., WHITE T. J.(eds.). *PCR protocols: A guide to methods and applications*: 315–322. – San Diego.

YUAN Z. Q., MOHAMMED C., 1999: Pathogenicity of Fungi Associated with Stem cankers of Eucalypts in Tasmania, Australia. – *Plant Disease*, **83(11)**: 1063–1069.

ZHANG A. W., HARTMAN G. L., RICCIONI L., CHEN W. D., MA R. Z., PEDERSEN W. L., 1997: Using PCR to distinguish *Diaporthe phaseolorum* and *Phomopsis longicolla* from other soybean fungal pathogens and to detect them in soybean tissues. – *Plant Disease*, **81(10)**: 1143–1149.

ZHANG A. W., RICCIONI L., PEDERSEN W. L., KOLLIPARA K. P., HARTMAN G. L., 1998: Molecular identification and phylogenetic grouping of *Diaporthe phaseolorum* and *Phomopsis longicolla* isolates from soybean. – *Phytopathology*, **88**: 1306–1314.

ZHU J. K., 2002: Salt and drought stress signal transduction in plants. – *Annual Review of Plant Biology*, **53**: 247–273.

ZIMMERMANNOVÁ-PASTIRČÁKOVÁ K., 2002: Occurrence of Horsechestnut leaf blotch and cultural characteristics of its causal agent-fungus *Phyllosticta sphaeropoidea*, an anamorph of *Guignardia aesculi*. – *Folia oecologica*, **30**: 245–250.

ZWOZDIAK J., ZWOZDIAK A., KMIĘC G., KACPERCZYK K., 1995: Some observations of pollutant fluxes over the Sudeten, south-western Poland. – In: *Proceedings of 5<sup>th</sup> International conference on acid deposition: 2009–2013*. – Goteborg.

ŽEIMAVIČIUS K., JURONIS V., SNIEŠKIENĖ V., 2002: Požeminių inžinerinių komunikacijų įtaka medžių būklei Kauno gatvėse. – Kn.: Žmogaus ir gamtos sauga. Tarptautinė mokslinė-praktinė konferencija, 2002: 40–41.

ŽEIMAVIČIUS K., JURONIS V., SNIEŠKIENĖ V., 2003: Liepų (*Tilia*) rūšių pakantumas nepalankioms sąlygoms. – Vagos, **58(11)**: 55–60.

ŽUKLYS L., 1960: Naujai aptiktos Lietuvoje sumedėjusių dekoratyvinių augalų ligos. – Lietuvos TSR MA darbai, Ser. C, **1(21)**: 19–28.

## **DISERTACIJOS TEMA PUBLIKUOTŲ DARBŲ SĄRAŠAS:**

### **Straipsniai recenzuojamuose leidiniuose, įrašytuose į Mokslinės informacijos instituto leidinių sąrašą:**

MEŠKAUSKIENĖ V., 2007: Micromycetes infecting linden trees (*Tilia* L.) in Vilnius city. – Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis, **7(2)**: 103–107. – ISSN 1407-8953.

MEŠKAUSKIENĖ V., MELVYDAS V., 2007: Primary analysis of new measures against fungal diseases of woody plants. – Biologija, **53(1)**: 50–53. – ISSN 1392-0146.

NIVINSKIENĖ O., BUTKIENĖ R., GUDALEVIČ A., MOCKUTĖ D., MEŠKAUSKIENĖ V., GRIGALIŪNAITĖ B., 2007: Influence of urban environment on chemical composition of *Tilia cordata* essential oil. – Chemija, **18(1)**: 44–49. – ISSN 0235-7216.

### **Straipsniai kituose recenzuojamuose Lietuvos leidiniuose:**

GRIGALIŪNAITĖ B., MEŠKAUSKIENĖ V., MATELIS A., 2007: Grybų kompleksų pasiskirstymas urbanizuotos teritorijos sumedėjusiuose augaluose. – Jaunųjų mokslininkų darbai, **2(13)**: 6–10. – ISSN 1648-8776.

BARONIENĖ V., GRIGALIŪNAITĖ B., GRIKEVIČIUS R., JANUŠKEVIČIUS L., GABRILAVIČIUS R., MATELIS A., MEŠKAUSKIENĖ V., NAVYS E., NAVALINSKIENĖ M., SAMUITIENĖ M., STACKEVIČIENĖ E., ULKIENĖ K., VAIDELYS J. (sud. GRIKEVIČIUS R. ir ULKIENĖ K.), 2008: Želdinių apsauga ir tvarkymas urbanizuotose teritorijose (metodiniai nurodymai). – Vilnius. – ISBN 978-9955-37-080-2.

### **Konferencijų medžiaga:**

GRIGALIŪNAITĖ B., MEŠKAUSKIENĖ V., MATELIS A., 2005: Grybų ir mikroorganizmų – augalų ligų sukėlėjų – plitimą skatinantys veiksniai Vilniaus miesto želdiniuose. – Kn.: Lietuvos biologinė įvairovė: būklė,

struktūra, apsauga. Mokslinių straipsnių rinkinys, 1: 37–43. – Vilnius. – ISSN 1822-2781.

GRIGALIŪNAITĖ B., MEŠKAUSKIENĖ V., MATELIS A., 2006: Vilniaus miesto nepagrindinių gatvių želdinių fitosanitarinė būklė. – Kn.: Miestų želdynų formavimas, 2006: gatvių želdiniai. Tarptautinės mokslinės-praktinės konferencijos medžiaga, 2006 m. balandžio 13–14 d.: 38–42. – Klaipėda. – ISBN 9789955-18-203-0.

GRIGALIŪNAITĖ B., MEŠKAUSKIENĖ V., MATELIS A., 2007: Sereikiškių parko želdinių fitosanitarinė būklė. – Kn.: Žmogaus ir gamtos sauga. Tarptautinės mokslinės-praktinės konferencijos medžiaga, 2007: 212–215. – Akademija. – ISSN 1822-1823.

GRIGALIŪNAITĖ B., MEŠKAUSKIENĖ V., MATELIS A., 2007: Vilniaus Žemutinės pilies parko ir jo prieigų želdinių grybai. – Kn.: Lietuvos biologinė įvairovė (būklė, struktūra, apsauga). Mokslinių straipsnių rinkinys, 2: 11–17. – Vilnius. – ISSN 1822-2781.

MEŠKAUSKIENĖ V., GRIGALIŪNAITĖ B., MATELIS A., 2007: Mažalapės liepos (*Tilia cordata* Mill.) mikro ir makro grybai urbanizuotoje teritorijoje. – Kn.: Lietuvos biologinė įvairovė (būklė, struktūra, apsauga). Mokslinių straipsnių rinkinys, 2: 63–69. – Vilnius. – ISSN 1822-2781.

MEŠKAUSKIENĖ V., GRIGALIŪNAITĖ B., MATELIS A., 2007: Liepos (*Tilia* L.) grybai urbanizuotoje teritorijoje. – Kn.: Žvilgsnis į mikroorganizmų pasaulį. Gamtamokslinio ugdymo priemonė: 211–217. – Vilnius. – ISBN 978-9986-03-611-1.

GRIGALIŪNAITĖ B., MEŠKAUSKIENĖ V., MATELIS A., 2007: Vilnios pakrančių augalų fitosanitarinė būklė. – Miestų želdynų formavimas, 2007: vanduo ir augalija krašto vaizdyje. Tarptautinės mokslinės-praktinės konferencijos medžiaga, 2007 m. balandžio 19–20 d.: 38–42. – Klaipėda. – ISBN 9789955-18-203-0.

NIVINSKIENĖ O., GRIGALIŪNAITĖ B., MEŠKAUSKIENĖ V., BALTUŠKONYTĖ R., 2008: Grybinių ligų sukėlėjų ir urbanistinės aplinkos poveikis mažalapės liepos (*Tilia cordata*) eterinių aliejų cheminei sudėčiai. – Kn.: Žmogaus ir gamtos sauga. Tarptautinės mokslinės-praktinės konferencijos medžiaga, 1-oji dalis, 2008: 112–115. – Akademija. – ISSN 1822-1823.

**Konferencijų tezės:**

MEŠKAUSKIENĖ V., 2005: Liepų (*Tilia* L.) ligų tyrimų apžvalga Lietuvoje. – Kn.: Želdiniai urbanizuotoje aplinkoje. Respublikinės mokslinės konferencijos programa ir pranešimų santraukos, 2005–06–28–29: 27. – Vilnius. – ISBN 9986-19-762-7.

GRIGALIŪNAITĖ B., MEŠKAUSKIENĖ V., MATELIS A., 2005: Vilniaus miesto želdinių fitosanitarinė būklė. – Kn.: XIII pasaulio lietuvių mokslo ir kūrybos simpoziumas, Vilnius, 2005 m. birželio 30 d. – liepos 4 d. Tezių rinkinys: 327. – Vilnius.

MELVYDAS V., MEŠKAUSKIENĖ V., 2006: Primary analysis of new measures against fungal diseases of linden trees (*Tilia*). – Kn.: Augalų augimo ir produktyvumo genetiniai ir fiziologiniai pagrindai. Tarptautinė mokslinė konferencija prof. Jono Dagio 100 metų jubiliejui pažymėti. Pranešimų santraukos: 68–70. – Vilnius. – ISBN 9986-662-30-3.

MEŠKAUSKIENĖ V., 2007: Micromycetes infecting linden trees (*Tilia* L.) in Vilnius city. – In: 4th international conference „Research and conservation of biological diversity in Baltic region“, Daugavpils, 25-27 April, 2007. Book of abstracts: 72. – Daugavpils. – ISBN 978-9984-14-346-0.

MEŠKAUSKIENĖ V., KAČERGIUS A., GRIGALIŪNAITĖ B., 2008: Molecular methods application for identification of *Phomopsis velata* on *Tilia cordata* in urbanized environment. – In: XVII Symposium of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Estonia, Saaremaa, Mändjala, 17–21 September 2008. Abstracts: 29. – Tartu. – ISBN 978-9949-11-955-4.

# **PRIEDAI**

## 1 PRIEDAS

## Mažalapės liepos grybų rūšių skaičius skirtingose radavietėse Vilniaus mieste

Eil. Nr.	Radavietės (gatvės, aikštės, parkai, skverai)	Taksonai	Tirtų liepų skaičius	Radimo atvejai	Rūšių skaičius
1	2	3	4	5	6
	<b>Gatvės</b>				
1	Algirdo	<i>Basidiomycetes</i> <i>Stereum hirsutum</i> <i>Hyphomycetes</i> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> <i>Coelomycetes</i> <i>Discula umbrinella</i>	120	1 84 32 57	4
2	Antakalnio	<i>Basidiomycetes</i> <i>Flammulina velutipes</i> , <i>Polyporus squamosus</i> , <i>Schizophyllum commune</i> <i>Hyphomycetes</i> <i>Alternaria alternata</i> , <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>F. sporotrichioides</i> , <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <i>Coelomycetes</i> <i>Cytospora leucosperma</i> , <i>Diplodia tiliae</i> , <i>Discula umbrinella</i> , <i>Phomopsis velata</i> , <i>Rabenhorstia tiliae</i>	345	1 1 25 8 280 6 4 37 19 4 2 1 83 2 1	15
3	Apkasų	<i>Hyphomycetes</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Hyphomycetes</i> <i>Passalora microsora</i>	80	2 73	2
4	Architektų	<i>Hyphomycetes</i> <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i>	38	11 4	2
5	J. Basanavičiaus	<i>Basidiomycetes</i> <i>Schizophyllum commune</i> <i>Hyphomycetes</i> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <i>Coelomycetes</i> <i>Discula umbrinella</i>	31	5 23 8 12 15	6
6	M. K. Čiurlionio	<i>Hyphomycetes</i> <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <i>Coelomycetes</i> <i>Discula umbrinella</i>	53	19 6 12	3



1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
7	Dainavos	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	40	5 32 28	3
8	M. Daukšos	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans,</i> <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	38	17 28 9 14	4
9	Didlaukio	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> <i>Thyrostroma compactum</i>	24	18 3	2
10	Didžioji (2006 m. vietoj liepų pasodinti klevai)	<b>Basidiomycetes</b> <i>Pholiota aurivella,</i> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans,</i> <i>Passalora microsora</i>	45	1 8 26 14	4
11	Gedimino pr. (vieto senų liepų pasodintos jaunos 2006-2007 m.)	<b>Ascomycetes</b> <i>Diaporthe eres</i> <b>Basidiomycetes</b> <i>Bjerkandera adusta,</i> <i>Flammulina velutipes,</i> <i>Pholiota aurivella,</i> <i>Polyporus squamosus,</i> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata,</i> <i>Passalora microsora,</i> <i>Penicillium expansum,</i> <i>Sporotrichum aurantiacum,</i> <i>Stemphylium botryosum,</i> <i>Trichoderma viride,</i> <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Camarosporium tiliae,</i> <i>Diplodia tiliae</i>	320	1 1 1 3 2 38 6 180 4 1 1 14 27 1 1	16
12	Geležinkelio	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	37	21 37 14	3
13	A. Goštauto	<b>Hyphomycetes</b> <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i>	18	3 18	3

1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
14	V. Grybo	<b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata</i> , <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	46	1 27 15 9	4
15	A. Jakšto	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i>	52	9 24	2
16	J. Jasinskio	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i>	33	5 33	2
17	Jeruzalės	<b>Ascomycetes</b> <i>Nectria cinnabarina</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	59	5 4 28 2	4
18	Jogailos	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	46	9 38 14	3
19	K. Kalinausko	<b>Basidiomycetes</b> <i>Flammulina velutipes</i> , <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	92	1 5 85 21 39	5
20	Kareivių	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Thyrostroma compactum</i>	35	18 5	2

1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
21	Kalvarijų	<b>Ascomycetes</b> <i>Nectria cinnabarina</i> <b>Basidiomycetes</b> <i>Armillaria mellea</i> , <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata</i> , <i>A. tenuissima</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Fumago vagans</i> <i>Fusarium incarnatum</i> , <i>F. solani</i> , <i>F. sporotrichioides</i> , <i>F. tricinctum</i> , <i>Passalora microsora</i> , <i>Trichoderma viride</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Cytospora leucosperma</i> , <i>Discula umbrinella</i> , <i>Phomopsis velata</i>	198	3 1 23 15 2 4 1 2 126 1 3 1 1 62 1 27 3 48 2	19
22	Klinikų	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium sporotrichioides</i> , <i>F. tricinctum</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i> , <i>Microdiplodia tiliae</i>	30	6 30 1 1 8 14 2	7
23	Konstitucijos pr.	<b>Ascomycetes</b> <i>Nectria cinnabarina</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Fusarium incarnatum</i> , <i>F. sporotrichioides</i> , <i>Passalora microsora</i> <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Cytospora leucosperma</i> , <i>Diplodia tiliae</i> , <i>Discula umbrinella</i> , <i>Rabenhorstia tiliae</i>	45	1 2 1 1 2 30 7 33 1 12 2	11

1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
24	T. Kosciuškos	<b>Basidiomycetes</b> <i>Bjerkandera adusta</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	98	2 84 4 21 37	5
25	Liepyno	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i>	12	9	1
26	Maironio	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	38	29 15	2
27	Mindaugo	<b>Ascomycetes</b> <i>Nectria cinnabarina</i> <b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium avenaceum</i> , <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i> <i>Microdiplodia tiliae</i>	70	1 18 62 1 12 1	6
28	Minties	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i>	58	46 23	2
29	Naugarduko	<b>Basidiomycetes</b> <i>Pleurotus ostreatus</i> , <i>Pleurotus pulmonarius</i> , <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>F. sporotrichioides</i> , <i>F. tricinctum</i> , <i>Passalora microsora</i> , <i>Taeniolella stilbospora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Cytospora leucosperma</i> , <i>Coryneum disciforme</i> , <i>Diplodia tiliae</i>	130	1 1 28 2 109 3 1 1 46 1 18 2 2 1	15
30	Ozo	<b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata</i> , <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Cytospora leucosperma</i> , <i>Discula umbrinella</i>	250	12 104 9 117 86	5

1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
31	Pamėnka lnio	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella,</i> <i>Rabenhorstia tiliae</i>	92	9 52 36 1	4
32	Pilies	<b>Basidiomycetes</b> <i>Flammulina velutipes,</i> <i>Pholiota aurivella,</i> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i>	42	1 2 15 21	4
33	Pylimo	<b>Ascomycetes</b> <i>Nectria cinnabarina</i> <b>Basidiomycetes</b> <i>Armillaria mellea,</i> <i>Flammulina velutipes,</i> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata,</i> <i>Fumago vagans,</i> <i>Fusarium sporotrichioides,</i> <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	130	1 1 1 8 2 57 2 31 48	10
34	Saltoniškių	<b>Hyphomycetes</b> <i>Cladosporium cladosporioides,</i> <i>Fumago vagans,</i> <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella,</i> <i>Phomopsis velata</i>	80	1 26 53 17 1	5
35	Santariškių	<b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata,</i> <i>Corynespora olivacea,</i> <i>Passalora microsora,</i> <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Cytospora leucosperma,</i> <i>Colletotrichum gloeosporioides,</i> <i>Discula umbrinella,</i> <i>Microdiplodia tiliae,</i> <i>Rabenhorstia tiliae</i>	150	3 15 74 12 4 1 52 2 1	9
36	Savanorių pr.	<b>Basidiomycetes</b> <i>Pholiota aurivella,</i> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Capnodium tiliae,</i> <i>Fumago vagans,</i> <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	230	1 18 23 160 7 47	6

1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
37	Smėlio	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	34	29 12 9	3
38	Sodų	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	46	15 38 1 8 5 24	6
39	Šeimyniškių	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i>	64	64	1
40	Šilo	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i>	20	20 3	2
41	Švitrigailos	<b>Basidiomycetes</b> <i>Chondrostereum purpureum</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	60	1 43 18 23	4
42	Tauro	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	56	6 50 24	3
43	Tuskulėnų	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	35	21 8	2
44	Ukmergės	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i>	36	28	1
45	Vasario 16-osios	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	43	31 12 17	3
46	Verkių	<b>Hyphomycetes</b> <i>Arthrimum phaeospermum</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Camarosporium tiliae</i> , <i>Discula umbrinella</i>	86	1 46 1 24	4
47	P. Vileišio	<b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Passalora microsora</i>	58	1 1 46	3

1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
48	Vilniaus	<b>Basidiomycetes</b> <i>Bjerkandera adusta</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i>	12	1 7	2
49	Viršuliškių	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i>	74	58	1
50	T. Vrublevskio	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	40	27 12 16	3
51	Žalgirio	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Passalora microsora</i>	26	14 1 8	3
52	Žaliųjų ežerų	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	32	18 9	2
53	Žemaitės	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i>	50	37 2 12 5	4
54	Žirmūnų	<b>Ascomycetes</b> <i>Nectria cinnabarina</i> <b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata</i> , <i>A. tenuissima</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Corynespora olivacea</i> , <i>Exosporium tiliae</i> , <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium culmorum</i> , <i>F. sambucinum</i> , <i>F. incarnatum</i> , <i>Passalora microsora</i> , <i>Penicillium expansum</i> , <i>Trichoderma viride</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Asteroma tiliae</i> , <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , <i>Diplodia tiliae</i> , <i>Discula umbrinella</i> , <i>Phomopsis irregularis</i> , <i>Phomopsis velata</i>	439	2 47 8 1 1 7 9 263 1 1 1 62 1 1 47 1 1 1 86 1 1	22

1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
	<b>Aikštės</b>				
55	Katedros aikštė	<b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i>	46	27 12	2
56	V. Kudirkos	<b>Ascomycetes</b> <i>Pseudomassaria chondrospora</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Corynespora olivacea</i> , <i>Exosporium tiliae</i> <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Camarosporium tiliae</i> , <i>Discula umbrinella</i>	38	1 5 8 14 6 1 9	7
57	Lukiškių	<b>Basidiomycetes</b> <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i>	68	11 45 27	3
58	Nepriklausomybės	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> , <i>Thyrostroma compactum</i>	7	7 5	2
59	<b>Parkai</b> Sapiegų	<b>Ascomycetes</b> <i>Hypoxylon fragiforme</i> <b>Basidiomycetes</b> <i>Armillaria mellea</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Inonotus radiatus</i> , <i>Oxyporus corticola</i> , <i>Polyporus varius</i> , <i>Polyporus squamosus</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Fumago vagans</i> , <i>Passalora microsora</i> <i>Thyrostroma compactum</i>	80	1 1 1 1 1 1 57 32 5	10
60	Sereikiškių	<b>Basidiomycetes</b> <i>Laetiporus sulphureus</i> , <i>Mycena galericulata</i> , <i>Phellinus igniarius</i> , <i>Pholiota aurivella</i> , <i>Polyporus melanopus</i> , <i>Polyporus squamosus</i> , <i>Schizophyllum commune</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Corynespora olivacea</i> , <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Passalora microsora</i> <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Discula umbrinella</i>	167	1 1 1 1 1 1 9 6 82 1 94 8 47	14



## 1 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6
61	Verkių	<b>Zygomycetes</b> <i>Mucor mucedo</i> <i>Rhizopus stolonifer</i> <b>Ascomycetes</b> <i>Chaetomium chartarum</i> <i>Sordaria fimicola</i> <b>Basidiomycetes</b> <i>Fomitopsis pinicola</i> <i>Ganoderma applanatum</i> <i>Phlebia radiata</i> <i>Stereum hirsutum</i> <i>Trametes hirsuta</i> <i>Trametes versicolor</i> <b>Hyphomycetes</b> <i>Alternaria alternata</i> <i>Cladosporium cladosporioides</i> <i>Corynespora olivacea</i> <i>Exosporium tiliae</i> <i>Fusarium avenaceum</i> <i>F. culmorum</i> <i>F. graminearum</i> <i>F. sambucinum</i> <i>F. solani</i> <i>F. sporotrichioides</i> <i>F. tricinctum</i> <i>Passalora microsora</i> <i>Penicillium expansum</i> <i>Thielaviopsis basicola</i> <i>Trichoderma viride</i> <i>Trichothecium roseum</i> <i>Thyrostroma compactum</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Camarosporium tiliae</i> <i>Lamproconium desmazieri</i> <i>Phomopsis velata</i> <i>Rabenhorstia tiliae</i>	64	32	
63	Vingio	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> <i>Thyrostroma compactum</i>	160	2	
	<b>Skverai</b>				
63	Odminių	<b>Hyphomycetes</b> <i>Passalora microsora</i> <b>Coelomycetes</b> <i>Septoria tiliae</i>	6	2	

## 2 PRIEDAS

Sørensen'o panašumo indekso ( $C_s$ ) reikšmės, gautos lyginant mažalapės liepos grybų rūšių sudėtį ant skirtingų substratų. Skaičiai skliausteliuose rodo dviems substratams bendrą grybų rūšių skaičių

	Nudžiūvusi šakelė	Kamienas	Gyva šakelė	Nudžiūvusi šaka	Gyva šaka	Šaknys	Gyvas lapas	Nukritęs lapas	Kelmas
Nudžiūvusi šakelė	1								
Kamienas	0,04(1)	1							
Gyva šakelė	<b>0,57(12)</b>	0,05(1)	1						
Nudžiūvusi šaka	<b>0,39(11)</b>	0,11(2)	<b>0,85(14)</b>	1					
Gyva šaka	<b>0,62(12)</b>	0,06(1)	<b>0,96(13)</b>	<b>1,15(15)</b>	1				
Šaknys	0,1(2)	0,05(1)	0,07(1)	0,07(1)	0,09(1)	1			
Gyvas lapas	0,06(1)	0,07(1)	0,08(1)	0,08(1)	0,11(1)	0,11(1)	1		
Nukritęs lapas	0,13(2)	0,07(1)	0,09(1)	0,09(1)	0,13(1)	0,11(1)	0,31(2)	1	
Kelmas	0,07(1)	0,08(1)	0,09(1)	0,11(1)	0,16(1)	0,13(1)	0,11(1)	0,19(1)	1

### 3 PRIEDAS

Sørensen'o panašumo indekso ( $C_s$ ) reikšmės, gautos lyginant mažalapės liepos grybų rūšių sudėtį skirtingose radavietėse.

Skaičiai skliausteliuose rodo dviems radavietėms bendrą grybų rūšių skaičių

	Verkių parkas	Žirmūnų g.	Kalvarijų g.	Gedimino pr.	Antakalnio g.	Naugarduko g.	Sereikiškių parkas	Pylimo g.	Sapiegų parkas	Santariškių g.	Kudirkos aikštė	Klinikų g.	Basanavičiaus g.
Verkių parkas	1												
Žirmūnų g.	0,41(11)	1											
Kalvarijų g.	0,31(8)	<b>0,63(13)</b>	1										
Gedimino pr.	0,23(5)	0,37(7)	0,11(2)	1									
Antakalnio g.	0,29(7)	0,48(9)	<b>0,52(9)</b>	0,45(7)	1								
Naugarduko g.	0,25(6)	0,32(6)	0,47(8)	0,26(4)	0,46(7)	1							
Sereikiškių parkas	0,17(4)	0,33(6)	0,31(5)	0,27(4)	<b>0,55(8)</b>	0,27(4)	1						
Pylimo g.	0,14(3)	0,44(7)	<b>0,55(8)</b>	0,23(3)	<b>0,56(7)</b>	0,32(4)	0,42(5)	1					
Sapiegų parkas	0,09(2)	0,18(3)	0,27(4)	0,23(3)	0,32(4)	0,24(3)	0,33(4)	0,31(3)	1				
Santariškių g.	0,24(5)	0,39(6)	0,36(5)	0,24(3)	<b>0,51(6)</b>	0,25(3)	0,35(4)	0,32(3)	0,21(2)	1			
Kudirkos aikštė	0,26(5)	0,27(4)	0,23(3)	0,26(3)	0,27(3)	0,18(2)	0,29(3)	0,24(2)	0,24(2)	0,51(4)	1		
Klinikų g.	0,15(3)	0,27(4)	0,46(6)	0,08(2)	0,45(5)	0,45(5)	0,38(4)	<b>0,58(5)</b>	0,24(2)	0,38(3)	0,43(3)	1	
Basanavičiaus g.	0,11(2)	0,36(5)	0,41(5)	0,27(3)	<b>0,57(6)</b>	0,38(4)	<b>0,61(6)</b>	<b>0,63(5)</b>	0,35(3)	0,41(3)	0,46(3)	<b>0,62(4)</b>	1

## 4 PRIEDAS

## Mažalapės liepos grybinių ligų intensyvumas Vilniaus mieste 2005–2007 m.

Radavietės	Tirtų augalų skaičius	Metai	Grybinių ligų intensyvumas					Vidutinis pažeidimo balas
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Gatvės</b>								
Algirdo g.	120	2005	0	86	34	0	0	2,28±0,02
		2006	0	84	36	0	0	2,3±0,029
		2007	0	84	36	0	0	2,3±0,029
Antakalnio g.	345	2005	7	58	280	0	0	2,79±0,00
		2006	6	59	280	0	0	2,79±0,00
		2007	6	59	280	0	0	2,79±0,00
Apkasų g.	73	2005	0	73	0	0	0	2±0,05
		2006	0	73	0	0	0	2±0,05
		2007	0	73	0	0	0	2±0,05
Architektų g.	14	2005	4	10	0	0	0	1,71±0,31
		2006	3	11	0	0	0	1,78±0,30
		2007	3	11	0	0	0	1,78±0,30
J. Basanavičiaus g.	31	2005	7	6	18	0	0	2,35±0,11
		2006	6	7	18	0	0	2,38±0,11
		2007	6	7	18	0	0	2,38±0,11
M.K. Čiurlionio g.	37	2005	6	31	0	0	0	1,83±0,11
		2006	6	31	0	0	0	1,83±0,11
		2007	6	31	0	0	0	1,83±0,11
Dainavos g.	34	2005	5	29	0	0	0	1,85±0,12
		2006	4	30	0	0	0	1,88±0,12
		2007	4	30	0	0	0	1,88±0,12
M. Daukšos g.	31	2005	17	14	0	0	0	1,45±0,15
		2006	15	16	0	0	0	1,51±0,15
		2007	15	16	0	0	0	1,51±0,15
Didlaukio g.	18	2005	0	18	0	0	0	2±0,22
		2006	0	18	0	0	0	2±0,22
		2007	0	18	0	0	0	2±0,22
Didžioji g.	35	2005	9	26	0	0	0	1,74±0,12
		2006	8	27	0	0	0	1,77±0,12
		2007	8	27	0	0	0	1,77±0,12
Gedimino pr.	245 (senos liepos)	2005	65	180	0	0	0	1,73±0,01
	231 (26 naujai pasodintos, 205 - senos liepos)	2006	91	140	0	0	0	1±6
	108 (naujai pasodintos liepos)	2007	108	0	0	0	0	1

#### 4 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Geležinkelio g.	37	2005	0	21	16	0	0	2,43±0,09
		2006	0	20	17	0	0	2,45±0,09
		2007	0	20	17	0	0	2,45±0,09
A.Goštauto g.	18	2005	18	0	0	0	0	1±0,31
		2006	18	0	0	0	0	1±0,31
		2007	18	0	0	0	0	1±0,31
V.Grybo g.	36	2005	0	9	27	0	0	2,75±0,09
		2006	0	9	27	0	0	2,75±0,09
		2007	0	9	27	0	0	2,75±0,09
A.Jakšto g.	33	2005	9	24	0	0	0	1,72±0,13
		2006	7	26	0	0	0	1,78±0,12
		2007	7	26	0	0	0	1,78±0,12
J.Jasinskio g.	33	2005	5	28	0	0	0	1,84±0,12
		2006	4	29	0	0	0	1,87±0,12
		2007	4	29	0	0	0	1,87±0,12
Jeruzalės g.	28	2005	0	28	0	0	0	2±0,14
		2006	0	28	0	0	0	2±0,14
		2007	0	28	0	0	0	2±0,14
Jogailos g.	46	2005	9	6	31	0	0	2,47±0,07
		2006	8	7	31	0	0	2,5±0,07
		2007	8	7	31	0	0	2,5±0,07
K.Kalinausko g.	92	2005	6	60	26	0	0	2,21±0,03
		2006	5	61	26	0	0	2,22±0,03
		2007	5	61	26	0	0	2,22±0,03
Kalvarijų g.	126	2005	32	72	22	0	0	1,92±0,03
		2006	31	73	22	0	0	1,93±0,03
		2007	31	73	22	0	0	1,93±0,03
Kareivių g.	18	2005	5	13	0	0	0	1,72±0,24
		2006	5	13	0	0	0	1,72±0,24
		2007	5	13	0	0	0	1,72±0,24
Klinikų g.	30	2005	24	6	0	0	0	1,2±0,17
		2006	22	8	0	0	0	1,2±0,16
		2007	22	8	0	0	0	1,2±0,16
Konstitucijos pr.	45	2005	34	11	0	0	0	1,24±0,11
		2006	33	12	0	0	0	1,26±0,11
		2007	33	12	0	0	0	1,26±0,11
T.Kosciuškos g.	98	2005	37	21	50	0	0	2,03±0,03
		2006	37	21	50	0	0	2,03±0,03
		2007	37	21	50	0	0	2,03±0,03
Liepyno g.	12	2005	3	9	0	0	0	1,75±0,36
		2006	2	10	0	0	0	1,83±0,35
		2007	2	10	0	0	0	1,83±0,35
Maironio g.	38	2005	15	23	0	0	0	1,6±0,11
		2006	13	25	0	0	0	1,65±0,11
		2007	13	25	0	0	0	1,65±0,11
Mindaugo g.	62	2005	32	0	30	0	0	1,96±0,06
		2006	29	0	33	0	0	2,06±0,06
		2007	29	0	33	0	0	2,06±0,06
Minties g.	58	2005	0	23	35	0	0	2,6±0,05
		2006	0	23	35	0	0	2,6±0,05
		2007	0	23	35	0	0	2,6±0,05

#### 4 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Naugarduko g.	109	2005	23	75	11	0	0	1,88±0,03	
		2006	22	76	11	0	0	1,89±0,03	
		2007	22	76	11	0	0	1,89±0,03	
Ozo g.	250	2005	0	29	104	117	0	<b>3,35±0,01</b>	
		133 (117 iškiršta)	2006	0	29	104	0	0	2,78±0,02
		2007	0	29	104	0	0	2,78±0,02	
Pamėnkalnio g.	83	2005	10	73	0	0	0	1,87±0,04	
		2006	9	74	0	0	0	1,89±0,04	
		2007	9	74	0	0	0	1,89±0,04	
Pilies g.	38	2005	17	21	0	0	0	1,55±0,12	
		2006	15	23	0	0	0	1,6±0,11	
		2007	15	23	0	0	0	1,6±0,11	
Pylimo g.	130	2005	59	31	40	0	0	1,85±0,03	
		2006	56	34	40	0	0	1,87±0,03	
		2007	56	34	40	0	0	1,87±0,03	
Saltoniškių g.	80	2005	0	63	17	0	0	2,21±0,04	
		2006	0	63	17	0	0	2,21±0,04	
		2007	0	63	17	0	0	2,21±0,04	
Santariškių g.	135	2005	59	12	64	0	0	2,03±0,02	
		2006	57	14	64	0	0	2,05±0,02	
		2007	57	14	64	0	0	2,05±0,02	
Savanorių pr.	198	2005	8	87	103	0	0	2,47±0,01	
		2006	7	88	103	0	0	2,48±0,01	
		2007	7	88	103	0	0	2,48±0,01	
Smėlio g.	34	2005	9	12	13	0	0	2,11±0,11	
		2006	9	12	13	0	0	2,11±0,11	
		2007	8	13	13	0	0	2,14±0,11	
Sodų g.	46	2005	29	8	9	0	0	1,56±0,09	
		2006	29	7	10	0	0	1,58±0,09	
		2007	29	7	10	0	0	1,58±0,09	
Šeimyniškių g.	64	2005	0	64	0	0	0	2±0,06	
		2006	0	64	0	0	0	2±0,06	
		2007	0	64	0	0	0	2±0,06	
Šilo g.	20	2005	3	17	0	0	0	1,85±0,02	
		2006	2	18	0	0	0	1,9±0,02	
		2007	2	18	0	0	0	1,9±0,02	
Švitrigailos g.	60	2005	24	36	0	0	0	1,6±0,07	
		2006	23	37	0	0	0	1,61±0,07	
		2007	23	37	0	0	0	1,61±0,07	
Tauro g.	56	2005	29	27	0	0	0	1,48±0,08	
		2006	28	28	0	0	0	1,5±0,08	
		2007	27	29	0	0	0	1,51±0,08	
Tuskulėnų g.	35	2005	8	27	0	0	0	1,77±0,12	
		2006	7	28	0	0	0	1,8±0,12	
		2007	7	28	0	0	0	1,8±0,12	
Ukmergės g.	28	2005	0	28	0	0	0	2±0,14	
		2006	0	28	0	0	0	2±0,14	
		2007	0	28	0	0	0	2±0,14	

#### 4 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vasario 16-osios g.	43	2005	12	17	14	0	0	2,04±0,08
		2006	11	18	14	0	0	2,06±0,08
		2007	9	18	16	0	0	2,16±0,08
Verkių g.	70	2005	24	46	0	0	0	1,65±0,06
		2006	22	48	0	0	0	1,68±0,06
		2007	22	48	0	0	0	1,68±0,06
P. Vileišio g.	46	2005	0	46	0	0	0	2±0,08
		2006	0	46	0	0	0	2±0,08
		2007	0	46	0	0	0	2±0,08
Vilniaus g.	7	2005	0	7	0	0	0	2±0,59
		2006	0	7	0	0	0	2±0,59
		2007	0	7	0	0	0	2±0,59
Viršuliškių g.	58	2005	0	58	0	0	0	2±0,06
		2006	0	58	0	0	0	2±0,06
		2007	0	58	0	0	0	2±0,06
T. Vrublevskio g.	40	2005	0	28	12	0	0	2,3±0,08
		2006	0	27	13	0	0	2,32±0,08
		2007	0	27	13	0	0	2,32±0,08
Žalgirio g.	26	2005	0	26	0	0	0	2±0,15
		2006	0	26	0	0	0	2±0,15
		2007	0	26	0	0	0	2±0,15
Žaliųjų ežerų g.	27	2005	0	27	0	0	0	2±0,14
		2006	0	27	0	0	0	2±0,14
		2007	0	27	0	0	0	2±0,14
Žemaitės g.	50	2005	5	12	33	0	0	2,56±0,06
		2006	3	14	33	0	0	2,6±0,06
		2007	3	13	34	0	0	2,62±0,06
Žirmūnų g.	372	2005	109	263	0	0	0	1,7±0,01
		2006	105	267	0	0	0	1,71±0,1
		2007	105	267	0	0	0	1,71±0,1
<b>Aikštės</b>								
Katedros	39	2005	27	12	0	0	0	1,3±0,12
		2006	27	12	0	0	0	1,3±0,12
		2007	27	12	0	0	0	1,3±0,12
V. Kudirkos	38	2005	24	14	0	0	0	1,36±0,12
		2006	24	14	0	0	0	1,36±0,12
		2007	24	14	0	0	0	1,36±0,12
Lukiškių	68	2005	38	30	0	0	0	1,44±0,06
		2006	37	31	0	0	0	1,45±0,06
		2007	37	31	0	0	0	1,45±0,06
Nepriklausomybės	7	2005	5	2	0	0	0	1,28±0,76
		2006	5	2	0	0	0	1,28±0,76
		2007	5	2	0	0	0	1,28±0,76
<b>Parkai</b>								
Sapiegų	80	2005	0	80	0	0	0	2±0,04
		2006	0	80	0	0	0	2±0,04
		2007	0	80	0	0	0	2±0,04
Sereikiškių	150	2005	56	94	0	0	0	1,62±0,02
		2006	56	94	0	0	0	1,62±0,02
		2007	56	94	0	0	0	1,62±0,02

#### 4 PRIEDAS (TĘSINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Verkių	64	2005	16	48	0	0	0	1,75±0,06
		2006	16	48	0	0	0	1,75±0,06
		2007	16	48	0	0	0	1,75±0,06
Vingio	120	2005	0	120	0	0	0	2±0,03
		2006	0	120	0	0	0	2±0,03
		2007	0	120	0	0	0	2±0,03
<b>Skverai</b>								
Odminių	5	2005	0	5	0	0	0	2±0,86
		2006	0	5	0	0	0	2±0,86
		2007	0	5	0	0	0	2±0,86



## 5 PRIEDAS

Mažalapės liepos žiedų eterinių aliejų cheminė sudėtis (%) 2006 m.

Komponentai	Komponento grupė	RI	Augavietės					
			A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Heksanalis	b	802	p	0.2	0.4	-	0.4	0.2
(2E)-Heksenalis	b	855	0.1	1.1	0.6	-	0.3	-
(3Z)-Heksenolas	b	859	-	0.2	0.1	0.1	0.4	p
Heksenolas	b	871	0.2	1.4	0.5	0.1	-	-
Heptanalis	b	902	0.1	0.4	0.6	0.5	0.4	0.2
$\alpha$ -Pinenas	c	939	0.1	0.1	-	0.1	0.1	0.1
kamfenas	c	954	p	p	-	p	p	p
Benzaldehidas	g	960	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3
1-okten-3-olis	b	979	0.3	p	0.5	-	p	0.3
6-Metil-5-hepten-2-onas	b	986	0.1	0.1	0.4	0.2	0.3	0.3
3-p-Mentenas	c	988	2.4	2.1	0.2	0.2	0.4	2.0
2-Pentilfuranas	b	990	0.4	0.1	-	0.2	0.4	0.3
$\alpha$ -Terpinenas	c	1017	0.5	0.9	-	0.1	0.5	-
p-Cimenas	c	1025	0.2	0.3	-	0.2	0.4	-
Limonenas	c	1029	0.5	0.4	-	0.2	0.4	-
(Z)- $\beta$ -Ocimenas	c	1037	0.2	0.1	-	-	0.1	-
Heksano rūgštis	b (h)	1038	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Benzeno acetaldehidas	g	1042	0.7	0.2	0.7	0.4	-	0.7
(E)- $\beta$ -Ocimenas	c	1050	0.2	0.3	-	0.7	0.4	-
$\gamma$ -Terpinenas	c	1060	0.1	0.3	-	0.2	0.2	0.1
trans-Linalolio oksidas	d	1073	1.3	-	0.3	0.1	-	0.6
cis- Linalolio oksidas	d	1087	0.9	-	0.1	0.1	-	0.2
Terpinolenas	c	1089	0.2	0.1	-	0.2	-	-
Dehidrolinalolis	d	1091	-	-	0.1	-	0.1	0.1
p-Cimenenas	c	1091	0.4	1.5	0.7	1.0	0.2	0.5
Linalolis	d	1097	0.6	0.5	0.3	0.4	0.2	1.8
Hotrienolis	b	1098	2.4	0.1	0.6	-	0.2	1.3
Nonanalis	b	1101	2.7	3.0	2.7	0.5	0.4	-
Feniletilo alkoholis	g	1107	-	-	0.4	-	-	0.6
cis-Rose oksidas	d	1108	0.1	0.1	0.1	-	0.1	-

## 5 PRIEDAS (TĖSINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,3,8-p-Mentatrienas	c	1110	0.1	0.2	-	0.2	0.2	0.1
trans-p-Menta-2,8-dien-1-olis	d	1123	0.4	0.3	-	0.1	0.2	-
trans-Rose oksidas	d	1126	p	p	-	0.1	0.1	-
cis-Limoneno oksidas	d	1137	-	-	-	0.1	-	-
p-Menta-1,5,8-trienas	c	1137	0.1	-	-	-	0.2	0.1
cis-p-Menta-2,8-dien-1-olis	d	1138	0.3	0.2	0.9	0.1	0.2	-
trans-Pinokarveolis	d	1139	-	0.1	-	p	-	-
cis-Verbenolis	d	1141	p	p	-	0.4	0.5	0.1
trans-Verbenolis	d	1145	0.1	0.1	-	0.3	0.3	P
Kamfaras	d	1146	0.1	-	-	-	-	-
(2Z)-Nonen-1-alis	b	1149	-	0.1	0.1	-	0.1	-
(Z)-Tagetonas	d	1152	-	-	0.2	-	-	-
Citronelalis	d	1153	0.1	0.1	-	-	-	-
Nerolio oksidas	d	1158	0.2	-	-	-	-	-
(2E)-Nonen-1-alis	b	1162	0.2	-	0.1	0.2	-	-
Borneolis	d	1169	0.6	0.1	0.3	-	0.2	0.6
Nonanolis	b	1169	-	-	-	-	0.1	0.1
p-Menta-1,5-dien-8-olis	d	1170	-	0.1	0.4	0.3	0.4	-
Terpinen-4-olis	d	1177	0.4	1,3	0.6	0.9	0.6	0.6
p-Cimen-8-olis	d	1183	0.4	1.1	1.3	1.4	0.7	0.4
Dill eteris	d	1187	0.1	0.1	-	-	0.2	0.1
$\alpha$ -Terpineolis	d	1189	0.2	0.4	-	-	0.2	0.5
Metilsalicilatas	g	1192	0.7	1.0	0.3	0.8	0.3	1.1
2-Dekanonas	b	1192	0.1	-	-	-	-	-
(4Z)-Decenalis	b	1194	-	-	0.1	-	-	0.5
cis-Piperitolis	d	1196	0.4	-	0.1	0.4	-	0.2
Safranalis	d	1197	-	0.5	0.4	0.4	0.6	-
(4E)-Decenalis	b	1197	0.1	0.2	p	-	-	-
Verbenonas	d	1205	-	0.4	-	0.3	0.4	-
trans-Piperitolis	d	1208	0.3	0.4	0.2	-	-	0.1
trans-Karveolis	d	1217	0.3	0.2	-	-	0.2	-
Citronelolis	d	1226	-	0.2	-	-	0.1	0.1
(Z)-Ocimenonas	d	1229	0.2	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2
cis-Karveolis	d	1229	-	0.1	-	-	0.1	-

## 5 PRIEDAS (TĖSINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nerolis	d	1230	-	p	-	-	0.1	0.1
Timolio metilo eteris	g	1235	-	0.1	-	-	-	-
(E)-Ocimenonas	d	1238	0.1	1.1	0.1	0.3	p	-
Neralis	d	1238	-	0.2	-	-	-	0.2
Kumino aldehidas	d	1242	0.1	-	-	-	-	-
Karvonas	d	1243	0.1	0.3	-	-	0.1	-
Liepų eteris	d	1247	0.1	0.1	-	-	0.1	-
Anyžių aldehidas	d	1250	-	-	-	-	p	-
Geranialis	d	1253	0,3	-	-	-	-	-
(Z)-Anetolis	g	1253	-	0.3	-	-	0.4	-
Metilcitronelatas	d	1261	-	-	0.1	-	p	-
(2E)-Decenalis	b	1264	-	-	0.2	-	-	-
Nonano rūgštis	b (h)	1271	13.1	2.3	4.5	2.6	3.1	3.7
$\alpha$ -Terpinen-7-alis	d	1285	-	-	-	0.4	0.1	-
Bornilacetatas	d	1289	0.1	0.1	-	0.1	-	-
Timolis	g	1290	0.1	0.1	0.1	p	0.1	0.1
p-Cimen-7-olis	d	1291	0.1	0.1	-	p	0.1	0.1
(2E,4Z)-Dekadienalis	b	1293	-	0.3	0.3	-	0.1	-
Tridekanas	a	1300	-	0.2	-	-	-	0.2
Eugenolis	g	1359	0.5	0.1	2.4	0.2	0.1	0.2
$\gamma$ -Nonalaktonas	b	1361	0.6	0.2	-	0.1	p	0.1
(Z)- $\beta$ -Damaskenonas	b	1364	0.6	0.2	0.5	-	0.1	0.3
$\alpha$ -Kopaenas	e	1377	0.1	0.1	-	p	-	-
Geranilacetatas	d	1381	0.6	-	-	0.2	-	-
Dekano rūgštis	b (h)	1384	0.4	0.5	0.1	0.3	0.1	0.2
(E)- $\beta$ -Damaskenonas	b	1385	0.3	0.5	0.3	-	0.1	0.2
$\beta$ -Burbonenas	e	1388	0.4	0.2	-	-	0.1	-
$\beta$ -Elemenas	e	1391	-	0.3	-	-	-	-
Tetradekanas	a	1400	0.5	-	-	p	p	-
Metileugenolis	g	1404	-	0.6	-	-	0.1	-
(Z)-Izo Eugenolis	g	1407	1.0	-	-	-	-	-
Dodekanalis	b	1409	-	0.3	0.2	-	-	-
$\beta$ -kariofilenas	e	1419	0.8	4.0	-	0.2	0.2	0.3
(E)- $\alpha$ -jononas	e	1430	-	-	-	p	0.1	p

## 5 PRIEDAS (TESINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\gamma$ -Elemenas	e	1437	-	-	-	0.3	-	-
(Z)- $\beta$ -Farnesenas	e	1443	p	p	-	-	0.5	-
Geranilacetonas	d	1455	0.9	7.4	3.3	0.8	-	0.9
$\alpha$ -Humulenenas	e	1455	0.1	0.1	-	-	0.2	-
(E)- $\beta$ -Farnesenas	e	1457	p	0.1	0.2	-	0.1	-
Dodekanolis	b	1471	-	3.8	0.2	-	-	0.1
trans-Kadina-1(6),4-dienas	e	1477	0.3	0.1	-	0.1	-	-
$\gamma$ -Muurolenas	e	1480	-	-	-	0.1	-	-
Germakrenas D	e	1485	0.7	0.6	0.6	0.6	-	-
(E)- $\beta$ -Jononas	e	1489	0.3	1.3	0.3	0.4	0.3	0.3
trans-Muurola-1(14),5-dienas	e	1494	1.3	2.5	0.2	0.1	0.2	-
epi-Cubebolis	f	1494	0.4	0.9	-	0.2	-	0.1
Benziltig latas	g	1498	-	0.9	-	-	0.1	-
Pentadekanas	a	1500	-	0.3	0.1	-	-	-
$\alpha$ -Murolenas	e	1500	0.8	0.3	-	-	p	0.1
(E,E)- $\alpha$ -farnesenas	e	1506	1.2	1.7	0.2	1.0	0.2	-
Tridekanalis	b	1510	0.2	-	0.1	-	-	-
$\gamma$ -Kadinenas	e	1514	-	-	-	0.4	-	-
Kubebolis	f	1515	1.3	1.1	-	0.2	-	-
Miristicinas	g	1519	-	0.9	-	-	-	-
$\beta$ -Seskvifelandrenas	e	1523	0.4	1.3	-	-	-	-
$\delta$ -Kadinenas	e	1523	1.8	2.4	0.2	1.5	0.1	-
Citronelilbutanoatas	d	1532	0.1	0.2	-	-	-	-
(Z)-Nerolidolis	f	1533	0.6	1.2	0.2	-	0.1	-
trans-Kadina-1(2),4-dienas	e	1535	0.3	3.4	-	0.2	-	-
$\alpha$ -Kadinenas	e	1539	0.1	0.1	-	0.1	-	-
$\alpha$ -Kalakorenas	e	1546	0.2	0.4	-	0.1	-	p
Elemolis	f	1550	0.1	-	-	0.2	-	-
cis-Kadineno eteris	f	1554	0.1	-	-	-	-	-
(E)-Nerolidolis	f	1563	0.2	0.4	0.4	0.1	0.2	0.1
$\beta$ -Kalakorenas	e	1566	-	-	-	0.1	-	-
(3Z)-Heksenilbenzoatas	g	1567	0.2	2.4	0.5	0.5	0.2	0.4
Tridekanolis	b	1572	-	-	-	-	-	0.2
Heksilbenzoatas	g	1580	0.2	1.4	0.3	-	0.1	0.1

## 5 PRIEDAS (TĖSINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kariofileno oksidas	f	1583	-	-	-	0.3	0.1	-
2-Feniletiltiglatas	g	1585	-	0.5	-	-	0.1	-
Heksadekanas	a	1600	0.1	0.5	0.4	-	0.2	-
Humuleno epoksidas II	f	1608	0.1	0.4	-	0.3	-	0.1
Tetradekanolis	b	1613	0.5	0.9	0.3	0.1	0.2	0.3
Izopropilo lauratas	b	1617	-	-	-	-	0.2	0.1
1-epi-Kubenolis	f	1629	1.3	0.1	-	0.4	-	0.2
epi- $\alpha$ -Kadinolis	f	1640	0.5	0.1	-	1.4	-	-
epi- $\alpha$ -Murololis	f	1646	0.4	-	0.2	0.4	-	0.1
$\beta$ -Eudesmolis	f	1651	-	-	0.2	0.1	-	-
$\alpha$ -Kadinolis	f	1654	0.4	0.2	1.5	2.4	-	0.2
14-Hidroksi-9-epi-(E)-kariofilenas	f	1670	0.8	0.1	-	0.2	-	-
Tetradekanolis	b	1673	0.2	0.1	-	0.1	0.4	0.4
Eudesma-4(15),7-dien-1- $\beta$ -olis	f	1688	0.5	-	-	-	-	0.1
Heptadekanas	a	1700	0.2	-	2.9	-	0.1	0.2
Pentadekanolis	b	1715	1.6	-	1.0	1.2	0.8	0.9
(E,Z)-Farnezolis	f	1746	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	-
Benzilbenzoatas	g	1760	0.1	-	0.3	-	-	-
Pentadekanolis	b	1774	-	-	-	0.3	0.3	0.3
Oktadekanas	a	1800	0.3	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1
2-Etilheksilsalicilatas	g	1807	0.3	-	-	-	-	0.2
Heksadekanolis	b	1876	0.2	-	0.3	0.2	-	0.3
(2Z,6E)-Farnesilacetatas	f	1822	1.1	0.3	-	0.9	0.2	0.2
Izopropiltetradekanoatas	b	1830	-	-	-	-	0.4	
Heksaahidrofarnesil acetonas	f	1842	2.8	2.6	6.0	1.6	2.6	3.2
Heksadekanolis	b	1876	0.2	-	0.3	0.2	-	0.3
Nonadekanas	a	1900	0.2	-	-	1.6	1.1	7.4
Farnesilacetonas	f	1927	1.6	1.3	3.6	1.4	1.8	1.8
Heksadekano rūgštis	b(h)	1972	2.6	0.3	0.3	0.4	0.5	0.9
Eikozanas	a	2000	0.4	5.1	4.9	7.7	0.3	4.0
Kaurenas	diterpenas C20 H32	2043	1.2	5.5	1.1	7.5	26.3	-
Heikosanas	a	2100	5.4	7.9	11.0	5.2	2.8	16.0

## 5 PRIEDAS (TĖSINYS)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9,12-Oktadekadieno rūgštis	b(h)	2130	1.3	-	-	-	-	2.5
Dokošanas	a	2200	2.7	1.3	10.8	4.6	11.3	4.6
Trikošanas	a	2300	10.5	1.1	6.4	12.2	9.6	6.5
Suma			90.4	97.7	82.7	76.0	79.8	73.4
alifatiniai angliavandeniliai	a		20.3	16.9	36.8	31.6	25.6	39.0
oksiduota alifatika	b		27.6	15.6	14.4	7.1	8.5	13.3
monoterpeniniai angliavandeniliai	c		4.8	4.0	0.7	3.5	2.5	0.7
oksiduoti monoterpenai	d		11.9	16.4	9.7	7.6	6.6	8.4
seskviterpeniniai angliavandeniliai	e		8.4	17.6	1.7	5.2	1.9	0.7
oksiduoti seskviterpenai	f		15.5	15.3	13.0	12.6	5.5	6.5
oksiduota aromatika	g		2.1	8.3	3.9	1.5	1.5	2.1
alifatinės rūgštys	h		17.5	3.2	5.0	3.4	3.8	7.4
oksiduoti angliavandeniliai	b+d+f+h		55.0	47.3	37.1	27.3	20.6	28.2

RI – komponentų sulaiikymo kolonėlėje koeficientai, p – pėdsakai, A – F liepų augavietės: A – Kaišiadorių rajonas, B – Vingio parkas, C – Žirmūnų, D – Čiurlionio, E – Antakalnio, F – Pylimo gatvės.

## 6 PRIEDAS

Mažalapės liepos žiedų eterinių aliejų cheminė sudėtis (%) 2007 m.

Komponentai	Augavietės					
	A	B	C	D	E	F
Suma	92.9	99.1	83.4	81.6	73.0	72.7
alifatiniai angliavandeniliai	17.7	17.0	27.7	38.4	40.7	35.5
oksiduota alifatika	1.1	1.3	1.6	1.6	1.7	1.8
monoterpeniniai angliavandeniliai	3.4	4.1	2.0	0.8	0.7	1.7
oksiduoti monoterpenai	15.0	17.2	7.5	9.0	6.6	8.0
seskviterpeniniai angliavandeniliai	16.1	17.3	2.0	1.7	0.7	1.4
oksiduoti seskviterpenai	13.3	12.1	5.2	8.2	5.8	4.3
oksiduota aromatika	6.4	7.6	1.4	3.9	1.0	2.2
alifatinės rūgštys	2.7	3.1	4.8	5.7	7.2	6.5
oksiduoti angliavandeniliai	29.4	30.6	14.3	18.8	14.1	14.1

Augavietės: A – Kaišiadorių rajonas, B – Vingio parkas, C – Žirmūnų, D – Čiurlionio, E – Antakalnio, F – Pylimo gatvės.

## 7 PRIEDAS

*Cytospora* izoliatų C05, C06, C13, C17, C29, C30 DNR sekos:

	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	5	15	25	35	45	55
C05	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
C06	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
C29	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
C30	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
C32	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
C13	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
C17	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	65	75	85	95	105	115
C05	GCGCCGCAAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATC	CCAAAACGTT	GCCTCGGCCG
C06	GCGCCGCAAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATC	CCAAAACGTT	GCCTCGGCCG
C29	GCGCCGCAAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATC	CCAAAACGTT	GCCTCGGCCG
C30	GCGCCGCAAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATC	CCAAAACGTT	GCCTCGGCCG
C32	GCGCCGCAAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATC	CCAAAACGTT	GCCTCGGCCG
C13	GCGCCGCAAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATC	CCAAAACGTT	GCCTCGGCCG
C17	GCGCCGCAAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATC	CCAAAACGTT	GCCTCGGCCG
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	125	135	145	155	165	175
C05	TGGCTGCCCC	TCCCCCTGGG	GAGGGGGCCC	GATTTCCAGG	TGGTCAAACA	CCTGGGAGGA
C06	TGGCTGCCCC	TCCCCCTGGG	GAGGGGGCCC	GATTTCCAGG	TGGTCAAACA	CCTGGGAGGA
C29	TGGCTGCCCC	TCCCCCTGGG	GAGGGGGCCC	GATTTCCAGG	TGGTCAAACA	CCTGGGAGGA
C30	TGGCTGCCCC	TCCCCCTGGG	GAGGGGGCCC	GATTTCCAGG	TGGTCAAACA	CCTGGGAGGA
C32	TGGCTGCCCC	TCCCCCTGGG	GAGGGGGCCC	GATTTCCAGG	TGGTCAAACA	CCTGGGAGGA
C13	TGGCTGCCTC	TCCCTCGGG	GAGGGGGCCC	GAATCTCAGG	TGGTCAAACA	CCCGGGAGGA
C17	TGGCTGCCTC	TCCCTCGGG	GAGGGGGCCC	GAATCTCAGG	TGGTCAAACA	CCCGGGAGGA
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	185	195	205	215	225	235
C05	GGACAGCAGG	CCCGCCGGTG	GCCCACCAAA	CTCTTGTATT	CTGAGTAACA	TCTGAGTAAA
C06	GGACAGCAGG	CCCGCCGGTG	GCCCACCAAA	CTCTTGTATT	CTGAGTAACA	TCTGAGTAAA
C29	GGACAGCAGG	CCCGCCGGTG	GCCCACCAAA	CTCTTGTATT	CTGAGTAACA	TCTGAGTAAA
C30	GGACAGCAGG	CCCGCCGGTG	GCCCACCAAA	CTCTTGTATT	CTGAGTAACA	TCTGAGTAAA
C32	GGACAGCAGG	CCCGCCGGTG	GCCCACCAAA	CTCTTGTATT	CTGAGTAACA	TCTGAGTAAA
C13	GGACAGCAGG	CCCGCCGGTG	GCCCACCAAA	CTCTTGTATT	CTGAGTAACA	TCTGAGTAAA
C17	GGACAGCAGG	CCCGCCGGTG	GCCCACCAAA	CTCTTGTATT	CTGAGTAACA	TCTGAGTAAA
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	245	255	265	275	285	295
C05	GCTTCTAAAT	GAATCAAAAC	TTTCAACAAC	GGATCTCTTG	GTTCTGGCAT	CGATGAAGAA
C06	GCTTCTAAAT	GAATCAAAAC	TTTCAACAAC	GGATCTCTTG	GTTCTGGCAT	CGATGAAGAA
C29	GCTTCTAAAT	GAATCAAAAC	TTTCAACAAC	GGATCTCTTG	GTTCTGGCAT	CGATGAAGAA
C30	GCTTCTAAAT	GAATCAAAAC	TTTCAACAAC	GGATCTCTTG	GTTCTGGCAT	CGATGAAGAA
C32	GCTTCTAAAT	GAATCAAAAC	TTTCAACAAC	GGATCTCTTG	GTTCTGGCAT	CGATGAAGAA
C13	GCTTCTAAAT	GAATCAAAAC	TTTCAACAAC	GGATCTCTTG	GTTCTGGCAT	CGATGAAGAA
C17	GCTTCTAAAT	GAATCAAAAC	TTTCAACAAC	GGATCTCTTG	GTTCTGGCAT	CGATGAAGAA
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	305	315	325	335	345	355
C05	CGCAGCGAAA	TGCGATAAGT	AATGTGAATT	GCAGAATTCA	GTGAATCATC	GAATCTTTGA
C06	CGCAGCGAAA	TGCGATAAGT	AATGTGAATT	GCAGAATTCA	GTGAATCATC	GAATCTTTGA
C29	CGCAGCGAAA	TGCGATAAGT	AATGTGAATT	GCAGAATTCA	GTGAATCATC	GAATCTTTGA
C30	CGCAGCGAAA	TGCGATAAGT	AATGTGAATT	GCAGAATTCA	GTGAATCATC	GAATCTTTGA
C32	CGCAGCGAAA	TGCGATAAGT	AATGTGAATT	GCAGAATTCA	GTGAATCATC	GAATCTTTGA

## 7 PRIEDAS (TĖSINYS)

C13	CGCAGCGAAA	TGCGATAAGT	AATGTGAATT	GCAGAATTCA	GTGAATCATC	GAATCTTTGA
C17	CGCAGCGAAA	TGCGATAAGT	AATGTGAATT	GCAGAATTCA	GTGAATCATC	GAATCTTTGA
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	365	375	385	395	405	415
C05	ACGCACATTG	CGCCCTCTGG	TATTCCAGAG	GGCATGCCTG	TTCGAGCGTC	ATTTCAACCC
C06	ACGCACATTG	CGCCCTCTGG	TATTCCAGAG	GGCATGCCTG	TTCGAGCGTC	ATTTCAACCC
C29	ACGCACATTG	CGCCCTCTGG	TATTCCAGAG	GGCATGCCTG	TTCGAGCGTC	ATTTCAACCC
C30	ACGCACATTG	CGCCCTCTGG	TATTCCAGAG	GGCATGCCTG	TTCGAGCGTC	ATTTCAACCC
C32	ACGCACATTG	CGCCCTCTGG	TATTCCAGAG	GGCATGCCTG	TTCGAGCGTC	ATTTCAACCC
C13	ACGCACATTG	CGCCCTCTGG	TATTCCAGAG	GGCATGCCTG	TTCGAGCGTC	ATTTCAACCC
C17	ACGCACATTG	CGCCCTCTGG	TATTCCAGAG	GGCATGCCTG	TTCGAGCGTC	ATTTCAACCC
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	425	435	445	455	465	475
C05	TCAAGCCCAG	CTTGGTGTTG	GGGCATTGCC	TTCCCTCGGG	AGGGCAAGCC	CTGAAATTCA
C06	TCAAGCCCAG	CTTGGTGTTG	GGGCATTGCC	TTCCCTCGGG	AGGGCAAGCC	CTGAAATTCA
C29	TCAAGCCCAG	CTTGGTGTTG	GGGCATTGCC	TTCCCTCGGG	AGGGCAAGCC	CTGAAATTCA
C30	TCAAGCCCAG	CTTGGTGTTG	GGGCATTGCC	TTCCCTCGGG	AGGGCAAGCC	CTGAAATTCA
C32	TCAAGCCCAG	CTTGGTGTTG	GGGCATTGCC	TTCCCTCGGG	AGGGCAAGCC	CTGAAATTCA
C13	TCAAGCCTAG	CTTGGTGTTG	GGGCATTGCC	TTCCCTCGGG	AGGGCAAGCC	CTGAAATTCA
C17	TCAAGCCTAG	CTTGGTGTTG	GGGCATTGCC	TTCCCTCGGG	AGGGCAAGCC	CTGAAATTCA
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	485	495	505	515	525	535
C05	GTGGCGAGCT	CGCCAGGACT	CCGAGCGTAG	TAGTAAAACC	CTCGCTTTGG	ACTGTTC TGG
C06	GTGGCGAGCT	CGCCAGGACT	CCGAGCGTAG	TAGTAAAACC	CTCGCTTTGG	ACTGTTC TGG
C29	GTGGCGAGCT	CGCCAGGACT	CCGAGCGTAG	TAGTAAAACC	CTCGCTTTGG	ACTGTTC TGG
C30	GTGGCGAGCT	CGCCAGGACT	CCGAGCGTAG	TAGTAAAACC	CTCGCTTTGG	ACTGTTC TGG
C32	GTGGCGAGCT	CGCCAGGACT	CCGAGCGTAG	TAGTAAAACC	CTCGCTTTGG	ACTGTTC TGG
C13	GTGGCGAGCT	CGCCAGGACT	CCGAGCGTAG	TAGTAAAACC	CTCGCTTTGG	ACTGTTC TGG
C17	GTGGCGAGCT	CGCCAGGACT	CCGAGCGTAG	TAGTAAAACC	CTCGCTTTGG	ACTGTTC TGG
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	545	555	565	575	585	595
C05	CGCGGCCCTG	CCGTAAAACC	CCCAACTTCT	GAAAA TTTGA	CCTCGGATCA	GGTAGGAATA
C06	CGCGGCCCTG	CCGTAAAACC	CCCAACTTCT	GAAAA TTTGA	CCTCGGATCA	GGTAGGAATA
C29	CGCGGCCCTG	CCGTAAAACC	CCCAACTTCT	GAAAA TTTGA	CCTCGGATCA	GGTAGGAATA
C30	CGCGGCCCTG	CCGTAAAACC	CCCAACTTCT	GAAAA TTTGA	CCTCGGATCA	GGTAGGAATA
C32	CGCGGCCCTG	CCGTAAAACC	CCCAACTTCT	GAAAA TTTGA	CCTCGGATCA	GGTAGGAATA
C13	CGCGGCCCTG	CCGTAAAACC	CCCAACT-CT	GAAAA TTTGA	CCTCGGATCA	GGTAGGAATA
C17	CGCGGCCCTG	CCGTAAAACC	CCCAACT-CT	GAAAA TTTGA	CCTCGGATCA	GGTAGGAATA
	.... ....	.... ....	.... ....	....		
	605	615	625			
C05	CCCGCTGAAC	TTAAGCATAT	CAATAAGCGG	AGGA		
C06	CCCGCTGAAC	TTAAGCATAT	CAATAAGCGG	AGGA		
C29	CCCGCTGAAC	TTAAGCATAT	CAATAAGCGG	AGGA		
C30	CCCGCTGAAC	TTAAGCATAT	CAATAAGCGG	AGGA		
C32	CCCGCTGAAC	TTAAGCATAT	CAATAAGCGG	AGGA		
C13	CCCGCTGAAC	TTAAGCATAT	CAATAAGCGG	AGGA		
C17	CCCGCTGAAC	TTAAGCATAT	CAATAAGCGG	AGGA		



## 8 PRIEDAS

### *Phomopsis* izoliatų P01, P02, P03, P07, P14, P35, P40 DNR sekos:

	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	5	15	25	35	45	55
P01	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
P02	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
P03	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
P07	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
P14	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
P35	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
P40	GGAAGTAAAA	GTCGTAACAA	GGTCTCCGTT	GGTGAACCAG	CGGAGGGATC	ATTGCTGGAA
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	65	75	85	95	105	115
P01	CGCGCCCCAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATA	CCTTACTGTT	GCCTCGGCGC
P02	CGCGCCCCAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATA	CCTTACTGTT	GCCTCGGCGC
P03	CGCGCCCCAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATA	CCTTACTGTT	GCCTCGGCGC
P07	CGCGCCCCAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATA	CCTTACTGTT	GCCTCGGCGC
P14	CGCGCCCCAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATA	CCTTACTGTT	GCCTCGGCGC
P35	CGCGCCCCAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATA	CCTTACTGTT	GCCTCGGCGC
P40	CGCGCCCCAG	GCGCACCCAG	AAACCCTTTG	TGAACTTATA	CCTTACTGTT	GCCTCGGCGC
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	125	135	145	155	165	175
P01	TAGCTGGTCC	CTCGGGGCC	CTCACCCCTCG	GGTGTGAGA	CAGCCCGTCG	GCGGCCAACC
P02	TAGCTGGTCC	CTCGGGGCC	CTCACCCCTCG	GGTGTGAGA	CAGCCCGTCG	GCGGCCAACC
P03	TAGCTGGTCC	CTCGGGGCC	CTCACCCCTCG	GGTGTGAGA	CAGCCCGTCG	GCGGCCAACC
P07	TAGCTGGTCC	CTCGGGGCC	CTCACCCCTCG	GGTGTGAGA	CAGCCCGTCG	GCGGCCAACC
P14	TAGCTGGTCC	CTCGGGGCC	CTCACCCCTCG	GGTGTGAGA	CAGCCCGTCG	GCGGCCAACC
P35	TAGCTGGTCC	CTCGGGGCC	CTCACCCCTCG	GGTGTGAGA	CAGCCCGTCG	GCGGCCAACC
P40	TAGCTGGTCC	CTCGGGGCC	CTCACCCCTCG	GGTGTGAGA	CAGCCCGTCG	GCGGCCAACC
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	185	195	205	215	225	235
P01	TAACCTTTGT	TTTTACTG	AAACTCTGAG	CACAAAACAT	AAATGAATCA	AAACTTTCAA
P02	TAACCTTTGT	TTTTACTG	AAACTCTGAG	CACAAAACAT	AAATGAATCA	AAACTTTCAA
P03	TAACCTTTGT	TTTTACTG	AAACTCTGAG	CACAAAACAT	AAATGAATCA	AAACTTTCAA
P07	TAACCTTTGT	TTTTACTG	AAACTCTGAG	CACAAAACAT	AAATGAATCA	AAACTTTCAA
P14	TAACCTTTGT	TTTTACTG	AAACTCTGAG	CACAAAACAT	AAATGAATCA	AAACTTTCAA
P35	TAACCTTTGT	TTTTACTG	AAACTCTGAG	CACAAAACAT	AAATGAATCA	AAACTTTCAA
P40	TAACCTTTGT	TTTTACTG	AAACTCTGAG	CACAAAACAT	AAATGAATCA	AAACTTTCAA
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	245	255	265	275	285	295
P01	CAACGGATCT	CTTGGTTCTG	GCATCGATGA	AGAACGCAGC	GAAATGCGAT	AAGTAATGTG
P02	CAACGGATCT	CTTGGTTCTG	GCATCGATGA	AGAACGCAGC	GAAATGCGAT	AAGTAATGTG
P03	CAACGGATCT	CTTGGTTCTG	GCATCGATGA	AGAACGCAGC	GAAATGCGAT	AAGTAATGTG
P07	CAACGGATCT	CTTGGTTCTG	GCATCGATGA	AGAACGCAGC	GAAATGCGAT	AAGTAATGTG
P14	CAACGGATCT	CTTGGTTCTG	GCATCGATGA	AGAACGCAGC	GAAATGCGAT	AAGTAATGTG
P35	CAACGGATCT	CTTGGTTCTG	GCATCGATGA	AGAACGCAGC	GAAATGCGAT	AAGTAATGTG
P40	CAACGGATCT	CTTGGTTCTG	GCATCGATGA	AGAACGCAGC	GAAATGCGAT	AAGTAATGTG
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	305	315	325	335	345	355
P01	AATTGCAGAA	TTCAGTGAAT	CATCGAATCT	TTGAACGCAC	ATTGCGCCCT	CTGGTATTCC
P02	AATTGCAGAA	TTCAGTGAAT	CATCGAATCT	TTGAACGCAC	ATTGCGCCCT	CTGGTATTCC
P03	AATTGCAGAA	TTCAGTGAAT	CATCGAATCT	TTGAACGCAC	ATTGCGCCCT	CTGGTATTCC
P07	AATTGCAGAA	TTCAGTGAAT	CATCGAATCT	TTGAACGCAC	ATTGCGCCCT	CTGGTATTCC
P14	AATTGCAGAA	TTCAGTGAAT	CATCGAATCT	TTGAACGCAC	ATTGCGCCCT	CTGGTATTCC

## 8 PRIEDAS (TĖSINYS)

P35	AATTGCAGAA	TTCAGTGAAT	CATCGAATCT	TTGAACGCAC	ATTGCGCCCT	CTGGTATTCC
P40	AATTGCAGAA	TTCAGTGAAT	CATCGAATCT	TTGAACGCAC	ATTGCGCCCT	CTGGTATTCC
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	365	375	385	395	405	415
P01	GGAGGGCATG	CCTGTTCGAG	CGTCATTTCA	ACCCTCAAGC	CTGGCTTGGT	GATGGGGCAC
P02	GGAGGGCATG	CCTGTTCGAG	CGTCATTTCA	ACCCTCAAGC	CTGGCTTGGT	GATGGGGCAC
P03	GGAGGGCATG	CCTGTTCGAG	CGTCATTTCA	ACCCTCAAGC	CTGGCTTGGT	GATGGGGCAC
P07	GGAGGGCATG	CCTGTTCGAG	CGTCATTTCA	ACCCTCAAGC	CTGGCTTGGT	GATGGGGCAC
P14	GGAGGGCATG	CCTGTTCGAG	CGTCATTTCA	ACCCTCAAGC	CTGGCTTGGT	GATGGGGCAC
P35	GGAGGGCATG	CCTGTTCGAG	CGTCATTTCA	ACCCTCAAGC	CTGGCTTGGT	GATGGGGCAC
P40	GGAGGGCATG	CCTGTTCGAG	CGTCATTTCA	ACCCTCAAGC	CTGGCTTGGT	GATGGGGCAC
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	425	435	445	455	465	475
P01	TGCTTCTTAC	CCAAGGAGCA	GGCCCTGAAA	TTCAGTGGCG	AGCTCGCCAG	GACCCCGAGC
P02	TGCTTCTTAC	CCAAGGAGCA	GGCCCTGAAA	TTCAGTGGCG	AGCTCGCCAG	GACCCCGAGC
P03	TGCTTCTTAC	CCAAGGAGCA	GGCCCTGAAA	TTCAGTGGCG	AGCTCGCCAG	GACCCCGAGC
P07	TGCTTCTTAC	CCAAGGAGCA	GGCCCTGAAA	TTCAGTGGCG	AGCTCGCCAG	GACCCCGAGC
P14	TGCTTCTTAC	CCAAGGAGCA	GGCCCTGAAA	TTCAGTGGCG	AGCTCGCCAG	GACCCCGAGC
P35	TGCTTCTTAC	CCAAGGAGCA	GGCCCTGAAA	TTCAGTGGCG	AGCTCGCCAG	GACCCCGAGC
P40	TGCTTCTTAC	CCAAGGAGCA	GGCCCTGAAA	TTCAGTGGCG	AGCTCGCCAG	GACCCCGAGC
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	485	495	505	515	525	535
P01	GCAGTAGTTA	AACCCTCGCT	CTGGAAGGCC	CTGGCGGTGC	CCTGCCGTTA	AACCCCAAC
P02	GCAGTAGTTA	AACCCTCGCT	CTGGAAGGCC	CTGGCGGTGC	CCTGCCGTTA	AACCCCAAC
P03	GCAGTAGTTA	AACCCTCGCT	CTGGAAGGCC	CTGGCGGTGC	CCTGCCGTTA	AACCCCAAC
P07	GCAGTAGTTA	AACCCTCGCT	CTGGAAGGCC	CTGGCGGTGC	CCTGCCGTTA	AACCCCAAC
P14	GCAGTAGTTA	AACCCTCGCT	CTGGAAGGCC	CTGGCGGTGC	CCTGCCGTTA	AACCCCAAC
P35	GCAGTAGTTA	AACCCTCGCT	CTGGAAGGCC	CTGGCGGTGC	CCTGCCGTTA	AACCCCAAC
P40	GCAGTAGTTA	AACCCTCGCT	CTGGAAGGCC	CTGGCGGTGC	CCTGCCGTTA	AACCCCAAC
	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....	.... ....
	545	555	565	575	585	595
P01	TTCTGAAAAT	TTGACCTCGG	ATCAGGTAGG	AATACCCGCT	GAACTTAAGC	ATATCAATAA
P02	TTCTGAAAAT	TTGACCTCGG	ATCAGGTAGG	AATACCCGCT	GAACTTAAGC	ATATCAATAA
P03	TTCTGAAAAT	TTGACCTCGG	ATCAGGTAGG	AATACCCGCT	GAACTTAAGC	ATATCAATAA
P07	TTCTGAAAAT	TTGACCTCGG	ATCAGGTAGG	AATACCCGCT	GAACTTAAGC	ATATCAATAA
P14	TTCTGAAAAT	TTGACCTCGG	ATCAGGTAGG	AATACCCGCT	GAACTTAAGC	ATATCAATAA
P35	TTCTGAAAAT	TTGACCTCGG	ATCAGGTAGG	AATACCCGCT	GAACTTAAGC	ATATCAATAA
P40	TTCTGAAAAT	TTGACCTCGG	ATCAGGTAGG	AATACCCGCT	GAACTTAAGC	ATATCAATAA
	.... ....					
	605					
P01	GCGGAGGA					
P02	GCGGAGGA					
P03	GCGGAGGA					
P07	GCGGAGGA					
P14	GCGGAGGA					
P35	GCGGAGGA					
P40	GCGGAGGA					

9 PRIEDAS

*Cytospora* izoliato C17 DNR sekos palyginimas su *Cytospora rhodophila* DNR seka:

DQ243809. *Cytospora rhodophila*  
Identities = 535/535 (100%),

```
Query 46 GGATCATTGCTGGAAGCGCCGCAAGGCGCACCCAGAAACCTTTGTGAACTTATCCCAAA 105
          |||
Sbjct 1 GGATCATTGCTGGAAGCGCCGCAAGGCGCACCCAGAAACCTTTGTGAACTTATCCCAAA 60

Query 106 ACGTTGCCTCGGCGCTGGCTGCCTCTCCCCTCGGGGAGGGGGCCGAATCTCAGGTGGTC 165
          |||
Sbjct 61 ACGTTGCCTCGGCGCTGGCTGCCTCTCCCCTCGGGGAGGGGGCCGAATCTCAGGTGGTC 120

Query 166 AAACCCCGGGAGGAGGACAGCAGGCCCGCCGGTGGCCACCAAACCTCTGTATTCTGAG 225
          |||
Sbjct 121 AAACCCCGGGAGGAGGACAGCAGGCCCGCCGGTGGCCACCAAACCTCTGTATTCTGAG 180

Query 226 TAACATCTGAGTAAAGCTTCTAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCT 285
          |||
Sbjct 181 TAACATCTGAGTAAAGCTTCTAAATGAATCAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCT 240

Query 286 GGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATGTCAGAATTGAGTGAA 345
          |||
Sbjct 241 GGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATGTCAGAATTGAGTGAA 300

Query 346 TCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCAGAGGGCATGCCGTTTCGA 405
          |||
Sbjct 301 TCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTCTGGTATTCCAGAGGGCATGCCGTTTCGA 360

Query 406 GCGTCATTTCAACCCTCAAGCCTAGCTTGGTGTGGGGCATTGCCTTCCCTCGGGAGGGC 465
          |||
Sbjct 361 GCGTCATTTCAACCCTCAAGCCTAGCTTGGTGTGGGGCATTGCCTTCCCTCGGGAGGGC 420

Query 466 AAGCCCTGAAATTCAGTGGCGAGCTCGCCAGGACTCCGAGCGTAGTAGTAAAACCTCGC 525
          |||
Sbjct 421 AAGCCCTGAAATTCAGTGGCGAGCTCGCCAGGACTCCGAGCGTAGTAGTAAAACCTCGC 480

Query 526 TTTGGACTGTTCTGCGCGGCCCTGCCGTAACCCCAACTCTGAAAAATTGAC 580
          |||
Sbjct 481 TTTGGACTGTTCTGCGCGGCCCTGCCGTAACCCCAACTCTGAAAAATTGAC 535
```