



VILNIAUS UNIVERSITETAS
GYVYBĖS MOKSLŲ CENTRAS

Aurelija Žuolytė

**Priešgrybelinių medžiagų, bakterinio preparato M20G,
temperatūros ir elektroporacijos poveikis *Saprolegniales* eilės
oomikotams**

Magistro baigiamasis darbas

Mikrobiologijos studijų programa

Darbo vadovas

Dr. Svetlana Markovskaja

Konsultantas

Dr. Gediminas Staigvila

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Darbas atliktas

Valstybinio mokslinių tyrimų instituto

Gamtos tyrimų centro

Mikologijos laboratorijoje

Turinys

Santrumpos:	3
Įvadas	4
2. Literatūros apžvalga	6
2.1. Darbo objektas – gėlavandeniai oomikotai	6
2.2. Saprolegniozė	7
2.3. Oomikotų identifikacija, molekulinų metodų panaudojimas rūšių identiteto patvirtinimui	8
2.4. Morfologiniai ypatumai	10
2.4.1. Morfologiniai <i>Saprolegnia</i> genties ypatumai	11
2.4.2. Morfologiniai <i>Achlya</i> genties ypatumai	13
2.4.3. Morfologiniai <i>Dictyuchus</i> genties ypatumai	14
2.4.4. Morfologiniai <i>Newbya</i> genties ypatumai	14
2.5. Priešgrybelinės medžiagos ir oomikotų atsparumas gydymui	15
2.6. Tyrimai pasaulyje ir Lietuvoje	16
3. Medžiagos ir metodai	17
3.1. Tyrimo vietovių aprašymas	18
3.2. Mėginių rinkimas ir kolonijų gryninimas	18
3.3. Morfologinė identifikacija	19
3.4. Molekulinė identifikacija ir analizė	19
3.4.1. Lizė	20
3.4.2. PGR	20
3.4.3. Elektroforezė ir valymas	21
3.4.4. Sekoskaitos rezultatų analizė ir filogenija	21
3.5. Priešgrybelinių medžiagų ir eksperimentinio preparato M20G poveikio <i>Saprolegniales</i> eilės oomikotams tyrimai	22
3.5.1. Amfotericino B, nistatino, itrakonazolio, flucitozino, griseofulvino poveikis oomikotams: <i>Saprolegnia ferax</i> , <i>Achlya ambisexualis</i> , <i>Dictyuchus monosporus</i>	22
3.5.2. Amfotericino ir itrakonazolio juostelių panaudojimas MIK nustatymui	23
3.5.3. Eksperimentinio bakterinio preparato M20G <i>Bacillus velezensis</i> poveikis	23
3.6. Temperatūros įtakos oomikotų augimo greičiui tyrimai	24
3.7. Elektroporacijos eksperimentai, poveikis <i>Saprolegnia parasitica</i> gyvybingumui	24
4. Rezultatai	25
4.1. <i>Saprolegniales</i> eilės oomikotų morfogeneze ir morfologinis identifikavimas	25
4.2. Išgrynintų oomikotų izoliatų sekvenavimas ir filogenija	30
4.3. Priešgrybelinių medžiagų poveikis oomikotams	32
4.4. Bakterinio preparato <i>Bacillus velezensis</i> M20G poveikis oomikotams	33
4.5. Temperatūros įtaka oomikotų augimui	43
4.6. Elektroporacijos poveikis <i>Saprolegnia parasitica</i> gyvybingumui ir augimo greičiui	45
5. Rezultatų aptarimas	50
Išvados	53
Santrauka	55
Abstract	56

Literatūros sąrašas	57
Priedas	65

Santrumpos:

AFY - flucitozinas

AGF - griseofulvinas

AMB – amfotericinas B

BLAST – ang. *Basic Local Alignment Search Tool*

CYP51 – ang. *cytochromo P450 family 5*

EDTA – etilendiamintetraacto rūgštis

Hz – hercas (pasikartojimų skaičius per sekundę)

IMV – ang. *Institute of Microbiology and Virology*

IU – tarptautinis vienetas (ang. *International Unit*)

ITC - itrakonazolis

ITS – vidinė transkribuota tarpinė sritis (ang. *Internal transcribed spacer*)

ITS100 – oomikotams specifinis vidinės transkribuotos tarpinės srities (ITS) pradmuo

ITS4 – grybams specifinis vidinės transkribuotos tarpinės srities (ITS) pradmuo

kV/cm – kilovoltai centimetrai

MAE – salyklo ekstrakto agaras (ang. *Malt Extract Agar*)

MEGA12 – molekulinė evoliucinės genomikos analizė (ang. *Molecular Evolutionary Genetics Analysis*)

MIK – minimali inhibicinė koncentracija

M20G - *Bacillus velezensis* (IMV B-7571 kamienas) bakterinis preparatas

NCBI – Nacionalinis Biotechnologijų Informacijos Centras (ang. *National Center for Biotechnology Information*)

NY - nistatinas

PGR – polimerazės grandininė reakcija

PIRG – procentali radialinio priaugio inhibicija (ang. *Percent radial inhibition of growth*)

rDNR – DNR seka, koduojanti ribosominę RNR

TAE – tris-acetato-EDTA

Įvadas

Vandenyje gyvenantys oomikotai (lot. *Oomycota*) arba dumbliagrybiai – tai gėlavandeniai į grybus panašūs stramenopilai, dar žinomi kaip oomicetai arba vandens pelėsiai, dumbliagrybiai. Oomikotai pasižymi daugiabranduoliais hifais, heterokontinėmis zoosporomis ir lytinių struktūrų – oogonių su oosporomis ir anteridžiais – formavimu, jų ląstelės neturi chitino, bet turi celiuliozę ir glikanus (Hulvey et al., 2007; Dick, 2001). Šie organizmai yra plačiai paplitę žuvų ūkių tvenkiniuose, ežeruose, upėse ir kituose gėlo bei silpnai sūraus vandens telkiniuose (Ali, 2005; El-Hissy et al., 1989), pavyzdžiui Kuršių mariose (Markovskaja ir Žuolytė, 2025). Dauguma vandens oomikotų priklauso *Saprolegniales* eilei (skyrius *Oomycota*, karalija *Stramenopila* (Beakes et al., 2012)) ir paprastai gyvena kaip saprotrofai ardydami augalų liekanas ir dalyvauja savaiminiuose vandens valymosi procesuose (Godlewska ir Muszynska, 2009), tačiau kai kurios rūšys gali pakeisti saprotrofinį gyvenimo būdą į patogeninį ir užkrėsti įvairias žuvis, vėžiagyvius, varliagyvius bei kitus vandens organizmus ir sukelti ligas (Willoughby, 1994). Įvairios oomikotų genčių rūšys, pavyzdžiui, *Aphanomyces*, *Achlya*, *Newbya* ir *Pythium*, gali būti patogeniškos žuvisms arba vėžiams (Dubey et al., 2018; Tedesco et al., 2021; Khangembam et al., 2023). Tačiau svarbiausi ir dažniausiai aptinkami gėluose vandenyse žuvų patogenai, sukeliantys ligą, vadinamą saprolegnioze, priklauso *Saprolegnia* genčiai (Willoughby, 1994; Van den Berg et al., 2013; Sarowar et al., 2013, 2019; Elameen et al., 2021).

Didelis ekologinis plastiškumas, morfologinis variabilumas ir genetinis kintamumas gali apsunkinti šių organizmų identifikaciją. Anksčiau jie buvo priskiriami grybams dėl panašios morfologinės sandaros, bespalvių siūlinių hifų formavimo, saprotrofinio gyvenimo būdo ir osmotrofinio maistinių medžiagų įsisavinimo (Richards et al., 2006; McGowan et al., 2020). Tačiau vėliau atlikti genetiniai tyrimai parodė, kad šie organizmai aiškiai skiriasi nuo tikrųjų grybų (*Fungi*) ir priklauso savotiškai protistų neturinčių pigmento grupei (Cavalier-Smith, 1998; Dick, 2001). Bet vis dėlto tai nėra ir tikri protistai, todėl filogenetiškai šios organizmus reikia patalpinti tarp tikrų grybų (*Fungi*) ir protistų (*Protista*), bet jų klasifikacija iki šiol yra nenusistovėjusi ir keičiama (Dick 2001; Spencer et al., 2002; Steciow, 2005; Beakes et al., 2012; Beakes ir Thines 2017; Adl et al 2019; Buaya et al., 2020). Teisingam oomikotų, ypač patogeninių rūšių kompleksų, identifikavimui reikalinga detali atskirų rūšių morfo-genetinio kintamumo analizė ir pradinio morfologinio identifikavimo patvirtinimas molekuliniiais metodais (Dieguez-Urbeondo et al., 2007). Tačiau „NCBI“ duomenų bazėje pateikta informacija gali būti labai klaidinga, nėra daug patikimų duomenų sekų lyginimui, todėl identifikacija reikalauja atidžios visapusiškos analizės, tokios kaip morfogenezės bei ekologinės analizės ir tam tikrų rDNR genų regionų analizės.

Be sunkumų identifikuoti oomikotus, yra kilę ir kitų sunkumų, ypač žuvininkystės ūkiuose bei natūraliose akvakultūrose, kadangi iki šios nėra efektyvaus oomikotų žuvims sukeliamų mikozių – saprolegniozių gydymo ar prevencijos būdų. Anksčiau malachito žaliasis priklausė dažniausiai naudojamoms pigioms dezinfekavimo priemonėms, ypač lašišinių žuvų auginimui akvakultūrose, ir buvo laikomas praktiškai nepakeičiamu žuvininkystės ūkiuose (Sudova et al., 2007). Šiomis dienomis malachito žaliojo naudojimas žuvininkystės ūkiuose Europos Sąjungoje ir daugumoje kitų šalių yra uždraustas dėl kancerogeninių ir toksikologinių šio preparato savybių. Tai lėmė žuvims patogeniškų oomicetų, ypač *Saprolegnia parasitica*, sukeltų infekcijų pagausėjimą ir didesnius ekonominius nuostolius žuvininkystės ūkiams bei ekologinius nuostolius, ypač šamų, lašišų ir upėtakių rūšims (Almeida et al., 2009). Efektyvių prevencinių priemonių ar kovos su saprolegniozių sukelėjais būdų trūkumas išlieka labai svarbia problema ir tai skatina įvairių priešgrybelinių medžiagų bei fizinių metodų poveikio oomikotams tyrimus bei biologinės kovos agentų paiešką.

Darbo tikslas: iš lotinių gėlo vandens telkinių išskirti *Saprolegniales* eilės oomikotus, identifikuoti išgrynintus izoliatus, atrinkti dažniausius saprolegniozių sukelėjus ir ištirti priešgrybelinių medžiagų, bakterinio preparato M20G, temperatūros ir elektroporacijos poveikį jų vystymuisi, siekiant atrasti naujus kovos būdus su šiais patogenais.

Darbo uždaviniai:

1. Surinkti vandens mėginius iš įvairių lotinių vandens telkinių, iš jų išskirti oomikotų kultūras, jas išgryninti ir identifikuoti pagal morfologiją,
2. Patikslinti rūšių identifikavimą molekuliniiais metodais (pagal rDNR ITS regioną) ir atlikti *Saprolegniales* izoliatų filogenetinę analizę.
3. Atlikti eksperimentus su priešgrybelinėmis medžiagomis (amfotericinas B, nistatinas, itrakonazolis, flucitozinas, griseofulvinas) ir nustatyti ar jie turi antagonistinį poveikį oomikotams.
4. Ištirti eksperimentinio bakterinio preparato *Bacillus velezensis* M20G poveikį oomikotams ir nustatyti ar *Bacillus* spp. agentai turi antagonistinį poveikį oomikotams ir ar gali būti panaudoti saprolegniozės sukelėjų biokontrolei.
5. Ištirti temperatūros (vieno iš pagrindinių stresinių faktorių) įtaką skirtingų rūšių oomikotų augimui bei elektroporacijos poveikį žuvų patogeno *Saprolegnia parasitica* gyvybingumui.

2. Literatūros apžvalga

2.1. Darbo objektas – gėlavandeniai oomikotai

Oomikotai – eukariotiniai mikroorganizmai, pagal morfologiją panašūs į grybus, bet priklauso *Stramenopila* karaliai *Oomycota* skyriui (Beakes et al., 2012). Dauguma šių organizmų paprastai gyvena kaip saprotofai ardydami negyvų augalų liekanas ar kitą organinę medžiagą, tačiau kai kurios rūšys gali užkrėsti įvairias žuvis, vėžiagyvius ir varliagyvius ir sukelti jų ligas – mikoze (saprolegniozės). Keletas svarbių biologinių savybių, kurios skiria oomicetus nuo grybų: oomicetų ląstelių sienelės daugiausia sudaro β -1,3-gliukanai, β -1,6-gliukanai ir celiuliozė, o ne chitinas, kuris yra viena iš esminių grybų ląstelių sienelės sudedamųjų dalių. Taip pat, oomicetų hifai nelytinėje būsenoje paprastai yra aseptuoti (be skersinių sienelių) ir turi diploidinius branduolius. Lytinio dauginimosi metu oomicetai išaugina diploidines oosporas – zigotas, susidarančias apvaisinant oosporas. Be to, jie gamina judrias heterokontines zoosporas (1 lentelė) (Rossman ir Palm, 2006).

1 lentelė. Pagrindiniai skirtumai tarp oomikotų ir tikrųjų grybų (*Fungi*). Adaptuota iš Rzeszutek (2019)

Požymis	Oomikotai	Grybai
Ląstelės sienelės sudėtis	Celiuliozė, 1,3- β -d-gliukanai, β -1,6-gliukanai, nedidelis kiekis chitino kai kuriose rūšyse	Chitinas, β -1,3 ir β 1,6 gliukanai; nėra celiuliozės
Hifų struktūra	Neseptuoti ir daugiabranduoliai	Septuoti hifai su vienu ar daugiau branduolių kiekviename skyriuje
Nelytinės stadijos micelio branduoliai	Diploidiniai	Haploidiniai arba dikariotiniai
Lytinis dauginimasis	Oosporos, suformuotos apvaisinus oogones anteridžiais	Oosporų neformuoja; lytinio dauginimosi metu susidaro zigosporos, askosporos ir bazidiosporos.
Zoosporų žiuželių tipas	Heterokontinis	Jeigu turi žiuželius, jie yra vieno tipo
Mitochondrijos	Vamzdinės kristos	Plokščios kristos

Šiuo metu *Oomycota* skyrius yra padalintas į dvi pagrindines klases: *Saprolegniomycetes* ir *Peronosporomycetes* (Dick 2001, Thines et al., 2015, Buaya et al., 2020). *Saprolegniomycetes* sudaro dvi pagrindinės eilės: *Leptomitales* ir *Saprolegniales* (Thines et al., 2015). *Peronosporomycetes* turi keturias pagrindines eiles: *Albuginales*, *Pythiales*, *Peronosporales* ir *Rhipidiales* (Dick 2001). Filogenetiniai tyrimai taip pat patvirtino šių grybams artimų organizmų (*Oomycota*) padalijimą į keturias eiles: *Albuginales*, *Pythiales*, *Peronosporales* ir *Saprolegniales* (McCarthy ir Fitzpatrick, 2017; Adl et al., 2019). Tačiau šių organizmų taksonominė padėtis ir klasifikacija iki šiol lieka neaiški.

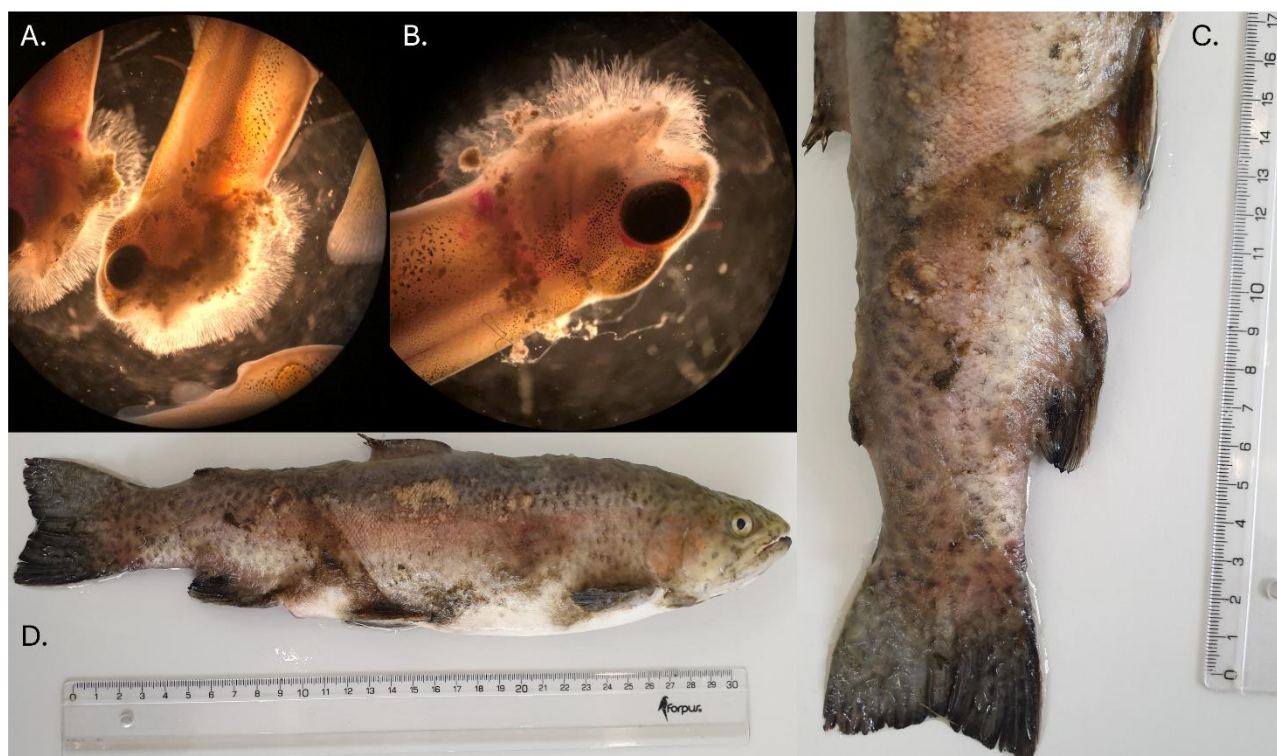
Saprolegniales eilė pasižyminti pagrindiniais žuvų patogenais, priklausančiais *Saprolegnia* genčiai, tarp jų ir *S. parasitica* – vienas iš dažniausių ir geriausiai žinomų bei kenksmingiausių žuvų patogenų (Jiang et al., 2013; van West, 2006; Johari et al., 2014). Naujausiais taksonomijos ir filogenijos duomenimis, *Saprolegniales* eilė apima *Achlyaceae*, *Saprolegniaceae* ir *Verruculvaceae* šeimas, kaip anksčiau teigė Beakes et al. (2014) sekoskaitos duomenys. *Achlyaceae* šeimai priklauso *Achlya*, *Beakesia*, *Brevilegnia*, *Dictyuchus*, *Thraustotheca* gentis, o *Saprolegniaceae* – *Aplanopsis*, *Cokeria*, *Leptolegnia*, *Newbya*, *Protoachlya*, *Pythiopsis* ir *Saprolegnia* gentis (Pires-Zottarelli, 2024). Laikoma, kad *Saprolegnia* spp. yra atsakingos už natūralių ir kultūrinių lašišinių, karpinių ir eršketinių žuvų populiacijų nykimą (Johari et al., 2014; van West et al., 2006), taip pat ir už žalą varliagyvių, vėžiagyvių (Hirsch et al., 2008; Kiesecker et al., 2001) ir kitų gėlavandenių organizmų populiacijoms (van den Berg et al. 2013; van West, 2006).

2.2. Saprolegniozė

Saprolegnia spp. sukeltos mikožės – saprolegniozės sukelia daug problemų ir nuostolių žuvininkystės ūkiams bei kelia grėsmę akvakultūroms. Saprolegniozės pavadinimas kilęs iš *Saprolegnia* genties pavadinimo, nes būtent šitos genties atstovai ir ypač *Saprolegnia parasitica* yra dažniausiai nustatomi kaip žuvų bei varliagyvių ligos sukelėjai (Kiesecker et al., 2001; Van West 2006; Johansen et al., 2011; Van Den Berg et al., 2013; Elameen et al., 2021). Kitų *Saprolegniales* eilės genčių – *Aphanomyces*, *Achlya*, *Newbya* ir *Pythium* atstovai (Kiesecker et al., 2011; Khangembam et al., 2023) taip pat gali sukelti infekcijas, panašias į saprolegniozes (ang. *Saprolegnia – like disease*), tačiau literatūroje dažniausiai vartojamas saprolegniozės pavadinimas kalbant apie oomikotų sukeltą ligą žuvis. Ankstyvosiose saprolegniozės stadijose ant žuvų kūno, pelekų bei žiaunų susiformuoja baltos ar pilkos spalvos grybienos dėmės (Lone ir Manohar, 2018). Vėlesnėse stadijose infekcija plinta į gilesnius audinius: epidermį, kraujagysles, raumenis. Infekcijos progresija gali sukelti kvėpavimo nepakankamumą (Matthews, 2019; Bruno, 2013), padidinti riziką užsikrėsti bakterinėmis ar kitomis infekcijomis.

Literatūroje daug nesutarimų dėl *Saprolegnia* sp. sukeltų infekcijų, vienuose šaltiniuose teigiama, kad saprolegniozė tai pirminė infekcija, kituose – oportūnistinė infekcija. Toks nesutarimas atsiranda dėl skirtingų ligos atsiradimo laiko spėjimų, kadangi sunku nustatyti, ar saprolegniozė atsirado kai žuvis dar buvo gyva, ar atsirado po mirties. Dabar jau žinoma, kad ši liga gali būti ir pirminė ir antrinė ar oportūnistinė (Blaustein et al., 1994; Fernandez-Beneitez et al., 2008). *Saprolegnia* patogenai gali užkrėsti žuvis embrioninėje ir suaugusiojoje stadijose ir pasireikšti kaip greitai auganti, vatą primenanti micelio masė. Tyrimuose su *Saprolegnia australis* pastebėta, kad

buvo užkrėsti tiek gyvi, tiek sveiki *Pelophylax perezitadpoles* (varliagyvis) individai (Costa ir Lopes, 2022). Kituose darbuose pranešama, kad *Saprolegnia diclina* ir *Saprolegnia ferax* zoosporos gali užkrėsti negyvus ir gyvus sveikus žuvų ikrus - sveiki varliagyvių embrionai apsikrėtė *S. ferax* ir *S. diclina*. (Blaustein et al., 1994; Fernandez-Beneitez et al., 2008).



1 pav. Saprolegnioze užkrėsti šlakio (*Salmo trutta trutta*) mailius (A. ir B.) ir suaugęs vaivorykštinis upėtakis (*Oncorhynchus mykiss*). A. ir B. nuotraukų autorė M. Stankevičiūtė. C. ir D. iliustracijos adaptuotos iš Markovskaja (2024)

Lietuvoje pirmieji molekuliniais metodais patvirtinti saprolegniozės atvejai akvakultūroje buvo susiję su *S. parasitica* infekcija, izoliuota iš užkrėsto vaivorykštinio upetakio (*Oncorhynchus mykiss*) ir ešerių (*Perca fluviatilis*), pagautų atviruose žuvininkystės tvenkiniuose 2018 metais (Stankevičiūtė et al., 2018; 2022), tačiau duomenų apie jų paplitimą ir įvairovę laukinėse buveinėse yra nedaug (Markovskaja et al., 2024), Anksčiau *S. parasitica* ir *S. diclina* buvo izoliuoti keleta kartu iš vandens mėginių, paimtų iš įvairių laukinių ežerų ir upių Lietuvoje (Markovskaja, 2006).

2.3. Oomikotų identifikacija, molekulinį metodų panaudojimas rūšių identiteto patvirtinimui

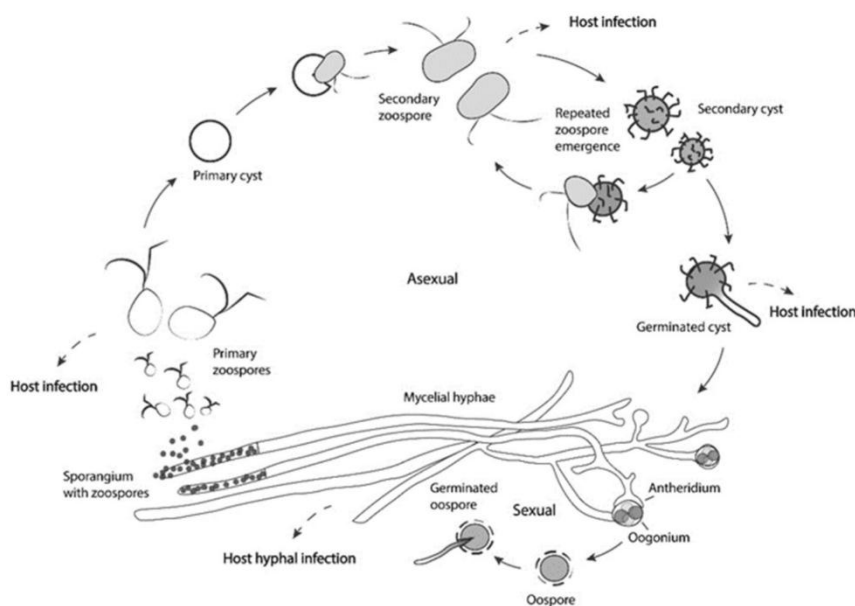
Dažniausiai identifikuojant žuvims patogeninius oomikotus naudojama tik morfologija grįsta identifikacija atsižvelgiant į izoliatų morfologinius ypatumus. Tokia identifikacija remiasi pirmiausia pastebint neseptuotus hifus, kurie yra vienas pagrindinių oomikotų atpažinimo kriterijus. Taip pat stebimos lytinės stadijos struktūros, pagal kurias galima identifikuoti rūšis, tačiau retai formuojasi

laboratorinėmis sąlygomis (Costa ir Lopes, 2022). 2023 metais atlikta 1073 publikacijų apžvalga teigia, kad daugiau nei 2/3 visų *Saprolegniales* eilės taksonų, nustatytų iki 1980-tųjų, remiasi tik morfologija grįsta charakterizacija (Masigol et al., 2023). Pastaraisiais metais, tobulėjant naujos kartos sekvenavimo technologijoms ir didėjant poreikiui morfologinę identifikaciją patikslinti sekvenavimu ir filogenetine analize, padažnėjo oomikotų genomo sekvenavimas, o tai suteikė nepaprastai daug įžvalgų apie oomicetų biologiją, evoliuciją, genomo organizaciją, metabolizmą ir infekcijos mechanizmus (J. McGowan ir D. Fitzpatrick, 2020). Tačiau net pradėjus PGR tyrimus oomicetų taksonomijoje, dauguma *Saprolegniales* eilės atstovų vis dar neturi konkrečių taksonų ir gerai išnagrinėtos filogenijos (Masigol et al., 2023), o duomenų bazėse pilna klaidingai priskirtų taksonų arba nepatikimų sekų.

Saprolegniales eilė priklauso *Oomycota* skyriui, kuris apima biflagelatinčius heterotrofinius organizmus. Naujausiais taksonomijos ir filogenijos duomenimis, *Saprolegniales* eilė yra padalinta į *Achlyaceae*, *Saprolegniaceae* ir *Verrucalvaceae* šeimas, kaip anksčiau teigė Beakes (2014) sekos duomenys. *Achlyaceae* šeimoje yra išskiriamos 5 gentys: *Achlya*, *Beakesia*, *Brevilegnia*, *Dictyuchus*, *Thraustotheca*, o *Saprolegniaceae* – 7 gentys: *Aplanopsis*, *Cokeria*, *Leptolegnia*, *Newbya*, *Protoachlya*, *Pythiopsis* ir *Saprolegnia* (Pires-Zottarelli, 2024). Daugiausia rūšių buvo aprašyta *Saprolegnia* gentyje, jų buvo rasta įvairiose pasaulio vietose: daugumoje Europos šalių, Kinijoje, Japonijoje, pietų Azijos šalyse, Indijoje, Šiaurės ir Pietų Amerikoje ir kai kuriuose Australijos regionuose (Hatai ir Hoshai, 1994; Ravindra et al., 2022; Rowland et al., 2000; Magray et al., 2019). *S. parasitica* buvo pirmasis žuvų patogenas iš oomikotų grupės, kurio genomas buvo visiškai sekvenuotas (Jiang et al., 2013), bet paaiškėjo, kad tai buvo morfologiškai panašių rūšių kompleksas ir dabar yra aprašytos 3 skirtingos rūšys: *S. parasitica*, *S. diclina* ir *S. australis* (Dieguez-Urbeondo et al., 2007). Per paskutinius dešimtmečius remiantis atliktais molekuliniiais tyrimais ir filogenetine analize, buvo patikslinta *Saprolegnia* genties rūšių tapatybė, kas lėmė kai kurių rūšių perklasifikavimą ir perkėlimą į sinonimus. Pavyzdžiui, *S. salmonis* šiuo metu priskiriamas *S. parasitica* sinonimams, o tokios rūšys kaip *S. bulbosa*, *S. longicaulis*, *S. oliviae* ir *S. maragheica* dabar laikomos *S. ferax* sinonimais, tuo tarpu *S. multispora* tapo *S. australis* sinonimu (Dieguez-Urbeondo et al., 2007; Sandoval-Sierra et al., 2014; Pires-Zottarelli et al., 2023). Rūšinės priklausomybės ir taksonominės padėties patikslinimui, morfologinė oomikotų izoliatų identifikacija yra patvirtinama pagal rDNR ITS geno regiono analizę, panaudojus PGR metodą (White et al., 1990; Bachhofer, 2004; Bengtsson-Palme et al., 2013) ir filogenetinę analizę (Kumar et al., 2024). Dabartinių metų molekuliniai metodai ir filogenetinė analizė yra vis dažniau panaudojami tyrimuose ir padeda atlikti tikslesnę identifikaciją.

2.4. Morfologiniai ypatumai

Vandens oomikotai pasižymi specializuotomis struktūromis ir išvystė tokius gyvenimo ciklus, kurie leidžia prisitaikyti ir išgyventi netinkamas aplinkos sąlygas (maistinių medžiagų trūkumas, per žema ar per aukšta vandens temperatūra, pH ar kiti veiksniai) ar suteikia galimybes parazituoti gyvūną šeimininką. Oomikotai gali daugintis tiek lytiniu, tiek nelytiniu būdu (oosporomis ir zoosporomis atitinkamai)(2 pav.).



2 pav. Lytinės ir nelytinės *Saprolegnia* spp. gyvenimo stadijų schema. Iliustracija adaptuota iš Costa ir Lopes (2022)

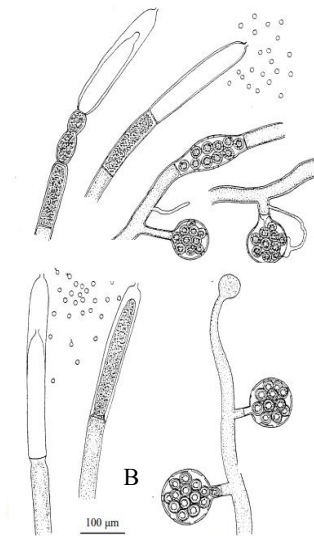
Esant nepalankioms sąlygoms oosporos ir zoosporos gali kurį laiką praleisti latentinėje būsenoje ir imti dygti kai sąlygos tampa palankios (Van den Berg et al., 2013). Nelytinės ir lytinės stadijų morfogeneizės ypatumai yra svarbūs požymiai šių organizmų identifikavime. Nelytinės vystymosi stadijos judrios zoosporos formuojasi zoosporangėse hifų galiukuose, o jų išėjimo iš zoosporangių būdas gali varijuoti priklausomai nuo rūšies bei genties, todėl zoosporų išėjimo būdas yra vienas iš pagrindinių kriterijų padedantis priskirti izoliatą tam tikrai genčiai. Tokios pirminės zoosporos toli pasklisti negali, tačiau gali tapti cistomis, iš kurių išsivysta antrinės zoosporos, kurios vėl gali judėti ieškodamos substrato, tinkamų augimo sąlygų ar šeimininko. Toks zoosporos – cistos ciklas yra vadinamas poliplanetizmu (ang. *polyplanetism*) ir gali kartotis daug kartų, todėl nelytinis dauginimasis yra laikomas pagrindine išplitimo bei saprolegniozės sukėlimo priežastimi (Costa ir Lopes, 2022). Tam tikros rūšies nustatymui pagal morfologiją reikia sulaukti lytinės stadijos susiformavimo. Rūšies identifikavimui reikia išanalizuoti subrendusių lytinių sporų vidinę struktūrą. Lytinės sporos formuojasi oogonėse ir subrendusios turi charakteringą lipidinių lašukų išsidėstymą (centrinį, subcentrinį, ekscentrinį). Šiame etape labai svarbu nustatyti, koks yra oosporų

apsivaisinimo procesas anteridžiais, anteridžių tipą (monoklininiai, diklininiai, androgeniniai, hypogininiai), skaičių, formą, prasiskverbimo į oogonę būdą.

2.4.1. Morfologiniai *Saprolegnia* Nees genties ypatumai

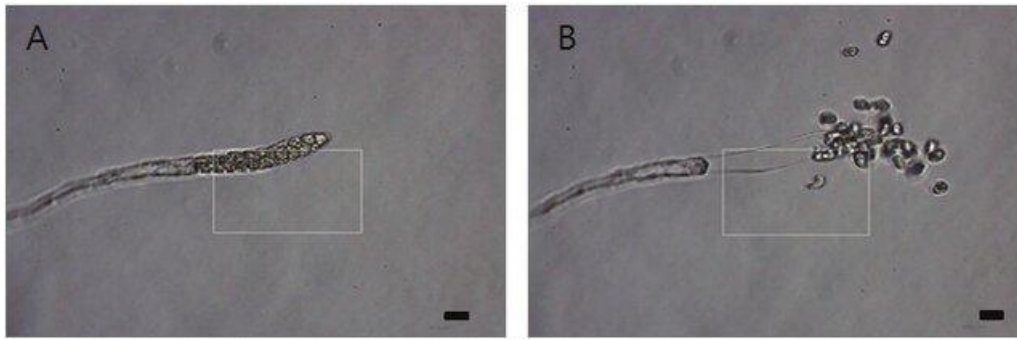
Saprolegnia genčiai (Seymour, 1970) būdingi smulkūs siūliški hifai, zoosporangės apvalia viršūne, zoosporos, išeinančios iš zoosporangės per angą viršūnėlėje ir išsisklaidančios. „Index Fungorum“ tinklalapyje yra aprašytos 68 šios genties rūšys. Kai kurios *Saprolegnia* genties rūšys ir jų ypatumai, svarbūs morfologinei identifikacijai:

Saprolegnia ferax (Gruith.) Kütz pasižymi gausiu zoosporangių bei sferinių ar piriforminių porėtų oogonių formavimu, vidine proliferacija, oogonės būna lateralinės, terminalinės arba interkaliarinės, oosporos centrinės arba subcentrinės, dažniausiai pilnai užpildančios oogonę, anteridžiai pasitaiko labai retai, kai susiformuoja būna monoklininiai, androgeniniai, labai retai – diklininiai (3 pav.)(Markovskaja, 2006).

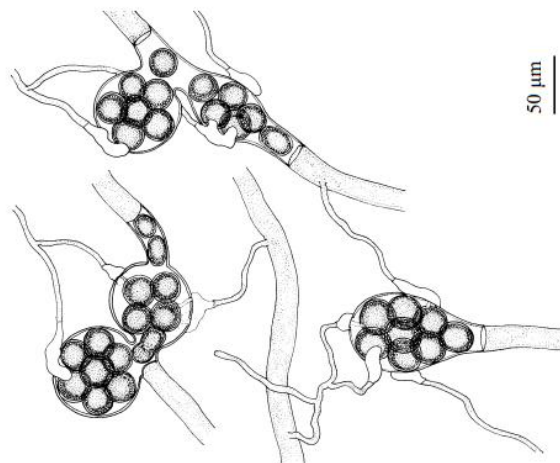


3 pav. *Saprolegnia ferax* morfologiniai ypatumai: A ir B – zoosporangės ir zoosporos, C, D, E – hifai su oogonėmis ir centrinėmis oosporomis bei monokliniais arba androgeniais anteridžiais. Iliustracija adaptuota iš Markovskaja (2006)

Saprolegnia parasitica Coker dažniausiai formuoja daug cilindrinų nelygių zoosporangių, dažnai pastebima vidinė proliferacija, oogonės kiek pailgos arba nelygios, lateralinės, terminalinės arba interkaliarinės, neturi porų, oosporos centrinės arba subcentrinės, anteridžiai diklininiai prigludę po 1 – 3 anteridžius ant oogonės (4 ir 5 pav.)(Markovskaja, 2006).

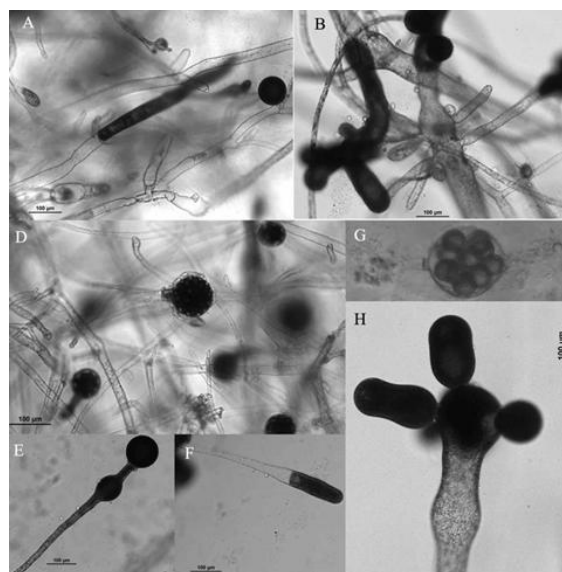


4 pav. *Saprolegnia parasitica* zoosporangė ir zoosporos. A – zoosporų pilna zoosporangė. B – zoosporos šeinančios iš zoosporangės. Iliustracija adaptuota iš Kim (2013)



5 pav. *Saprolegnia parasitica* oogonės, diklininiai anteridžiai ir subcentrinės oosporos. Iliustracija adaptuota iš Markovskaja (2006)

Saprolegnia australis R. F. Elliott būdingas gausus šakotų rusvų gemų formavimas, siūliniai platėjantys hifai, oogonės dažnai netaisyklingos formos, pasitaiko interkaliarinių oogonių, oogonės neturi porų, oosporos subcentrinės, užpildo oogonę, anteridžiai hipogininiai arba diklininiai, apsivejantys oogonę arba liečiasi galiuku (6 pav.)(Markovskaja, 2006).

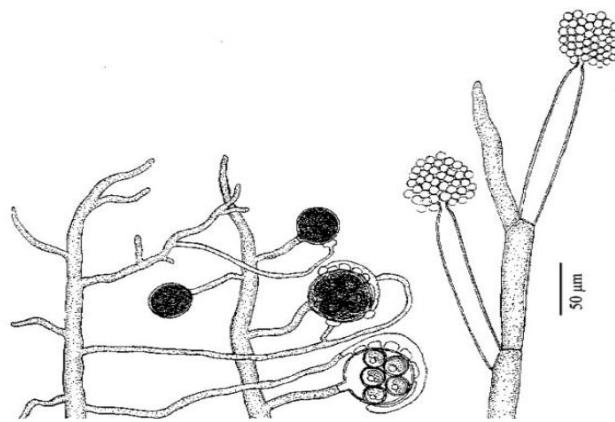


6 pav. *Saprolegnia australis* morfologiniai ypatumai: A – zoosporangė, B ir H – šakotos gemos, D – oogonė ir ją apsiviję anteridžiai, E – gemos, F – zoosporangė, G – oogonė

2.4.2. Morfologiniai *Achlya* Nees genties ypatumai

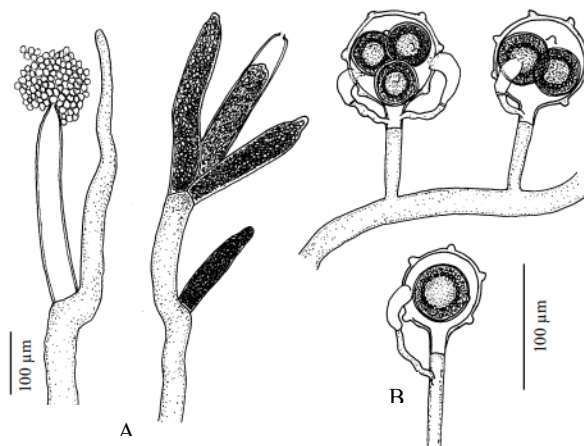
Achlya genčiai (Johnson, 1956) yra būdingi stambūs hifai, smailėjančios zoosporangės, pirminių zoosporų išėjimas iš zoosporangės kamuoliuku, jos lieka sulipusios ir vėliau išleidžia antrines zoosporas. „Index Fungorum“ tinklalapyje yra aprašytos 59 šios genties rūšys. Kai kurios *Achlya* genties rūšys ir jų ypatumai, svarbūs morfologinei identifikacijai:

Achlya ambisexualis Raper būdingos lateralinės arba terminalinės, rečiau interkaliarinės oogonės, jos gali būti sferinės arba piriforminės formos, neporėtos, bet gali turėti poras anteridžio prisilietimo vietoje, oosporos dažnai neužpildo visos oogonės, anteridžiai diklininiai, šakoti hifai (7 pav.)(Markovskaja, 2004).



7 pav. Morfologiniai *Achlya ambisexualis* požymiai: šakoti hifai, ne pilnai oosporų užpildytos oogonės su anteridžiais, tuščios zoosporangės ir sulipusios išėjusios zoosporos. Iliustracija adaptuota iš Markovskaja (2004)

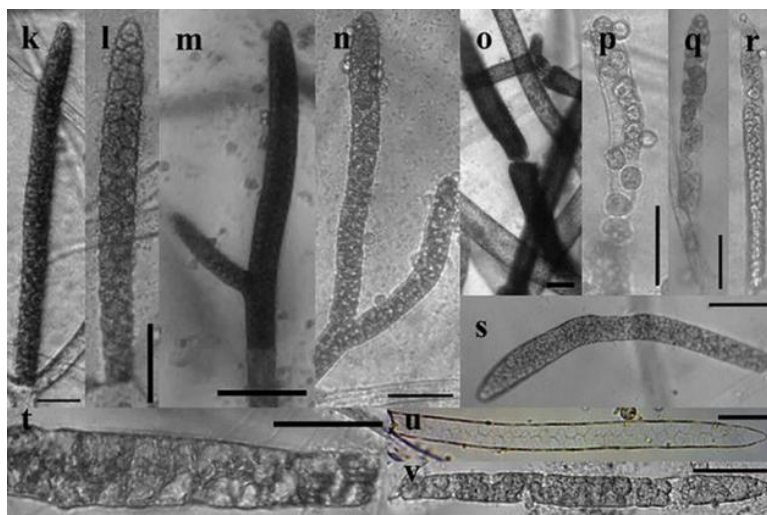
Achlya colorata Pringsh rūšiai yra būdingos oogonės su nelygia sienele, 1 – 3 centrinėmis arba subcentrinėmis oosporomis (rečiau daugiau nei 3), būdingi androgeniniais anteridžiais, dažniausiai po 2 ant oogonės (8 pav.)(Markovskaja, 2004).



8 pav. *Achlya colorata* morfologiniai ypatumai: A – zoosporangės ir zoosporos, B – hifai su lateralinėmis arba terminalinėmis oogonėmis ir centrinėmis arba subcentrinėmis oosporomis. Iliustracija adaptuota iš Markovskaja (2004)

2.4.3. Morfologiniai *Dictyuchus* Leitg. genties ypatumai

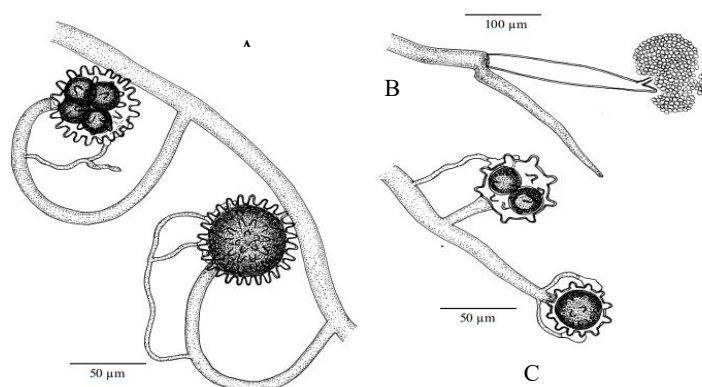
Dictyuchus genties (Pystina et al., 2000) atstovams būdingi ploni, siūliniai hifai, sferinės ar fusiforminės gemos ir zoosporangės apvalia viršūnėle. Subrendus zoosporoms zoosporangė atrodo lyg sukompartmentalizuota. Zoosporos išeina per zoosporangės viršūnėlės angą, zoosporangei suirus arba pradeda dygti likusios viduje (9 pav.)(Masigol et al., 2018). „Index Fungorum“ tinklalapyje yra aprašytos 7 šios genties rūšys.



9 pav. *Dictyuchus* sp. morfologiniai ypatumai: k, l, m, n – zoosporangės su zoosporomis, o – hifai, p, q, r, t, u, v – zoosporos zoosporangėse. Iliustracija adaptuota iš Masigol (2019)

2.4.4. Morfologiniai *Newbya* M. W. Dick ir Mark A. Spencer genties ypatumai

Newbya genčiai (Spencer et al., 2002) būdingi stambūs hifai ir zoosporos išeinančios iš zoosporangės sulipusios į kamuoliuką. *Newbya recurva* (Cornu) M. W. Dick ir Mark A. Spencer rūšiai būdingos oogonės su papilomis, užsisukę hifai, šakoti anteridžiai (10 pav.)(Markovskaja, 2004). „Index Fungorum“ tinklalapyje yra aprašytos 13 šios genties rūšių.



10 pav. *Newbya recurva* morfologiniai požymiai: A. – užsisukę hifai, oogonės su papilomis ir androgeniniais, šakotais anteridžiais, B. – zoosporangė ir iš jos išėjusios zoosporos, C. – oogonės su subcentrinėmis oosporomis ir anteridžiais. Iliustracija adaptuota iš Markovskaja (2004)

2.5. Priešgrybelinės medžiagos ir oomikotų atsparumas gydymui

Anksčiau saprolegniozė buvo kontroliuojama naudojant įprastus fungicidus, tokius kaip malachito žalia, formaldehidas, vandenilio peroksidas ir vario oksisulfatas (Barnes et al., 2001; Mitchell et al., 2009; Straus et al., 2009; Earle ir Hintz, 2014). Malachito žalia tapo dar svarbesnis gydymo preparatas po to, kai tyrimais buvo įrodytas jos veiksmingumas prieš *Saprolegnia* spp. ant žuvų iškiukų bei pritaikomumas kitoms lašišinių žuvų ligoms, tokioms kaip proliferacinė inkstų liga (Olah ir Farkas, 1978; Alderman ir Polglase, 1984, Clifton-Hadley and Alderman, 1987, Sudova, 2007). Malachito žalia tai vandenyje tirpus dažiklis, pasižymintis toksikologinėmis bei teraputinėmis savybėmis. Tai būdavo svarbu įvertinti naudojant malachito žalią kaip gydymo priemonę žuvims be išankstinių žuvų tolerancijos šiai medžiagai tyrimų bei daugiakomponentinių (malachito žalia kartu su formaldehidu ar kitais preparatais) gydymo vonelių poveikio patikros, kadangi tai neretai lemdavo visų malachito žalios vonelėse gydytų žuvų populiacijų žūtį (Sudova, 2007). 2000 metais malachito žalia buvo uždrausta naudoti žuvininkystės ūkiuose Europoje dėl toksiškumo ir kaupimosi žuvyje (Zhang et al., 2015), tačiau iki šiol yra viena veiksmingiausių saprolegniozės gydymo priemonių (Mostafa et al., 2020; Lindholm-Lehto ir Pylkko, 2024). Toksikologiniais tyrimais su šiltakraujais gyvūnais buvo įrodytas malachito žalios kancerogeniškumas ir teratogeniškumas (Stammati et al., 2005). Be didelio ūmaus toksiškumo, malachito žalia gali sukelti daug šalutinių poveikių žuvims. Upėtakiai, apdoroti 1 valandos trukmės malachito žalios voniomis (2 mg/l koncentracija), parodė mažesnę svorio prieaugį, didesnę mirtingumą ir mažakraujystę. Ankstyvosiose stadijose malachito žalia gydyti upėtakiai parodė didesnę navikų dažnį pilve, žarnyne ir kepenyse (Mayer ir Jorgenson, 1983). Be to, per didelis šių fungicidų naudojimas gali pakeisti vandens biologinę pusiausvyrą, naikindamas naudingus hidrofitus ir užteršdamas aplinką (Battaglin ir Fairchild, 2002). Taip pat kaip efektyvi priemonė saprolegniozėms gydyti buvo naudojamas vandenilio peroksidas, tačiau vėlesniuose tyrimuose pastebėti šalutiniai efektai gydytoms žuvims: žuvys užaugdavo mažesnės, turėjo pažeistas žiaunas (Mustafa et al., 2019)

Ne tokių kenksmingų gydymo ar prevencijos būdų paieškas apsunkina ir oomikotų struktūriniai ir gyvenimo ciklo ypatumai. Gebėjimas daugintis ir lytiniu, ir nelytiniu būdu didina šių mikroorganizmų išgyvenamumą netinkamomis jiems aplinkos sąlygomis (Costa ir Lopes, 2022). Oosporos turi storas kelių sluoksnių sienes ir yra apsaugotos oogonės sienele, todėl yra atsparesnės nepalankioms aplinkos sąlygoms ir pažeidimams, vaistai sunkiau patenka į oosporų vidų ir tai sunkina saprolegniozių gydymą. Zoosporos yra labiau linkusios formotis esant palankioms aplinkos

sąlygoms, oomikotai zoosporų suformuoja daug ir išėjusios iš zoosporangių jos gali judėti savarankiškai, pasklisti naujose vietose ir greitai infekuoti tinkamą substratą arba šeimininką (Costa ir Lopes, 2022). Oomikotai taip pat pasižymi didelia tolerancija vandens sūrumui, kuris taip pat kelia stresą gėlavandenėms žuvims, todėl pasirenkant žuvims saugias druskos koncentracijas šis gydymo ar prevencijos būdas nėra efektyvus (Ali, 2005).

Daugumos priešgrybelinių medžiagų poveikis yra nukreiptas į grybų ląstelių sienelės komponentus ir jų sintezę, ypač chitiną, tačiau dėl oomicetų ląstelės sienelės sandaros iš celiuliozės dauguma priešgrybelinių medžiagų yra neefektyvios gydant saprolegniozes. Taip pat dažnas priešgrybelinių medžiagų taikinytis yra ergosterolis, tačiau oomicetų sienelės sandaroje yra kiti steroliai ir 1,3-β-d-glukanai, kas vėlgi riboja kai kurių medžiagų vartojimą kovoje su saprolegniozėmis (Kumar et al., 2020).

2.6. Tyrimai pasaulyje ir Lietuvoje

Iki šiol Lietuvoje dar nebuvo atlikti ar aprašyti tyrimai ieškant potencialių prevencinių kovos su saprolegniozėmis priemonių ar būdų, tačiau kitose pasaulio šalyse buvo padaryta nemažas kiekis eksperimentų ir bandymų. Azoliniai junginiai buvo naudoti Warrilow et al. (2014) tyrimuose bandant nustatyti, ar *Saprolegnia* genties atstovams bus sukliamas antagonistinis poveikis, kadangi ištyrus oomikotų sterolių sintezės mechanizmus ir kai kurių azolinių junginių poveikį oomikotams buvo padaryta prielaida, kad kai kurios *Aphanomyces* ir *Saprolegnia* genčių rūšys galbūt pasižymi CYP51 (cytochrome P450 family 51) genu (Buchenauer, 1979; Nes ir Le, 1988). Šie tyrimai įrodė azolių (pvz., itrakonazolio) panaudojimo saprolegniozių gydymui ar prevencijai potencialą. Bandymai su amfotericinu B taip pat parodė antagonistinį poveikį *Saprolegnia* genties oomikotų augimui ant agarų. Nustatyta, kad net ir 0,125 μg amfotericino B inhibavo micelio augimą (Bly et al., 1996). Taip pat yra išleista nemažai publikacijų, teigiančių įvairių augalų ekstraktų ar kitų natūralių medžiagų kaip prevencinių prieš saprolegniozes priemonių efektyvumą. Nustatyta, kad auginant *Saprolegnia* genties oomikotų kultūras ant agarizuotos terpės su cinamonu bei česnakais, aplink juos susiformavo inhibicinės zonos (Aly et al., 2025). *Thymus vulgaris* eterinis aliejus, raudonėlis bei *Origanum vulgare* antagonistinis poveikis prieš *Saprolegnia parasitica* taip pat buvo įrodytas (Gormez ir Diler, 2014; Nardoni et al., 2019; Tampieri et al., 2003; Larcombe et al., 2023). Tyrimai su elektroporacija Lietuvoje buvo atlikti su *Candida albicans*, *Candida lusitanae*, *Trichophyton rubrum* ir *Staphylococcus aureus* (Novickij et al., 2015a; Novickij et al., 2015b; Novickij et al., 2016; Novickij et al., 2018). *C. albicans* ląstelės buvo veikiamos pakartotiniais 5 μs trukmės elektrinių laukų impulsais nuo 0,5 iki 2,5 kV/cm, keičiant bendrą impulsų skaičių nuo 10 iki 200. 2,5 kV/cm elektrinio

lauko stipris nebuvo pakankamas, kad sukeltų negrįžtamą žalą mažesnėms ląstelėms. Padaryta išvada, kad tiek elektrinio lauko intensyvumas, tiek impulso trukmė daro didelę įtaką eksperimento rezultatams. Elektrinio lauko intensyvumo didinimas lemia greitą efektyvumo padidėjimą (Novickij et al., 2015b). Taikant 8 kV/cm (1 ms) elektrinius impulsus *C. lusitaniae* augimo inhibicijai, kolonijas formuojančių vienetų (KFV) sumažėjo iki 44 ± 2 %. Tokios pačios trukmės 4 kV/cm impulsai atitinkamai lėmė 22 ± 4 % efektyvumą (Novickij et al., 2015a). Bandymuose su *T. rumrum* 100 μ s impulsai jau rodo didelį augimo inhibiciją esant 20 kV/cm įtampai, panašus efektas naudojant 50 μ s impulsus gali būti pasiektas su 30 kV/cm (Novickij et al., 2016). Nepaisant daug atliktų tyrimų su įvairiomis medžiagomis, dažniausiai efektyvumas būna nepakankamas arba gydymui naudojama medžiaga turi šalutinius poveikius, todėl dar vis nėra standartizuoto efektyvaus oomikotų sukeltų žuvų ligų gydymo metodų.

3. Medžiagos ir metodai

Tyrimų medžiaga – iš vandens mėginių, surinktų iš Neris ir jos intakų 2023-2025 m., užaugintos ir išgrynintos oomikotų kolonijos. *Saprolegnia* rūšių ir kitų dumbliagybių aptikimui ir izoliavimui laboratorijoje buvo naudojamas masalo metodas (Seymour, 1970). Morfologinis identifikavimas buvo atliekamas mikroskopiškai išanalizavus skirtingas šių organizmų gyvenimo stadijas (nelytinio ir lytinio dauginimosi ypatumus) auginant grynąsias dumbliagybių kultūras distiliuotame vandenyje. Tiksliam identifikavimui patvirtinti buvo naudojami molekuliniai metodai – izoliuotų oomikotų rDNR vidinės transkribuotos tarpinės srities (ITS) regiono sekų analizė ir palyginimas su sekomis iš „NCBI GenBank“ duomenų bazės panaudojus „BLAST“ programą. Šių gėlavandenių organizmų taksonomijoje yra daug neaiškumo, nes „NCBI GenBank“ bazėje duomenų nepakanka ir yra daug klaidingai įvairiems taksonams priskirtų sekų, be to dauguma genčių ir rūšių anksčiau buvo aprašyti tik pagal morfologiją ir iki šiol neturi jokių molekulinio duomenų. Todėl geriausių „BLAST“ programa gautų atitikčių rezultatai buvo vertinami labai atsargiai, ir buvo padaryta išskirtų oomikotų izoliatų ITS regiono filogenetinė analizė naudojant „Molecular Evolutionary Genetics Analysis“ („MEGA12“) programą. Siekiant teisingai identifikuoti nežinomus izoliatus ir patikslinti rūšių identitetą, kartu su filogenetine analize buvo detalai išanalizuota šių organizmų morfogeneze (lytinių ir nelytinių dauginimosi organų formavimosi eiga ir greitis), bei išaiškintas jų morfologinis variabilumas pasikeičiant vandens temperatūrai – vienam iš pagrindinių aplinkos faktorių. Įvairių priešgrybelinių medžiagų, eksperimentinio bakterinio preparato M20G bei elektroporacijos poveikis stebėtas kultūras auginant vandenyje bei ant agarizuotos terpės.

3.1. Tyrimo vietovių aprašymas

Vandens mėginiai buvo imami iš Neries ir jos intakų (11 pav.), matuojama vandens temperatūra. Vietovių flora gali turėti įtakos oomikotų rūšių įvairovei, todėl pasirinkta kuo įvairesnė aplinka: 1 – Neries krantas, ant kurio auga pušys, 2 – Neries krantas be medžių, 3 – Neries krantas su nukritusiu į vandenį medžiu bei lapuočiais, 4 – Neries krantas apaugęs žolėmis bei nendrėmis, 5 ir 6 – smėlėti Neries krantai, 7 – Vilnelės krantas, kur aplink nėra medžių, tik pieva, 8 – Saidės krantas, apsuptas lapuočiais, 9 – Vokės krantas, apsuptas lapuočiais bei krūmais, 10 – Upelės krantas, kuriame auga krūmai bei lapuočiai.



11 pav. Neries ir jos intakų, iš kurių buvo imami vandens mėginiai, fotografijos: 1 – 6 tai Neries krantai, 7 – Vilnelės, 8 – Saidės, 9 – Vokės, 10 – Upelės krantai

3.2. Mėginių rinkimas ir kolonijų gryninimas

Neries ir jos intakų vandens mėginiai imami arčiau dugno sudrumstus vandenį norint, kad į mėginį patektų dugno nuosėdų, kuriose yra nusėdusių oomikotų zoosporų. Mėginiai renkami į plastikinius užsukamus indelius po 100 – 200 mL. Vėliau mėginiai iš užsukamų indelių perpilami į atvirus plačius indus ir įdedamas masalas – 3 ar 4 kanapių sėklų puselės, įdedamos luobelė į viršų, taip oomicetų zoosporos lengviau prisitvirtina prie gemalo ir pasisavinti iš jo maistines medžiagas. Laboratorijoje mėginiai laikomi apie 20°C temperatūroje, ne tiesioginiuose saulės spinduliuose kol

susiformuoja pirminės kolonijos. Kolonijos aplink sėklą susiformuoja per 7 – 8 dienas ir vėliau yra perkeliama į sterilias Petri lėkšteles su distiliuotu vandeniu ir 2 kanapių sėklų puselėmis. Taip kas 7 – 8 dienas kolonijos persėjamos į naujas sterilias Petri lėkšteles. Norint atskirti ir išgryninti skirtingas rūšis, atsargiai skalpeliu nuo mišrios kolonijos atpjaunami atskirų morfologiškai skirtingų rūšių hifų gabaliukai ir perkeliama į atskiras Petri lėkšteles su distiliuotu vandeniu ir nauju masalu. Tokia procedūra kartojama kelis kartus iki kol kolonijos užaugs gynos.

3.3. Morfologinė identifikacija

Morfologinis identifikavimas yra vykdomas mikroskopuojant grynas kolonijas optiniu mikroskopu Nikon ECLIPSE Ci-S ant objektinio stikliuko, prireikus naudojant dengiamąjį stikliuką. Kolonija iš Petri lėkštelės pincetu atsargiai perkeliama į vandens lašą ant objektinio mikroskopavimo stikliuko. Stebima hifų ir gemų, lytinių bei nelytinių organų morfogenezę, nustatomas zoosporų išėjimo iš zoosporangės būdas, oogonių formos ir didžiųjų variabilumas, oosporų vidinė struktūra. Lytinė ir nelytinė stadijos fotografuojamos Nikon DS-Fi1 kamera (Nikon, Tokyo, Japan), skaičiuojamas oosporų skaičius oogonėje, NIS-Elements programa išmatuojamas zoosporangių ilgis, plotis, oogonių ir oosporų skersmuo. Detaliu išaugintų oomikotų sandaros stebėjimui nuo kolonijos skalpeliu atpjautas jos gabaliukas prispaudžiamas dengiamuoju stikliuku ir naudojant 200 – 400 kartų padidinimą galima matyti smulkesnius struktūrinius ypatumus, oogonių poras bei anteridžių apvaisinimo kanalelius, praaugusius į oogonės vidų iki oosporų, lipidinių lašelių išsidėstymą oosporose, oogonių ir oosporų sienelių ornamentaciją bei sluoksnius. Morfologijos aprašai palyginami su publikuotais įvairiose monografijose bei straipsniuose (Saymour, 1970; Pickering et al., 1979; Willoughby, 1986; Rietmüller, 2000; Dick, 2001; Spencer et al., 2002; Johnson et al., 2002; Markovskaja, 2004, 2006, 2007; Rezinciuc et al. 2018; Sandoval-Sierra et. al, 2014).

3.4. Molekulinė identifikacija ir analizė

Morfologinio identifikavimo patvirtinimui reikalingi molekuliniai grynų kultūrų ribosominės DNR tyrimai (White et al., 1990; Bachofer, 2004). Lizuoti oomikotų hifų gabaliukai įdedami į polimerazės grandininės reakcijos (PGR) mišinį (Platinum™ Direct PCR Universal Master Mix, ThermoFisher Scientific Baltics, Lithuania), vykdoma PGR naudojant šiems organizmams specifinį ITS100 ir grybams bei oomicetams universalų ITS4 pradmenis. Vėliau vykdoma elektroforezė, valymas ir sekvenavimas.

3.4.1. Lizė

DNR buvo išskirta ir išgryninta tiesiogiai iš 20 mg micelio iš kiekvienos grynos kultūros izoliato pagal DNR išskyrimo protokolus (Platinum™ Direct PCR Universal Master Mix, ThermoFisher Scientific Baltics, Lithuania).

Oomicetų hifų gabaliukas (apie 2 mm) lizuojamas lizės tirpale, paruoštame iš lizės buferio ir proteinazės K (30 µl proteinazės K ir 1 mL lizės buferio 50-čiai reakcijų). Reakcijos mišiniai su hifų gabaliukais išmaišomi vorteksuojant, nusukami centrifūgoje ir sudedami į 98 °C kaitinimo bloką 1 min. ir vėl centrifuguojami.

3.4.2. PGR

PGR reakcija atliekama naudojant komercinį “Platinum™ Direct PCR Universal Master Mix” rinkinį. Pradmenys, naudojami reakcijoje: oomicetams specifinis priekinis pradmuo ITS1oo (5'-GGAAGGATCATTACCACAC-3') ir atgalinis pradmuo universalus grybams ir oomicetams ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3'). Šių pradmenų pagalba amplifikuojamas oomicetų nrDNR ITS regionas (White et al., 1990; Riit et al., 2016).

Į kiekvieną reakcijos mėgintuvėlį įpilama po 10 µl Platinum™ Direct PCR Universal Master Mix ir po 0,2 µl ITS1oo ir ITS4 pradmenų (10 µM), 2 µl lizuoto mėginio ir 7,6 µl vandens. Gautas 20 µl mišinys išmaišomas vorteksuojant, centrifuguojamas ir talpinami į termociklerį, kurio nustatyti kaitinimo ciklai nurodyti 2 lentelėje.

2 lentelė. Naudoti termociklerio kaitinimo ciklų parametrai

Etapas	Ciklų skaičius	Temperatūra	Trukmė
Aktyvacija	1	94 °C	2 min.
Denatūracija	40	94 °C	15 s.
Atkaitinimas		60 °C	15 s.
Prailginimas		68 °C	20 sec/kb
Laikymas	1	4 °C	Laikymas

3.4.3. Elektroforezė ir valymas

Pagausintų PGR produktų kokybinei analizei buvo pasitelkta DNR elektroforezė. 1 % agarozės gelio gamybai ir kaip buferinė sistema naudotas $1 \times$ TAE (tris-acetato-EDTA) buferinis tirpalas. Į pirmą kiekvienos eilės šulinėlį įnešama 5 μ l standartų mišinio „FastGene 100bp DNA Ladder“ (ThermoFisher). Toliau į kitus šulinėlius įnešama po 5 μ l PGR produkto su Midori Green dažais. Elektroforezė vykdoma iki kol dažas numigruoja $3/4$ gelio. Toliau gelis perkeliamas į transliuminatorių ir vizualizuojamas norint nustatyti, ar yra nekokybiškų mėginių, kuriuose neišsiskyrė DNR, nepavyko PGR reakcija ar pateko taršos.

PGR produktai toliau valomi „ExoSAP-IT“ (Thermo Fisher Scientific) fermentų rinkiniu, kuris padeda iš mėginių pašalinti likusius nesunaudotus nukleotidus ir pradmenis. Rininyje esanti krevečių šarminė fosfatazė atskiria fosfatus nuo nukleotidų, todėl likę nukleotidai neįtraukiami į DNR, o egzozonukleazės fermentas nuo DNR molekulių galų atskelia viengrandžius nukleotidus. Gauta išgryninta rDNR yra supilstoma į sandarius mėgintuvėlius ir siunčiama sekvenavimui į Olandiją per UAB „NanoDiagnostika“.

3.4.4. Sekoskaitos rezultatų analizė ir filogenija

Rūšys ir gentys identifikuojamos analizuojant pagausintų rDNR ITS regiono fragmentų sekoskaitos duomenis. ITS regiono genų sekų palyginimas su „GenBank“ duomenų bazėje esančiomis sekomis atliekamas naudojant programą „BLAST“. Prieš palyginamąją analizę gautų sekų peržiūrai ir tvarkymui po sekvenavimo buvo naudojama Programa „BioEdit“ (netvarkingų sekos galų pašalinimui) bei sulyginimui. Identifikacija remiasi 98 – 100 % panašumu į patikimas „GenBank“ duomenų bazėje įkeltas *Saprolegniales* rūšių sekas. Identifikavimui naudojami kriterijai: sekos padengimas $>80\%$ ir panašumas į taksoną (genties 80 – 97 %, rūšies 98 – 100 %).

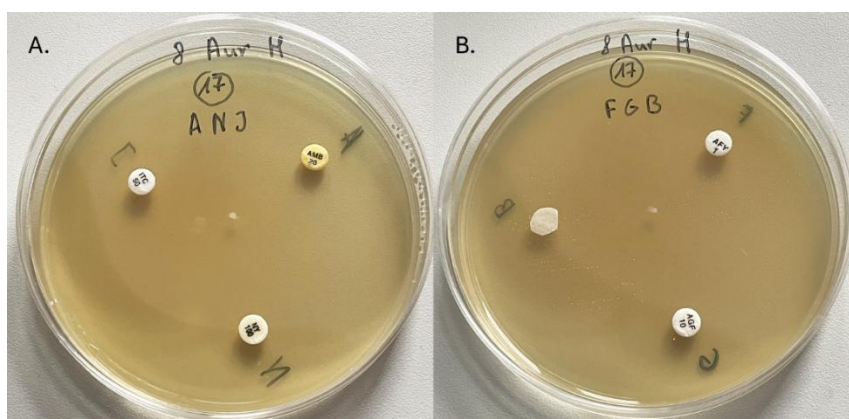
Filogenetinė analizė buvo atlikta iš 2023 – 2025 metais gautų Neries ir jos intakų oomikotų izoliatų ITS region sekoskaitos duomenų naudojantis „BioEdit“ ir „MEGA12“ programomis (Tamura et al., 2024). Filogenetinei analizei atlikti buvo panaudoti „Neighbour-joining“ ir „Maximum likelihood“ metodai. Pirmiausia filogenetinis medis buvo sugeneruojamas „Neighbour-joining“ metodu ir patikrinama, kaip išsidėsto gentys bei rūšys. Vėliau „Maximum likelihood“ metodu generuojamas galutinis filmedis. Filogenetinių medžių patikimumui buvo pasirinkta naudoti įkėlų (ang. *bootstrap analysis*) metodą, kuris išrenka patikimiausią filogenetinį medį iš 1000 sugeneruotų.

3.5. Priešgrybelinių medžiagų ir eksperimentinio preparato M20G poveikio *Saprolegniales* eilės oomikotams tyrimai

Priešgrybelinių medžiagų poveikis oomicetų morfogenezei buvo tiriamas ant agarizuotos 2% MEA terpės ir distiliuotame vandenyje su masalu (kanapių seklų puselėmis), jei medžiaga yra tirpi vandenyje. Buvo stebimas poveikis hifų augimui, lytinių ir nelytinių dauginimosi struktūrų formavimuisi, kolonijų gebėjimui atsinaujinti ir formuoti naujas kolonijas. Bandymai buvo atlikti su amfotericinu B, itrakonazoliu, flucitoziniu, griseofulvinu, nistatinu ir *Bacillus velezensis* (IMV B-7571 kamienas) eksperimentiniu bakteriniu preparatu (M20G), gautu iš Ukrainos Zabolotno vardo Mikrobiologijos ir Virusologijos Instituto (Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, Akademika Zabolotnoho, Kijevas, Ukraina)

3.5.1. Amfotericino B, nistatino, itrakonazolio, flucitozino, griseofulvino poveikis oomikotams: *Saprolegnia ferax*, *Achlya ambisexualis*, *Dictyuchus monosporus*

Diskeliai su 20 µg amfotericino B, 100 IU nistatino, 50 µg itrakonazolio, 1 µg flucitozino ir 10 µg griseofulvino patalpinami į tris Petri lėkštelės su agarizuota MEA 2% terpe kraštus po 3 skirtingus (tarp jų ir M20G preparatas) diskelius lėkštelėje (12 pav). Grynios pasirinktos rūšies oomicetų kolonijos hifų gabaliukas dedamas per vidurį lėkštelės ir laikui bėgant stebimas hifų augimas, inhibicinės zonos atsiradimas ir plitimas arba neatsiradimas ir matuojamas inhibicinės zonos plotis prie diskelių.



12 pav. Petri lėkštelės su skirtingais priešgrybelinių medžiagų diskeliais ir oomikotų kolonijos hifų gabaliuku viduryje. A – itrakonazolio, amfotericino B ir nistatino diskeliai. B – M20G *Bacillus velezensis* tirpale išmirkytas diskelis, flucitozino ir griseofulvino diskeliai

3.5.2. Amfotericino ir itrakonazolio juostelių panaudojimas MIK nustatymui

Minimalios inhibojančios koncentracijos MIK nustatymui buvo naudojamos amfotericino B ir itrakonazolio juostelės su didėjančiomis veikliosios medžiagos koncentracijomis (Liofilchem, Italija)

Petri lėkštelės su agarizuota MEA 2% terpe viduryje buvo patalpinta juostelė su didėjančiomis amfotericino B arba itrakonazolio koncentracijomis (0,002 – 32 mg/L). Oomicetų kolonijos hifų gabaliukas padedamas netoli juostelės apačios, kur priešgrybelinės medžiagos koncentracija mažiausia. Oomikotų kolonijai augant ir hifams plintant per lėkštelę stebimas inhibicinės zonos pradžia ir dydis.

3.5.3. Eksperimentinio bakterinio preparato M20G *Bacillus velezensis* poveikis

Pradžioje buvo naudoti diskeliai išmirkyti 50 % *Bacillus velezensis* M20G preparato skiedinyje, analogiškai kaip buvo atlikta eksperimentuose su priešgrybelinėmis medžiagomis tam, kad nustatyti ar preparatas turi antagonistinį poveikį oomikotų augimui. Minimalios inhibojančios koncentracijos nustatymui vėliau sausas preparatas (miltelių pavidalo) buvo skiedžiamas distiliuotu vandeniu į 19 skirtingų koncentracijų mišinius:

- | | | | |
|----------|----------|---------|---------|
| • 0,05 % | • 0,3 % | • 1,5 % | • 4 % |
| • 0,1 % | • 0,4 % | • 2 % | • 4,5 % |
| • 0,15 % | • 0,5 % | • 2,5 % | • 5 % |
| • 0,2 % | • 0,75 % | • 3 % | • 10 % |
| • 0,25 % | • 1 % | • 3,5 % | |

Stebint šios medžiagos poveikį oomicetams ant agarizuotos terpės 20 µl M20G lašiukai buvo išdėstomi Petri lėkštelės šonuose trikampio formacija arba išdėstomas linija viename iš šonų. Tuomet grynos oomicetų kultūros hifų gabaliukas buvo talpinamas į vidurį lėkštelės ir stebimas micelio augimas laikui bėgant, išmatuojant micelio skersmenį bei susidariusios inhibicinės zonos plotį. Bandymuose vandens terpėje oomicetų kolonijų hifų gabaliukai buvo talpinami į Petri lėkšteles su 10 µl skirtingų koncentracijų bakterinio preparato M20G ir įdedamos po 2 kanapių sėklų puselės. Optiniu mikroskopu buvo stebimas hifų augimas, oogonių ir zoosporangių formavimasis, taip pat gebėjimas formuoti naujas kolonijas po poveikio.

Taip pat buvo atlikti bandymai M20G preparatu nubrėžiant liniją lėkštelės su agarizuota terpe krašte ir užsėjant *Saprolegnia parasitica* kolonijos hifų gabaliuką lėkštelės viduryje. Kolonijos toliau buvo auginamos 5 °C, 15 °C ir 20 °C temperatūrose.

3.6. Temperatūros įtakos oomikotų augimo greičiui tyrimai

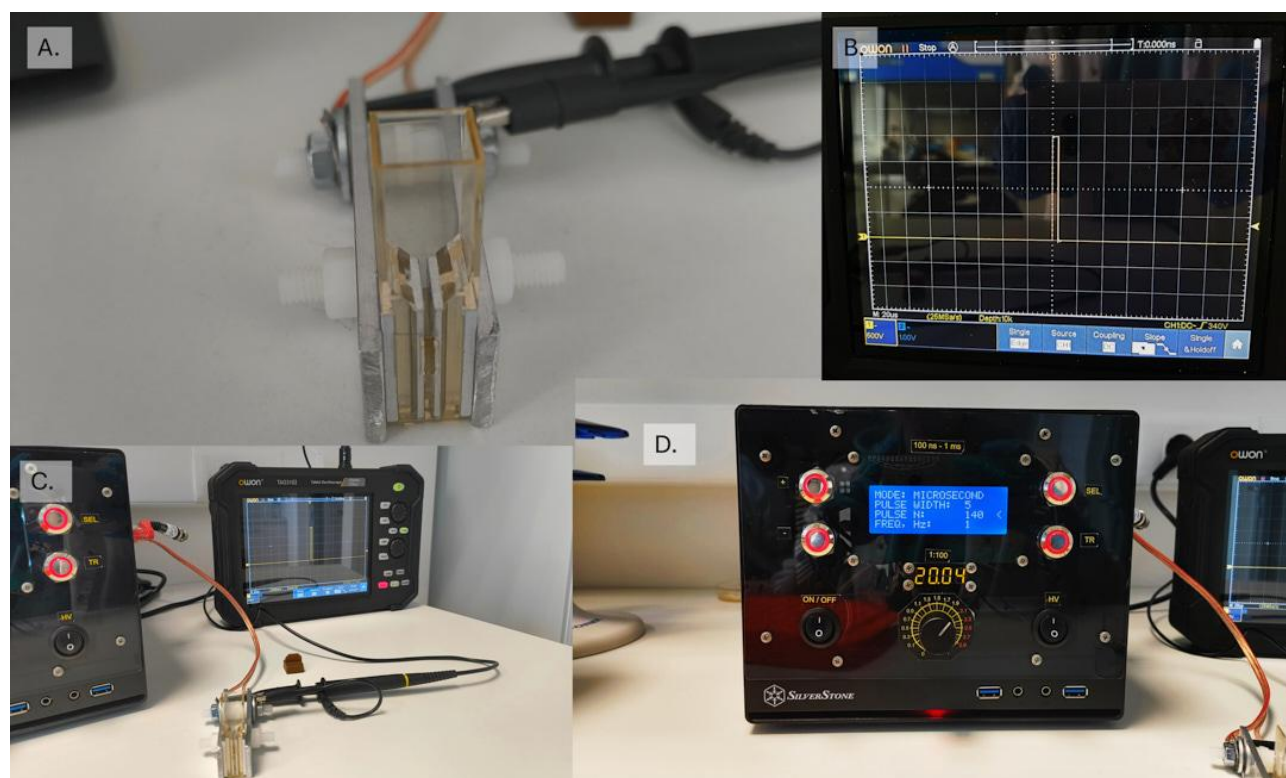
Buvo tiriama įvairių auginimo temperatūrų įtaka skirtingų genčių oomikotų kolonijoms ant agarizuotos 2 % MAE terpės laikant jas 5 °C, 15 °C ir 20 °C temperatūrose. Buvo matuojamas kolonijų skersmuo laikui bėgant ir lyginami skirtumai tarp tų pačių genčių skirtingose temperatūrose bei skirtingų genčių toje pačioje temperatūroje. Taip pat stebimas augimo greičio tolygumas ir stebimi augimo greičio pokyčiai (augimo pagreitinėjimas ar sulėtėjimas).

3.7. Elektroporacijos eksperimentai, poveikis *Saprolegnia parasitica* gyvybingumui

S. parasitica buvo pasirinkta elektroporacijai kaip pagrindinė, geriausiai ištyrinėta žuvis patogeninė rūšis. Eksperimentams buvo naudojamas elektroporatorius, osciloskopas ir elektroporacijos kiuvetė (13 pav.). Eksperimentams buvo atrenkamos daug oogonių suformavusios *S. parasitica* kultūros ir iš jų ruošiama suspensija. Suspensija paruošiama kultūrą atskyrus nuo masalo, susmulkinant į mažesnius gabaliukus ir užpylus 10 mL distiliuoto vandens. Prieš naudojant suspensiją elektroporacijai, ji gerai sumaišoma purtykle tam, kad oogonės tolygiai pasklistų vandenyje. Į elektroporacijos kiuvetę įpilama 85 µl suspensijos ir pradedama elektroporacija. Procesui pasibaigus iš kiuvetės paimama 80 µl paveiktos suspensijos ir supilama į 5 mL mėgintuvėlį. Po kiekvieno suspensijos mėginio elektroporacijos kiuvelė praplaunama distiliuotu vandeniu. Elektroporatoriuje nustatyti parametrai nurodyti 3 lentelėje. Po elektroporacijos elektriniais mikrosekundiniais impulsais paveikta suspensija išsėjama po 40 µl į 10 mL vandens su masalu ir ant agarizuotos 2 % terpės talpinant suspensijos lašą per vidurį Petri lėkštelės ir laikoma 20 ± 1 °C temperatūroje. Toliau yra stebimas oosporų gyvybingumas, matuojant ant agarizuotos terpės formuojamų kolonijų skersmenį ir įvertinamas hifų augimo greitis bei skaičiuojamas procentali radialinio prieaugio inhibicija (PIRG) pagal formulę $PIRG (\%) = \frac{C-T}{C} \times 100$, kur C – kontrolinės kolonijos skersmuo, T – elektriniais impulsais paveiktos kolonijos skersmuo. Kolonijų auginamų ant agar skersmuo matuojamas 2, 3 ar 4 dienos (priklausomai nuo eksperimento) ir daromos kolonijų nuotraukos (ant agarizuotos terpės ir vandenyje su masalu). Taip pat buvo fotografuojama *S. parasitica* suspensija prieš ir po poveikio 5 µs pločio 1 Hz dažnio elektriniais impulsais.

3 lentelė. Elektroporacijos eksperimentų schema ir parametrai

Įtampa (kV/cm)	Impulso plotis (μs)	Impulsų dažnis (Hz)	Impulsų sk.
15	1	1	5, 10, 20, 30
20	1	1	5, 10, 15, 17, 19, 20
20	3	1	15, 17, 19, 20
20	5	1	20, 40, 60, 80, 100, 120



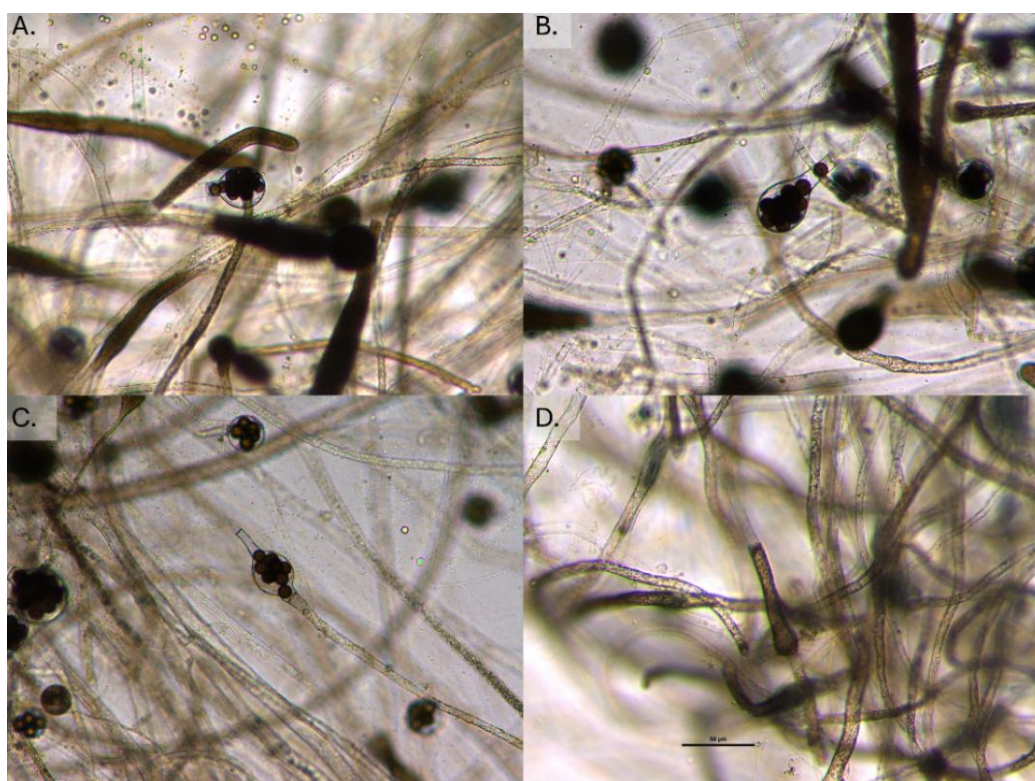
13 pav. Elektroporatorius, osciloskopas ir elektroporacijos kiuvetė. A – elektroporacijos kiuvetė, B – osciloskopo ekranas, rodantis elektrinio impulso formą, C – osciloskopas, D – elektroporatorius ir ekrane matomi nustatyti parametrai

4. Rezultatai

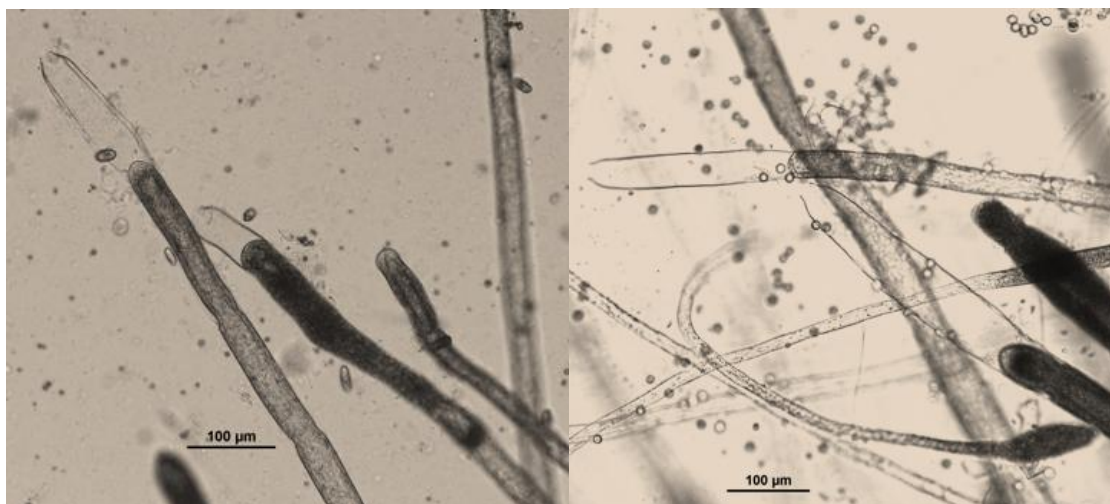
4.1. *Saprolegniales* eilės oomikotų morfogenezė ir morfologinis identifikavimas

Pagal morfologiją buvo identifikuotos *Pythium*, *Aphanomyces*, *Saprolegnia*, *Achlya*, *Dictyuchus* ir *Newbya* gentys, iš kurių *Saprolegnia*, *Achlya*, *Dictyuchus* buvo atrinktos tolimesniems tyrimams su priešgrybelinėmis medžiagomis, M20G preparatu bei elektroporacija. *Saprolegnia* gentyje buvo nustatytos *S. parasitica*, *S. australis*, *S. ferax* rūšys. *Achlya* gentyje nustatytos *A. ambisexualis* ir *A. colorata* rūšys. *Newbya* gentyje pagal morfologiją identifikuota *N. recurva*, tačiau dėl prasto kolonijos gyvybingumo ši rūšis nebuvo naudojama tolimesniuose tyrimuose.

S. parasitica morfologiniai ypatumai, pagal kuriuos buvo identifikuota rūšis: kiek pailgos, neturinčios porų oogonės, pastebėtos ir terminalinės (14 pav. A ir B), ir interkaliarinės oogonės (14 pav. C), siūliniai hifai, cilindrinės zoosporangės (14 pav. D) ir išsisklaidančios zoosporos (15 pav.).

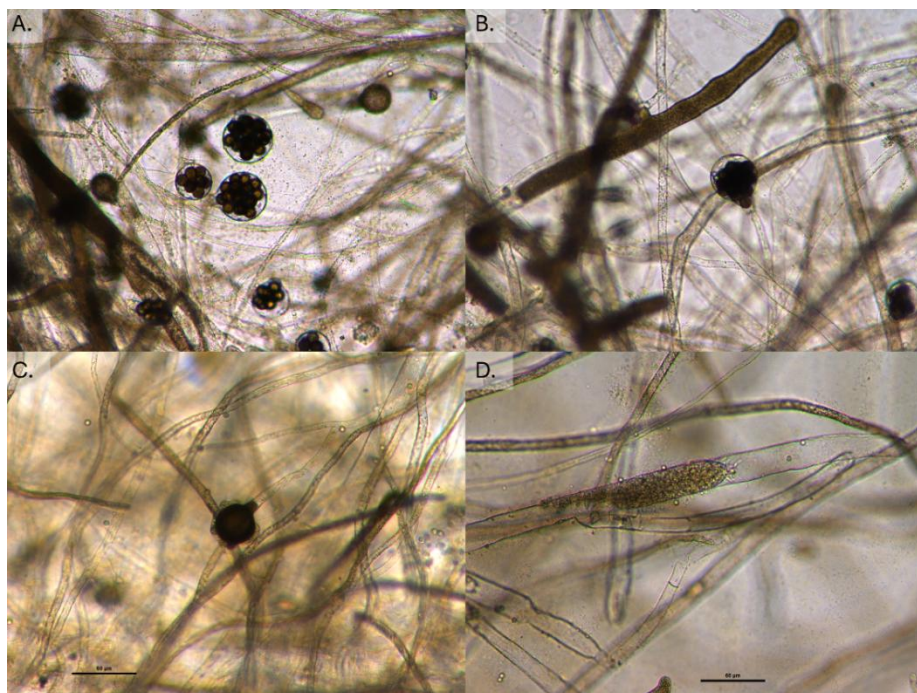


14 pav. *S. parasitica* morfologiniai ypatumai: A ir B – kiek pailgos oogonės, C – interkaliarinė oogonė, D – siūliški hifai ir zoosporangė



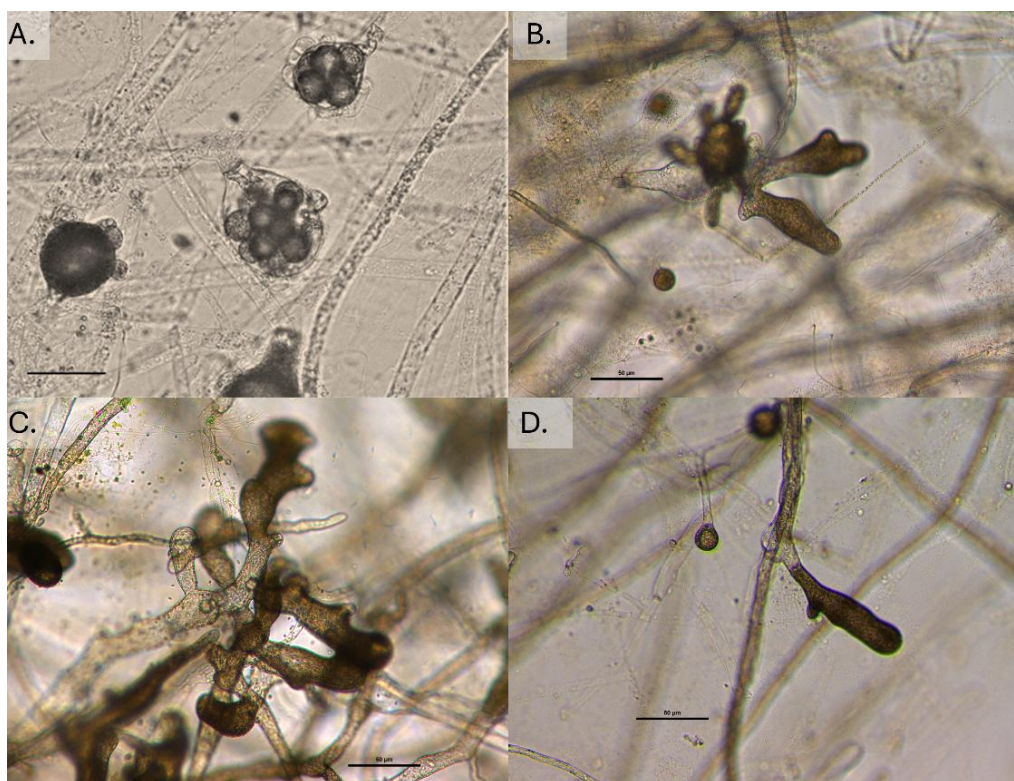
15 pav. *S. parasitica* morfologiniai ypatumai: zoosporangės ir pasklidusios zoosporos

S. ferax morfologiniai ypatumai, pagal kuriuos buvo identifikuota rūšis: sferinės porėtos oogonės (16 pav. A ir B), pastebėtos ir terminalinės (16 pav. A ir B), ir interkaliarinės oogonės (16 pav. C), siūliniai hifai, cilindrinės zoosporangės (16 pav. D), androgeniniai monoklininiai, retai formuojami anteridžiai (16 pav. C), stambios zoosporangės ir zoosporos išeinančios per zoosporangės viršūnėlės angą, vidinė proliferacija (16 pav. D).



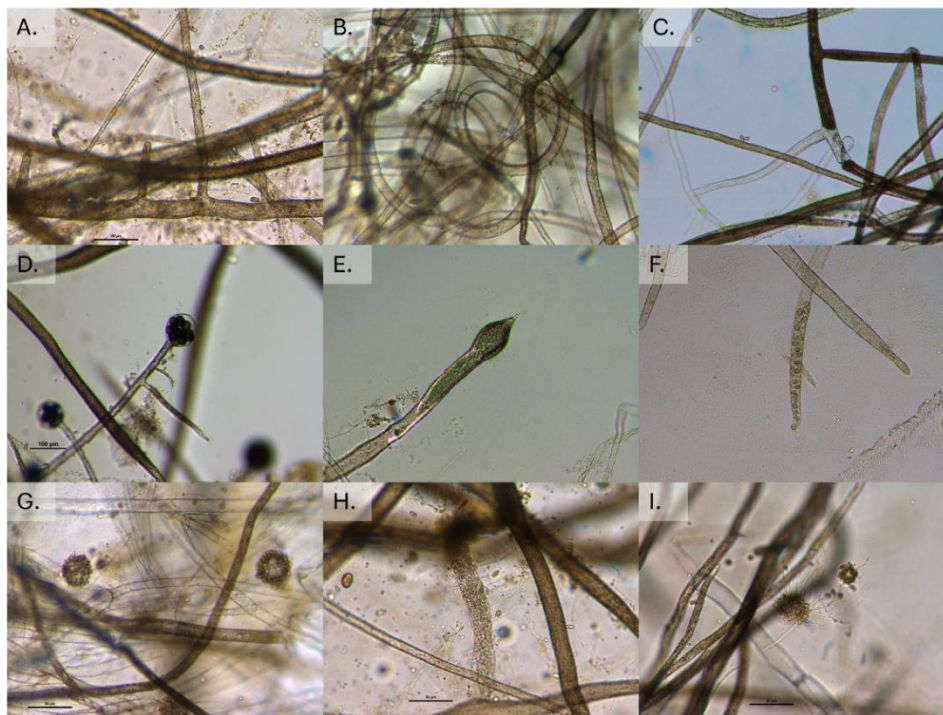
16 pav. *S. ferax* morfologiniai ypatumai: A ir B – sferinės porėtos oögonės, C – anteridžiai, apsimiję besiformuojančią oögonę, D – vidinės proliferacijos zoosporangė su zoosporomis

S. australis morfologiniai ypatumai, pagal kuriuos buvo identifikuota rūšis: porėtos oögonės, subcentrinės oosporos užpildančios visą oögonę, apsimėjantys oögonę anteridžiai (17 pav. A), daug šakotų gemų (17 pav. B ir C) bei zoosporangių (17 pav. D).



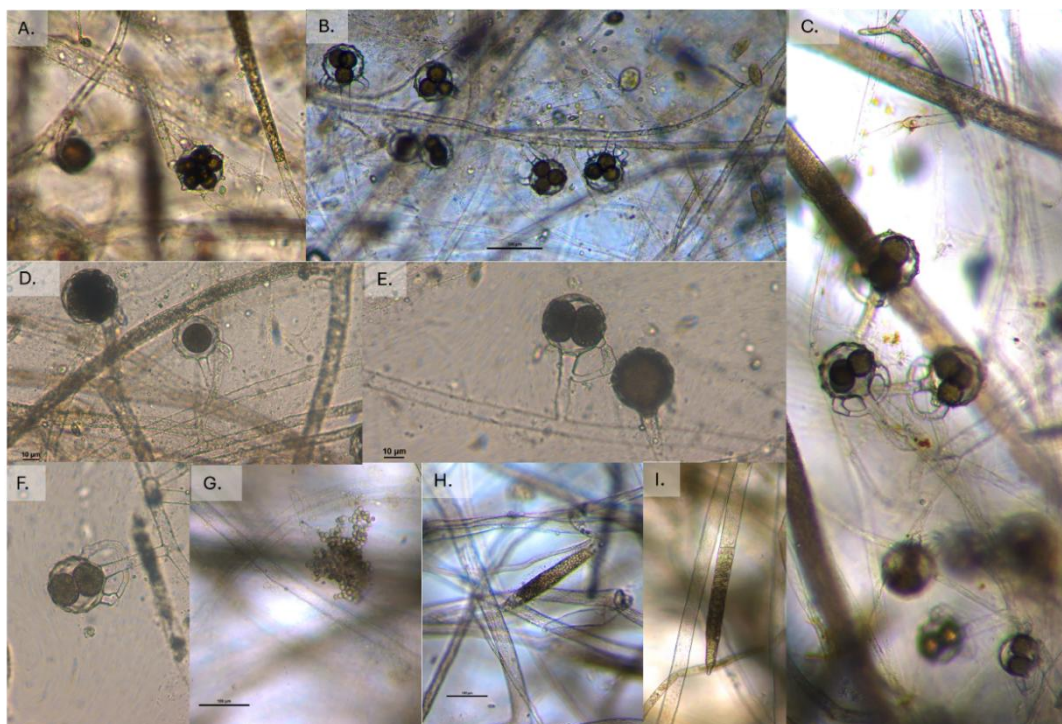
17 pav. *S. australis* morfologiniai požymiai: A – porėtos oögonės su subcentrinėmis oosporomis, B ir C – šakotos gemos, D – šakota zoosporangė

A. ambisexualis morfologiniai ypatumai, pagal kuriuos buvo identifikuota rūšis: šakoti stambūs hifai (18 pav. A ir B), vidinė proliferacija (18 pav. C), terminalinės oosporomis užpildytos oogonės (18 pav. D), smailėjančios zoosporangės (18 pav. E ir F), zoosporos išeinančios kamuoliuku arba dygstančios dar neišėjus iš zoosporangės (18 pav. G, H, I).



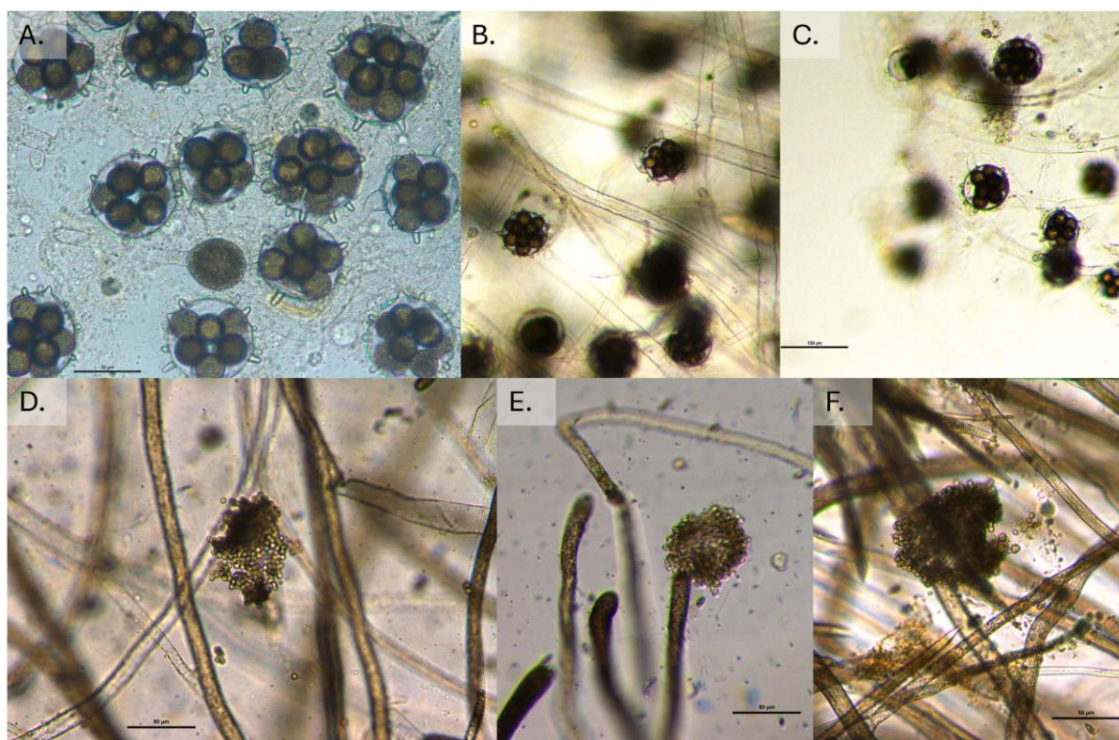
18 pav. *A. ambisexualis* morfologiniai ypatumai: A ir B – stambūs, šakoti hifai, C – vidinė proliferacija, D – terminalinė oogonė, E ir F – smailėjančios zoosporangės, G ir I – zoosporos išėjusios kamuoliuku, H – iš zoosporangės dygstančios zoosporos

A. colorata morfologiniai ypatumai, pagal kuriuos buvo identifikuota rūšis: oogonės nelygia sienele, užpildytos 1 – 3 oosporomis, oosporos dažniausiai subcentrinės, bet pasitaikė ir centrinės, androgeniniai anteridžiai, po vieną ar dažniau po du anteridžius ant oogonės (19 pav. A – F), zoosporos išeinančios kamuoliuku (19 pav. G) ir smailėjančios stambios zoosporangės ir hifai (19 pav. H ir I).



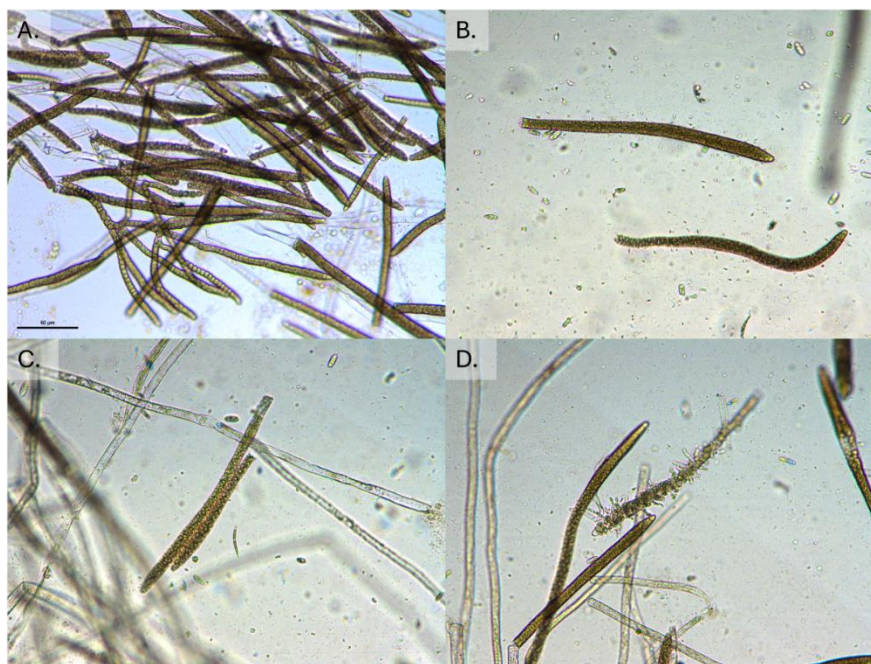
19 pav. *A. colorata* morfologiniai ypatumai: A – F matomos oögonės su anteridžiais, G – kamoliuku išėjusios zoosporos, H ir I – zoosporangės

N. recurva morfologiniai ypatumai, pagal kuriuos buvo identifikuota rūšis: oögonės su papilomis (20 pav. A – C), zoosporos išeinančios kamoliuku ir stambūs hifai (20 pav. D – F).



20 pav. *N. recurva* morfologiniai ypatumai: A, B ir C – oögonės su papilomis, D, E ir F – zoosporos, iš zoosporangės išėjusios kamoliuku

Dictyuchus sp. morfologiniai ypatumai, pagal kuriuos buvo identifikuota gentis: daug nuo hifų atitrūkstančių zoosporangių (21 pav. B ir C), kai kurios zoosporangės šakotos (21 pav. A), jose matosi subrendusios zoosporos, kurios vėliau pradeda dygti iš visaus (21 pav. D)

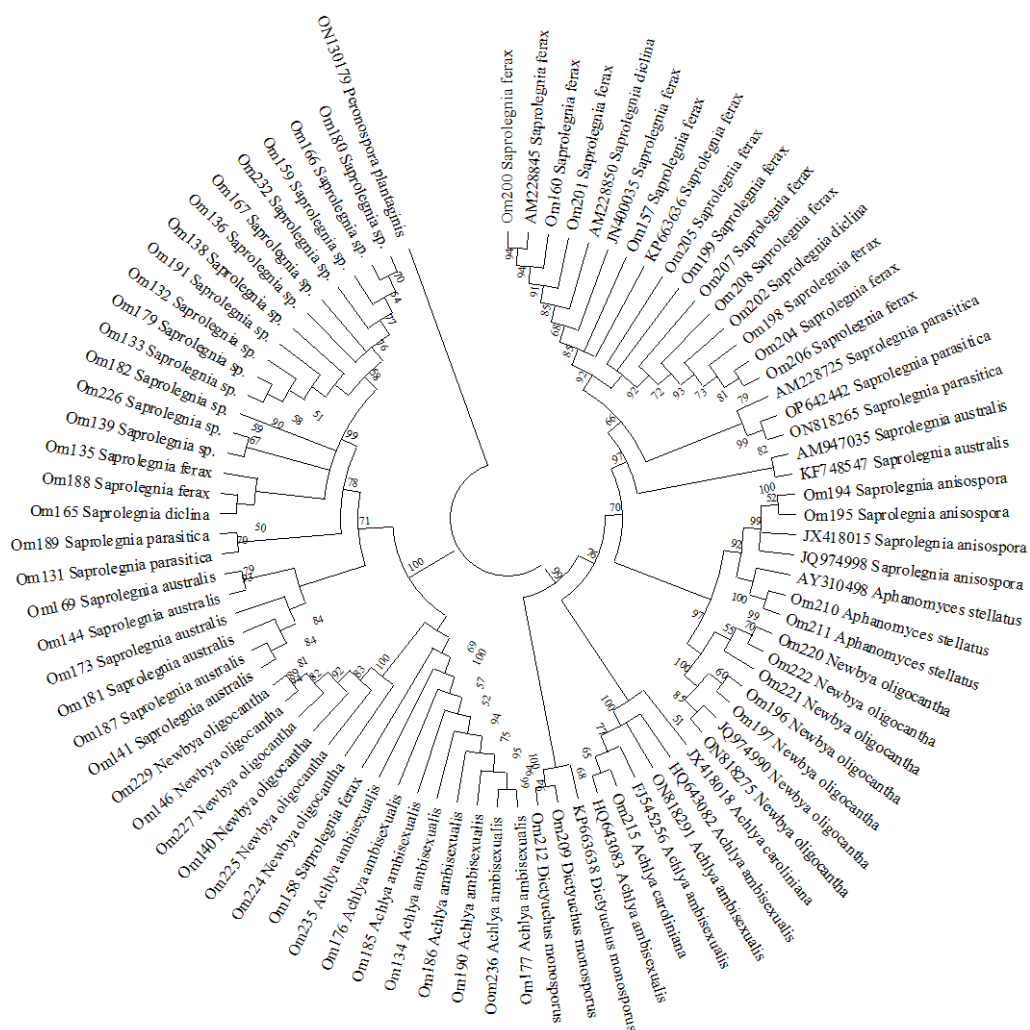


21 pav. *Dictyuchus* sp. morfologiniai ypatumai: A – gausu zoosporangių, kuriose aiškiai matosi subrendusios zoosporos, kai kurios zoosporangės šakotos, B ir C – atitrūkusios nuo hifų zoosporangės, D – iš vidaus dygstančios zoosporos

4.2. Išgrynintų oomikotų izoliatų sekvenavimas ir filogenija

ITS regiono sekų analize buvo patvirtintos morfologinės identifikacijos nustatytos gentys ir rūšys. Molekuliniu metodu identifikuotos *Dictyuchus monosporus* Leitg., *Saprolegnia diclina*, *Saprolegnia anisospora*, *Newbya oligocantha*, *Achlya caroliniana* ir *Aphanomyces stellatus* rūšys. *A. colorata* ir *N. recurva*, identifikuotos pagal morfologiją, nereikalavo molekulinio patvirtinimo, nes turi išskirtinę morfologinę charakteristiką (rušims būdingą oosporų ornamentaciją). Identifikuotų rūšių vandens mėginių surinkimo vietos nurodytos 4 lentelėje.

Sumodeliavus filogenetinį medį iš 2023 – 2025 metais gautų ITS regiono sekų duomenų (22 pav.), pasirinkus *Peronospora plantaginis* kaip referentinę seką, buvo gautas gana netvarkingas oomikotų genčių ir rūšių pasiskirstymas. Taip galėjo įvykti dėl nepakankamo patikimų sekų kiekio „NCBI GenBank“ duomenų bazėje.



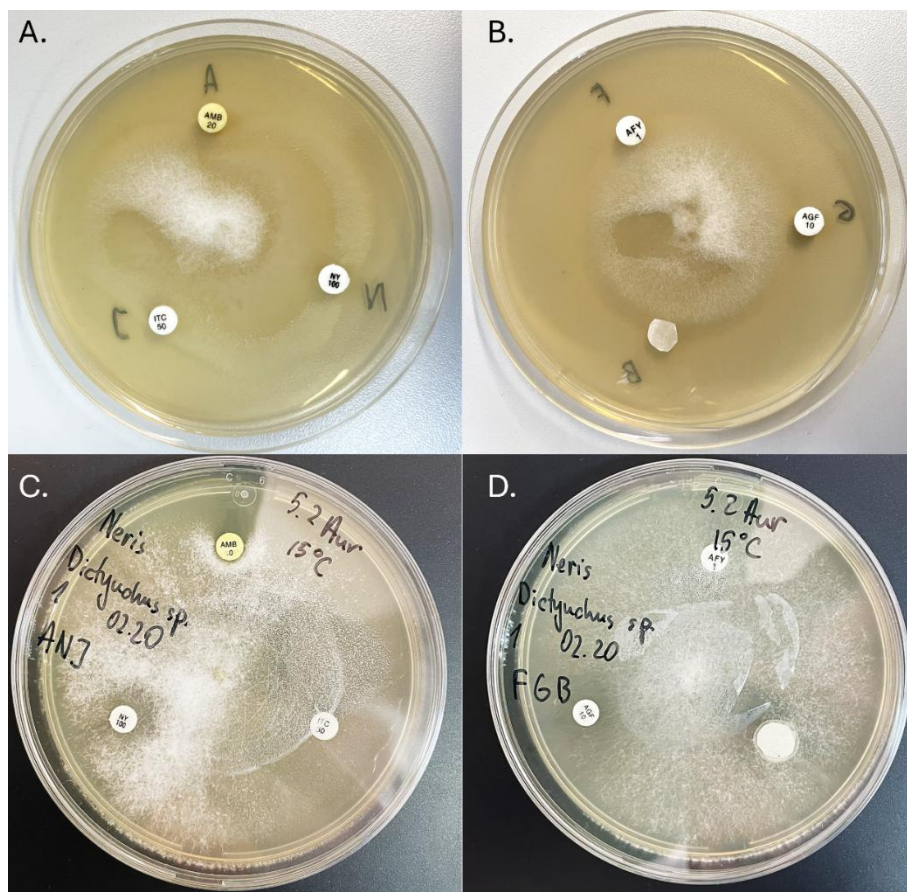
22 pav. Identifikuotų *Saprolegnia*, *Achlya*, *Newbya*, *Dictyuchus*, *Aphanomyces* genčių filogenetinis medis, sudarytas naudojant ITS regiono sekas.

4 lentelė. Identifikuotų rūšių vandens mėginių surinkimo vietos.

Rūšis/Vieta	Upelė	Neris	Vilnelė	Vokė	Saidė
<i>S. parasitica</i>	-	+	-	+	-
<i>S. australis</i>	-	+	-	-	-
<i>S. ferax</i>	+	+	+	+	+
<i>S. diclina</i>	-	+	-	-	-
<i>A. ambisexualis</i>	+	+	+	-	-
<i>A. colorata</i>	-	+	-	-	-
<i>D. monosporus</i>	-	+	-	-	-
<i>N. recurva</i>	-	+	-	-	-
<i>N. oligocantha</i>	+	+	+	+	-

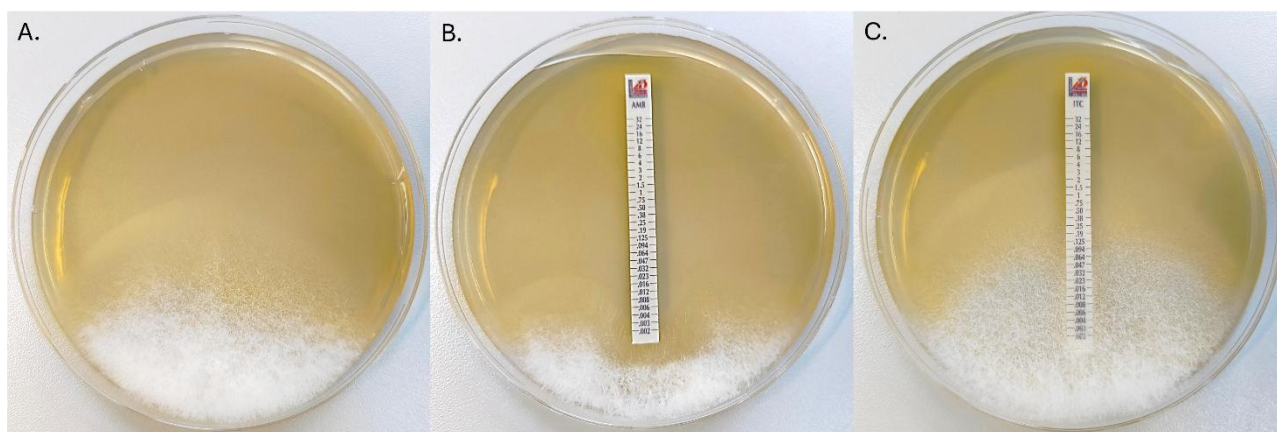
4.3. Priešgrybelinių medžiagų poveikis oomikotams

Pastebėta, kad oomikotų kultūrai augant kartu su priešgrybelinių medžiagų diskeliais galima matyti susidarančias inhibicines zonas prie nistatino, nedidelė zona susirado aplink amfotericiną B, griseofulviną, didelė inhibicinė zona susidarė aplink itrakonazolį. Inhibicinės zonos nesusidarė prie flucitozino ir M20G diskelių (23 pav.).

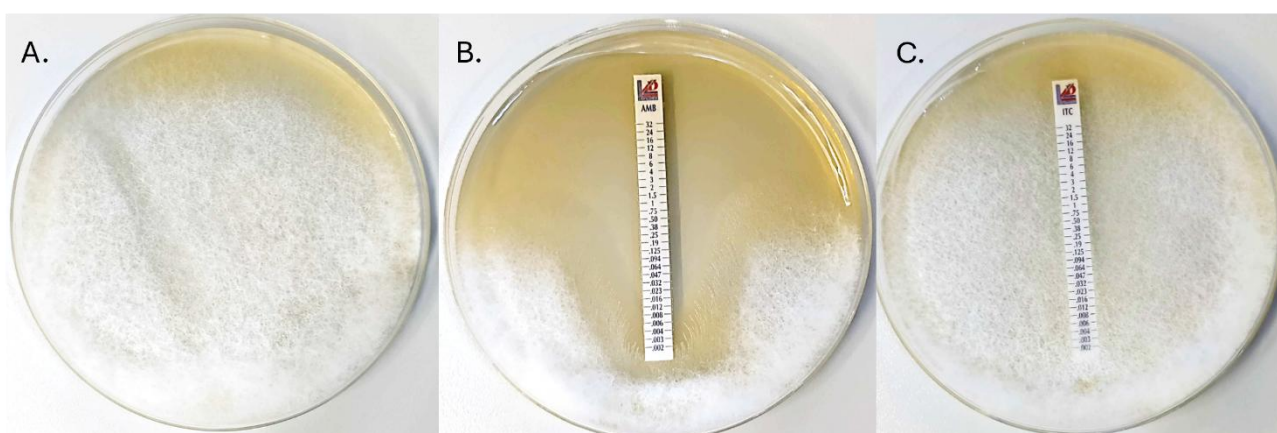


23 pav. *Dictyuchus monosporus*. kultūros ant agarizuotos terpės su skirtingų priešgrybelinių medžiagų diskeliais. A – 3 dienos po užsėjimo su amfotericino B (AMB), itrakonazolio (ITC) ir nistatino (NY) diskeliais. B – 3 dienos po užsėjimo su flucitozino (AFY), griseofulvino (AGF) ir M20G diskeliais. C – 7 dienos po užsėjimo su amfotericino B (AMB), itrakonazolio (ITC) ir nistatino (NY) diskeliais. D – 7 dienos po užsėjimo su flucitozino (AFY), griseofulvino (AGF) ir M20G diskeliais

Auginant oomikotus ant agarizuotos terpės su nistatino ar itrakonazolio juostelėmis buvo pastebėta aiški inhibicinė zona aplink amfotericino B juostelę, inhibicinė zona pradeda formuotis nuo 0,008 mg/L koncentracijos žymės. Itakovazolio juostelė neturėjo jokio oomikotų augimą inhibuojančio poveikio (24 ir 23 pav.).



24 pav. Amfotericino B ir itraonazolio poveikis oomikotų (*Saprolegnia ferax*) augimui (4 dienos po užsėjimo). A – kontrolinė oomikotų kultūra. B – inhibicinė zona aplink amfotericino B juostelę. C – oomikotų kultūra auga ant ir aplink itraconazolio juostelę, inhibicinė zona nesusidaro



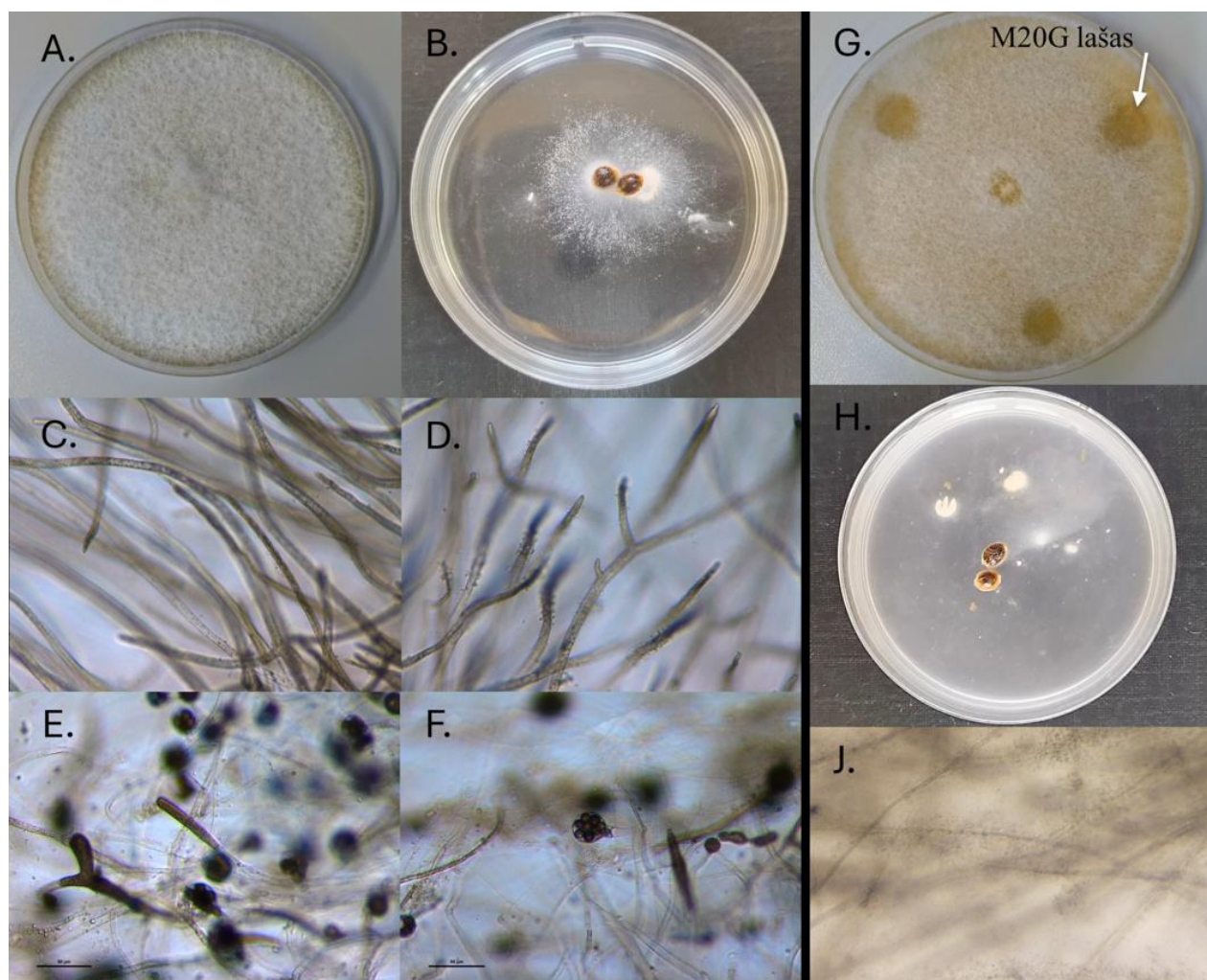
25 pav. Amfotericino B ir itraonazolio poveikis oomikotų (*Saprolegnia ferax*) augimui (7 dienos po užsėjimo). A – kontrolinė oomikotų kultūra. B – inhibicinė zona aplink amfotericino B juostelę. C – oomikotų kultūra auga ant itraconazolio juostelės, inhibicinė zona nesusidaro

4.4. Bakterinio preparato *Bacillus velezensis* M20G poveikis oomikotams

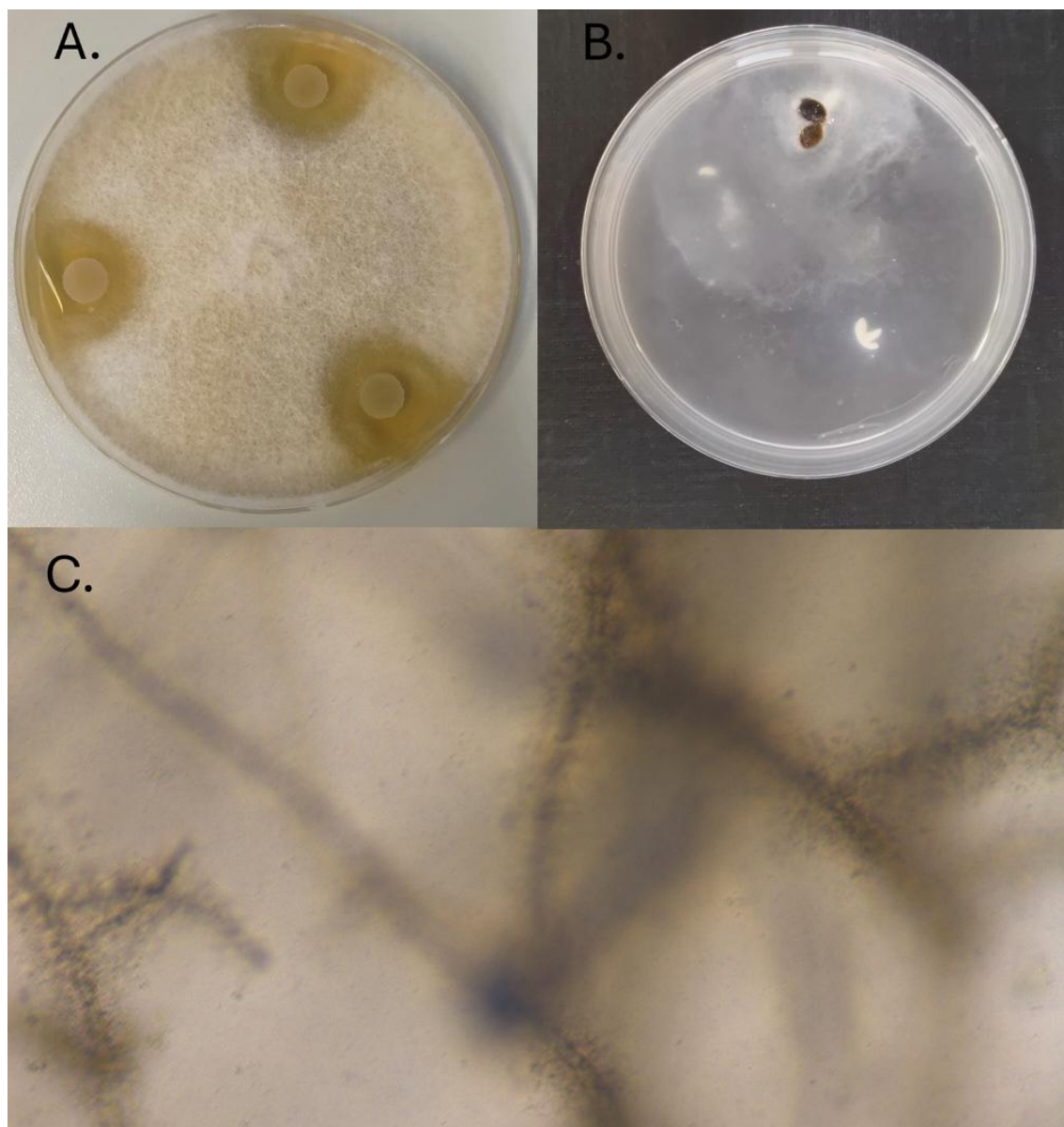
Eksperimentinis M20G preparatas tyrimuose, atliktuose Ukrainos Zabolotno vardo Mikrobiologijos ir Virusologijos Institute, buvo naudojamas kaip kovos priemonė su cianobakterijomis, specifiskai *Microcystis* ir *Anabaena* gentimis. Atlikus tyrimus su skirtingomis M20G tirpalų koncentracijomis buvo nustatyta minimali inhibicinė koncentracija (MIK) ant agarizuotos 2 % terpės ir vandenyje: 3 % ant agarizuotos terpės ir 0,05% vandenyje.

Stebint oomikotų kolonijas ant agarizuotos terpės su M20G lašais pastebėta, kad aplink 0,05 % preparato lašus zonos nesusidaro, hifai auga ant M20G tirpalo lašų visai jų nevengdami (26 pav G). 0.05 % M20G ir distiliuoto vandens skiedinyje po 7 dienų pastebėta, kad hifai lizuoja. Auginant oomikotų kultūras ant agarizuotos terpės su 0,1 % - 2 % koncentracijų M20G lašais pastebėta, kad micelis vengia preparato, tačiau vistiek plonais hifais prie jo liečiasi ar auga ant (mažesnių koncentracijų) jų. Tų pačių koncentracijų preparato skiediniuose auginamos kolonijos augo lėtai,

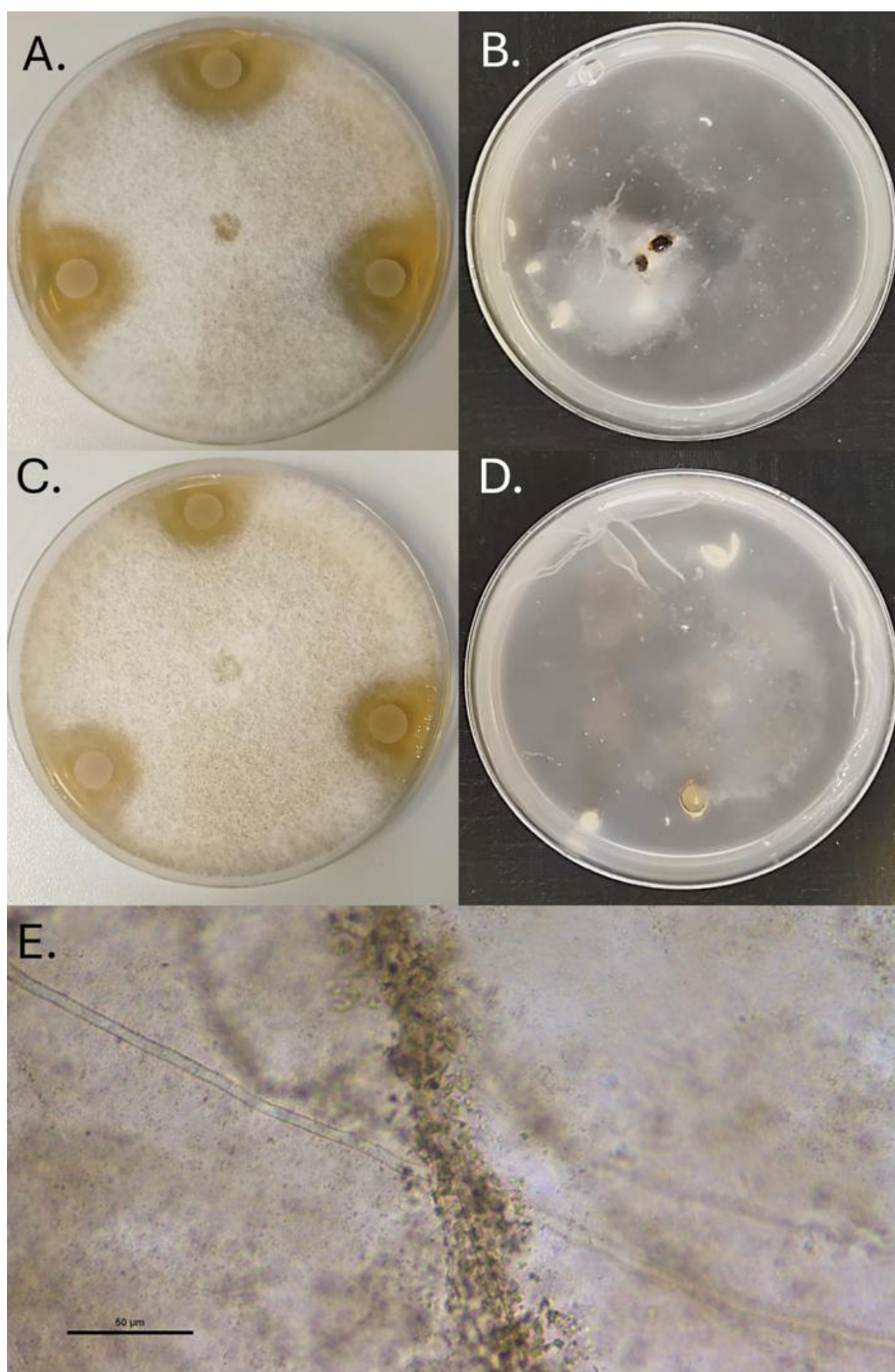
neformavo lytinių bei nelytinių dauginimosi struktūrų, hifai buvo plonesni, nei kontrolės, didėjant M20G preparato koncentracijai vandenyje, prastėjo *S. parasitica* kolonijos išvaizda bei gyvybingumas, bakterijos per 7 dienas suardydavo daugiau ir stambesnius hifus (27 – 32 pav.).



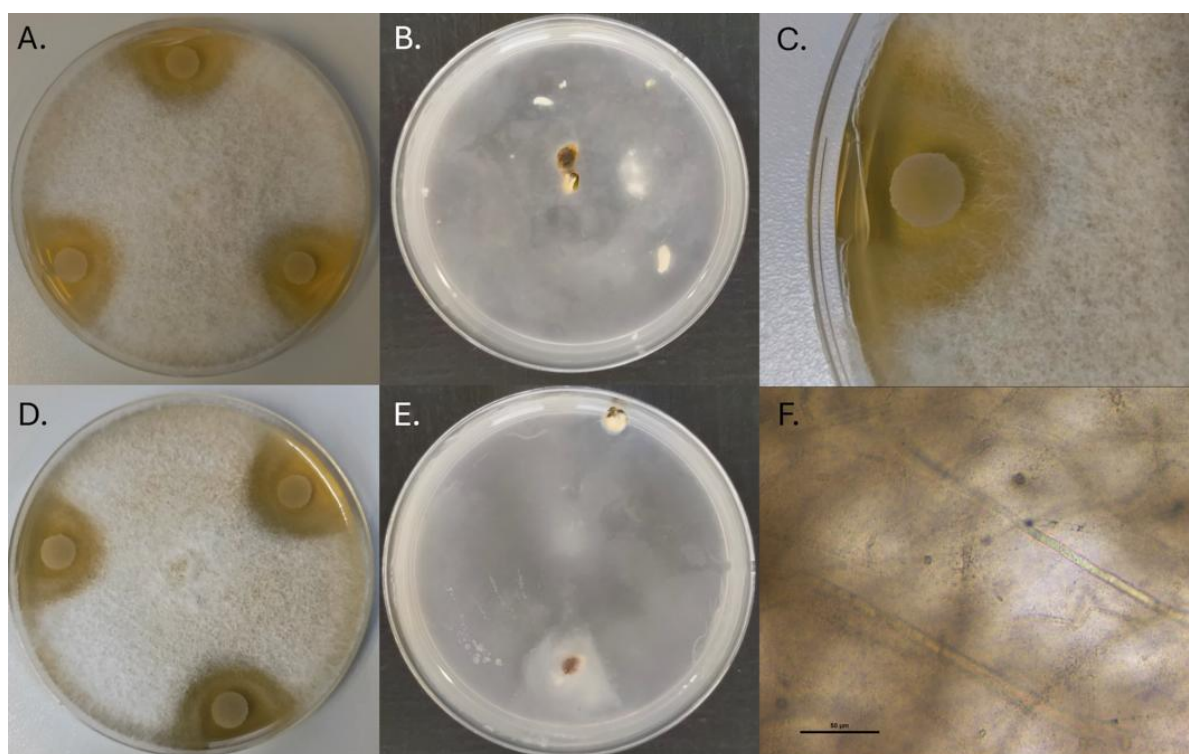
26 pav. Kontrolinės *S. parasitica* kultūros ir su 0,05 % M20G lašais arba preparato tirpale auginamos *S. parasitica* kolonijos. A – kontrolė ant agarizuotos terpės 5 d. po užsėjimo. B – kontrolė distiliuotame vandenyje su masalu 5 d. po užsėjimo. C ir D – kontrolinės *S. parasitica* kolonijos hifai 7 dienos po užsėjimo. E ir F – kontrolinės *S. parasitica* kolonijos 7 d. po užsėjimo. G – 0,05 % M20G tirpalo lašai ir ant jų auganti *S. parasitica* kultūra, rodykle nurodytas M20G lašas. H - 0,05 % M20G skiedinyje auginama *S. parasitica* kolonija 7 d. po užsėjimo. J – 0,05 % M20G skiedinyje augintos kolonijos hifai 7 d. po užsėjimo



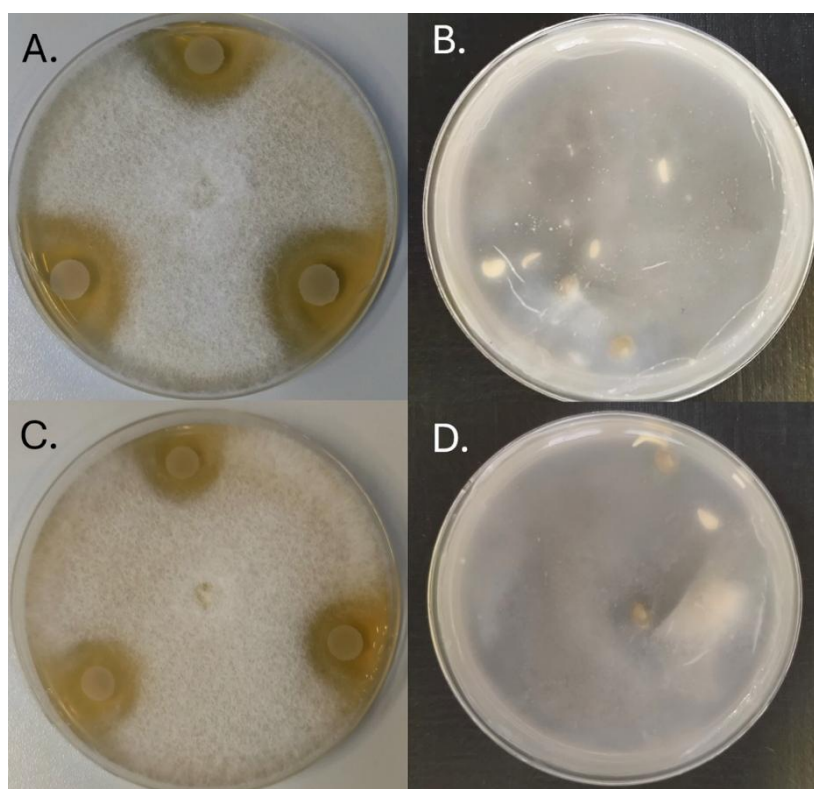
27 pav. *S. parasitica* kolonijos su 0,1 % M20G tirpalo lašais ir 0,1 % M20G tirpalo skiedinyje. A – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 0,1 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. B – *S. parasitica* kolonija 0,1 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. C – *S. parasitica* hifai, paveikti 0,1 % M20G tirpalu



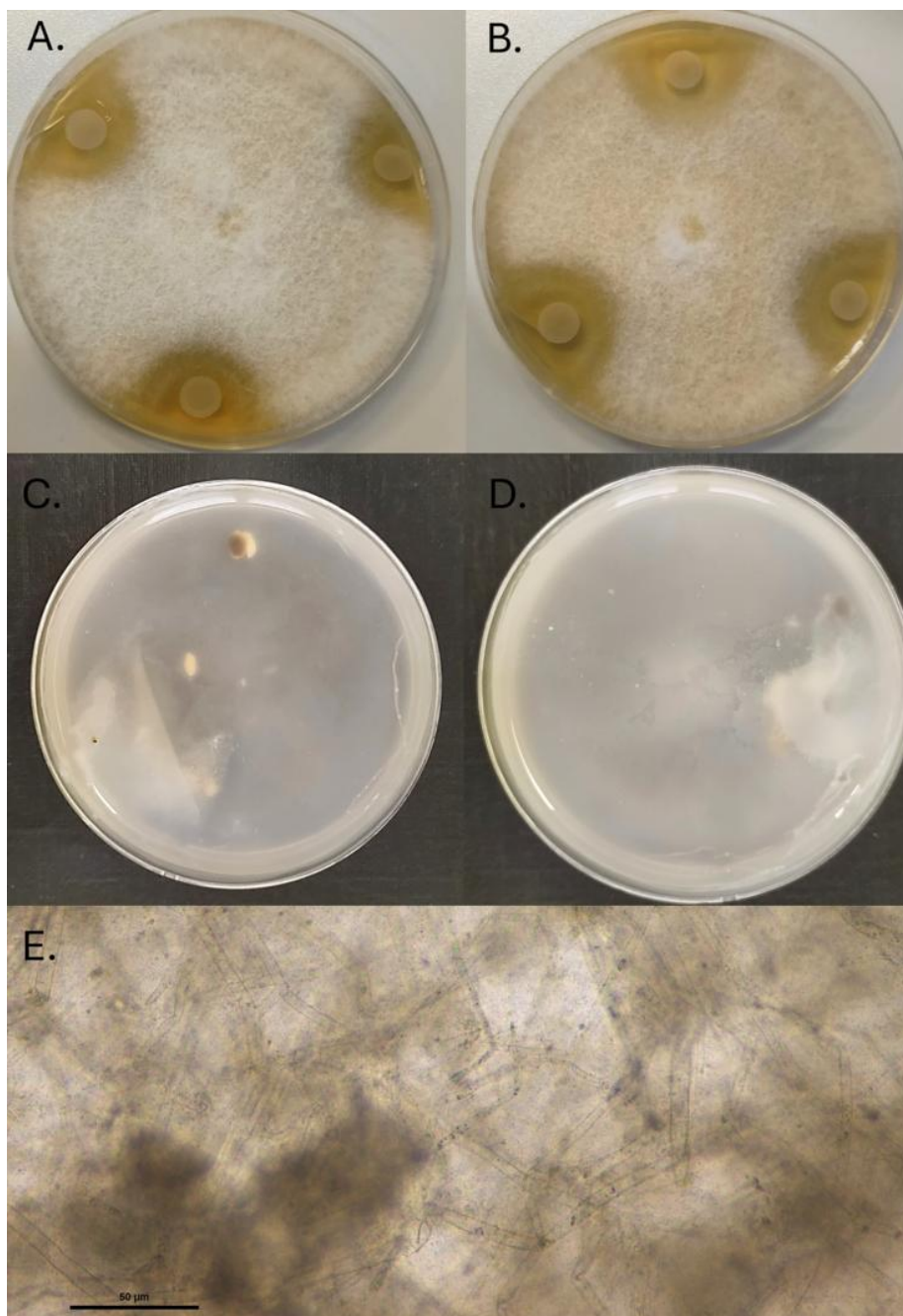
28 pav. *S. parasitica* kultūros, paveiktos 0,15 % ir 0,2% M20G tirpalu. A – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 0,15 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. B – *S. parasitica* 0,15 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. C – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 0,2 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. D – *S. parasitica* 0,2 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. E – lizuotas 0,2% M20G tirpalu paveiktas hifas 7 d. po užsėjimo



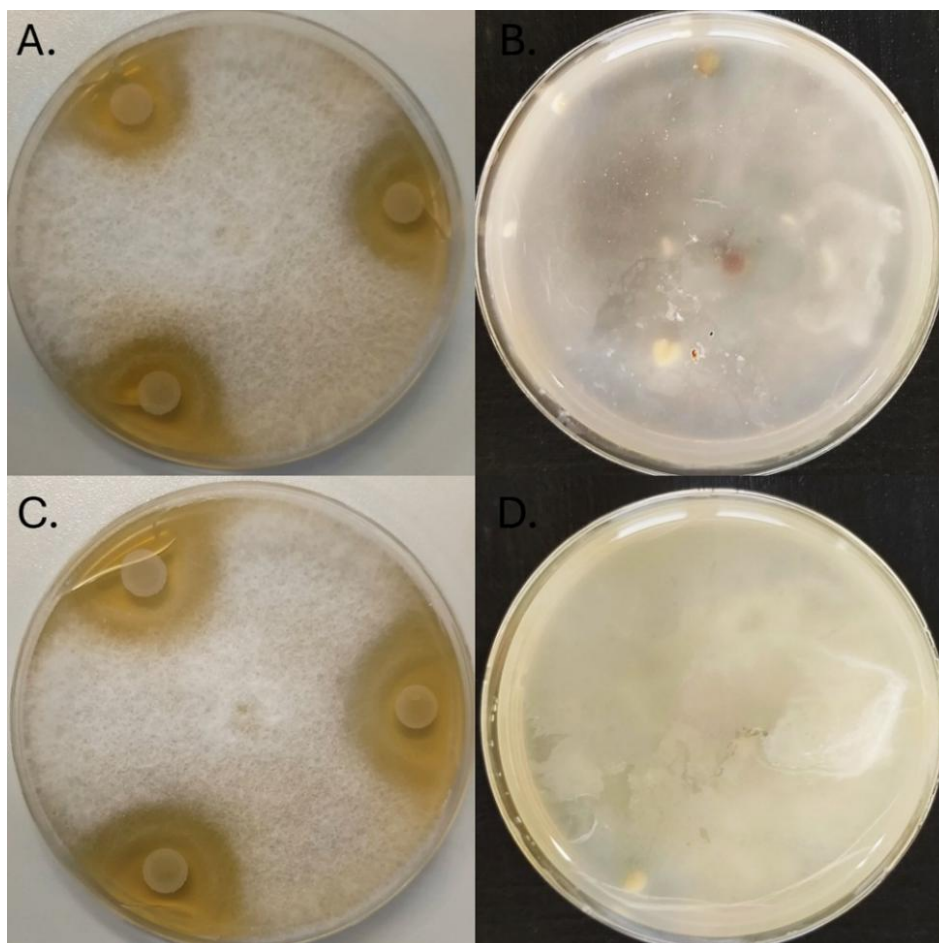
29 pav. *S. parasitica* kultūros, paveiktos 0,25 % ir 0,3 % M20G tirpalu. A – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 0,25 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. B – *S. parasitica* 0,25 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. C – priartintas 0,25 % M20G lašo ir oomikotų hifų vaizdas. D – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 0,3 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. E – *S. parasitica* 0,3 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. F – *S. parasitica* hifai lizuoja 0,3 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo



30 pav. *S. parasitica* kultūros, paveiktos 0,4 % ir 0,5 % M20G tirpalu. A – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 0,4 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. B – *S. parasitica* 0,4 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. C – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 0,5 % M20G tirpalo lašais 7 d. po užsėjimo. D – *S. parasitica* 0,4 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo

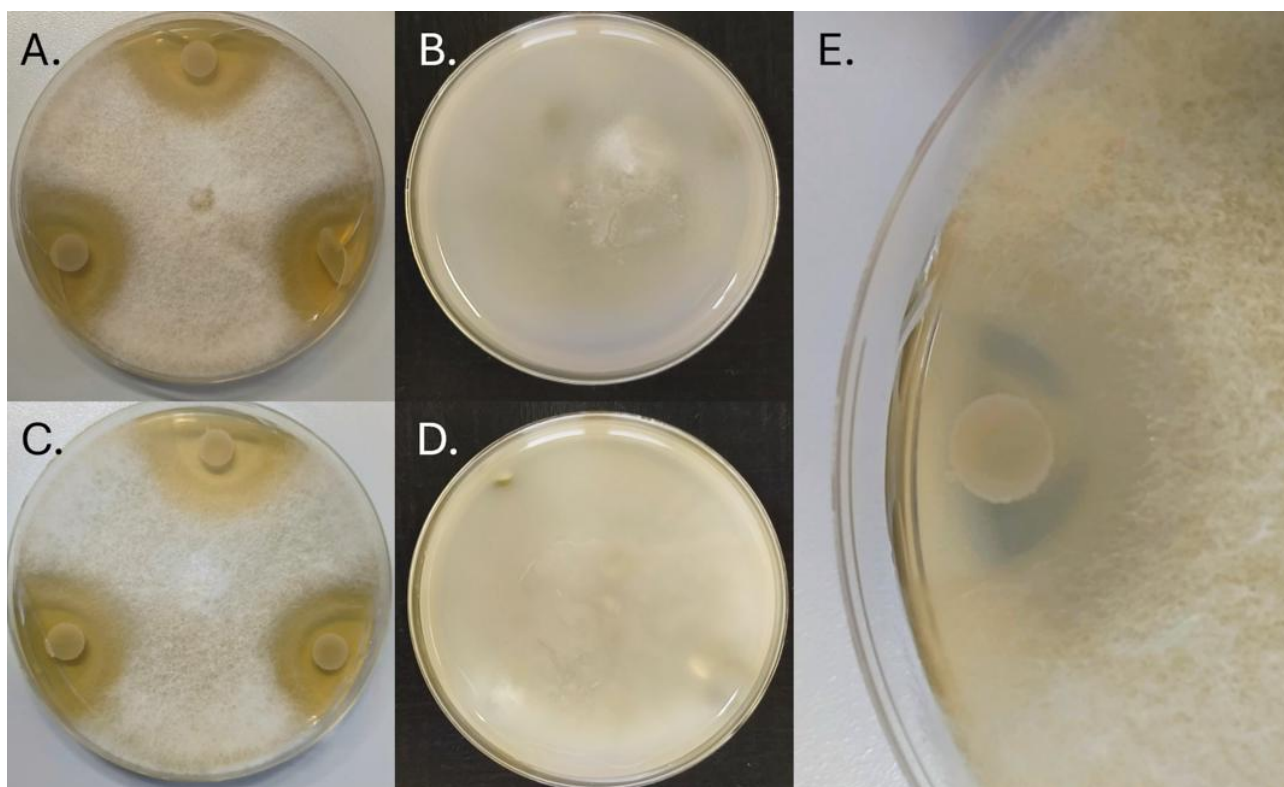


31 pav. *S. parasitica* kultūros, paveiktos 0,75 % ir 1 % M20G tirpalu. A – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 0,75 % M20G tirpalo lašais 4 d. po užsėjimo. B – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 1 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. C – *S. parasitica* 0,75 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. D – *S. parasitica* 1 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. E – *S. parasitica* hifai 1 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo



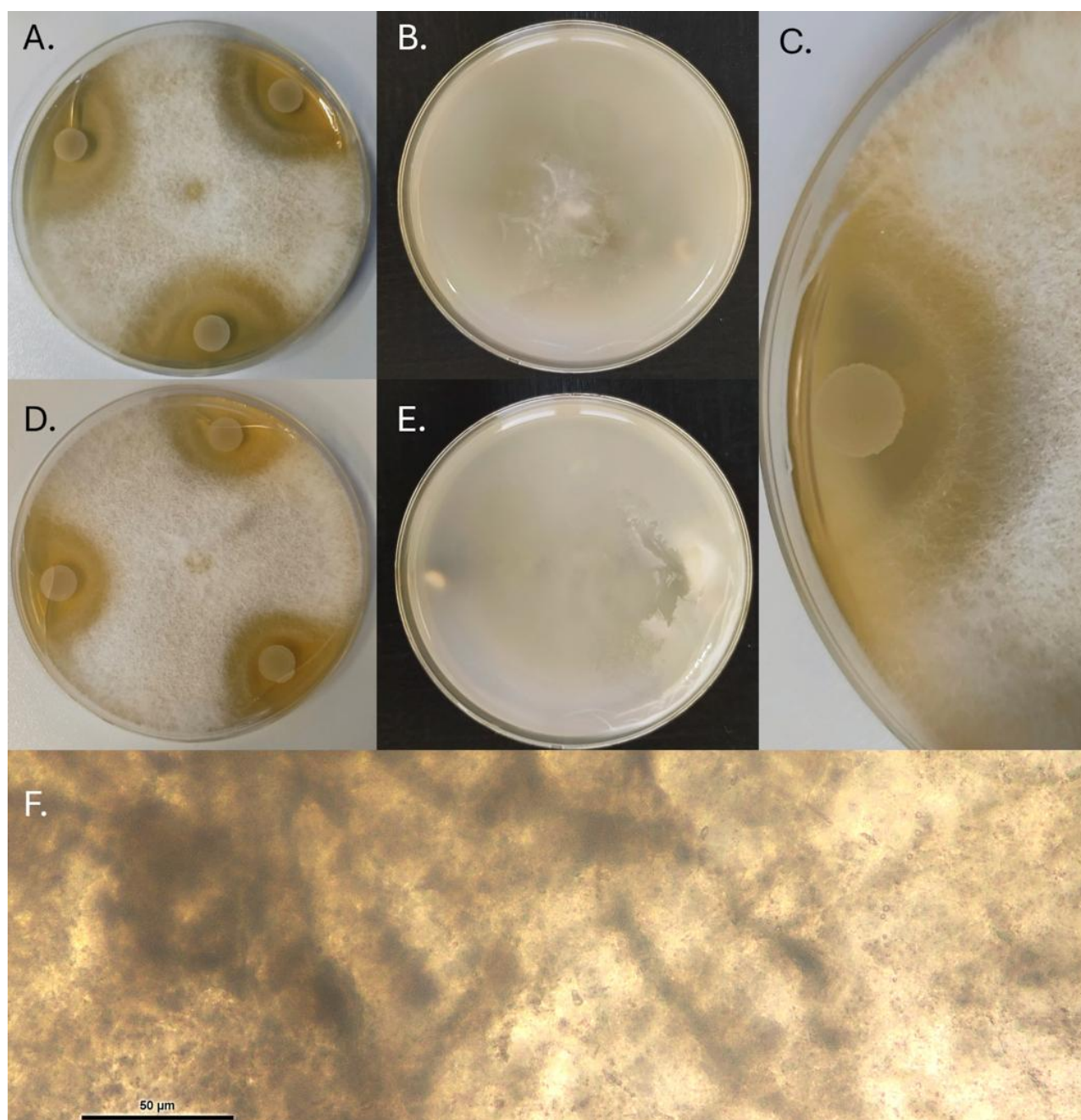
32 pav. *S. parasitica* kultūros, paveiktos 1,5 % ir 2 % M20G tirpalu. A – *S. parasitica* kolonija ant agarizuotos terpės su trimis 1,5 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. B – *S. parasitica* 1,5 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. C – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 2 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. D – *S. parasitica* 2 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo

Petri lėkštelės nuotraukose su 2,5 % ir 3 % M20G (33 pav. A ir C) galima pastebėti nedidelę 1 – 2 mm inhibicinę zoną. Keli ploni hifai lietė 2,5 % M20G lašelius, o 3 % lašų buvo visiškai vengiama ir buvo išmatuota mažiausiai 2 mm inhibicinė zona (33 pav. E). Kolonijas auginant 2,5 % ir 3 % M20G skiedinyje po 7 dienų pastebėta beveik pilna hifų lizė, kolonija neformavo dauginimosi struktūrų ir buvo negyvybinga, pabandžius vėl užsėti distiliuotame vandenyje su kanapių sėklų puselėmis, kolonijos nesusiformavo, todėl kaip rekomenduojama MIK pasirinkta 3 % M20G koncentracija.

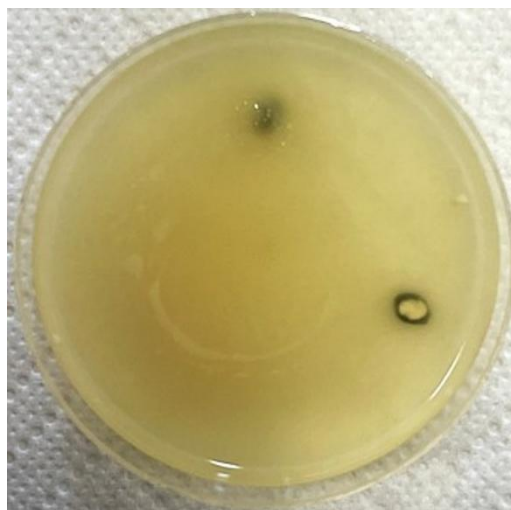


33 pav. *S. parasitica* kultūros, paveiktos 2,5 % ir 3 % M20G tirpalu. A – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 2,5 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. B – *S. parasitica* 2,5 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. C – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 3 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. D – *S. parasitica* 3 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. E – priartintas 3 % M20G lašo ir oomikotų hifų vaizdas 5 dienos po užsėjimo

Petri lėkštelėse su 3,5 % - 5 % koncentracijų M20G lašais formavosi aiškios 3 – 4 mm inhibicijos zonos (34 pav. A, C, D). Tų pačių koncentracijų skiediniuose kolonijos buvo pilnai lizuojamos (34 pav. B, E ir F). Auginant 10 % skiedinyje kolonija visai nesusiformavo (35 pav.).

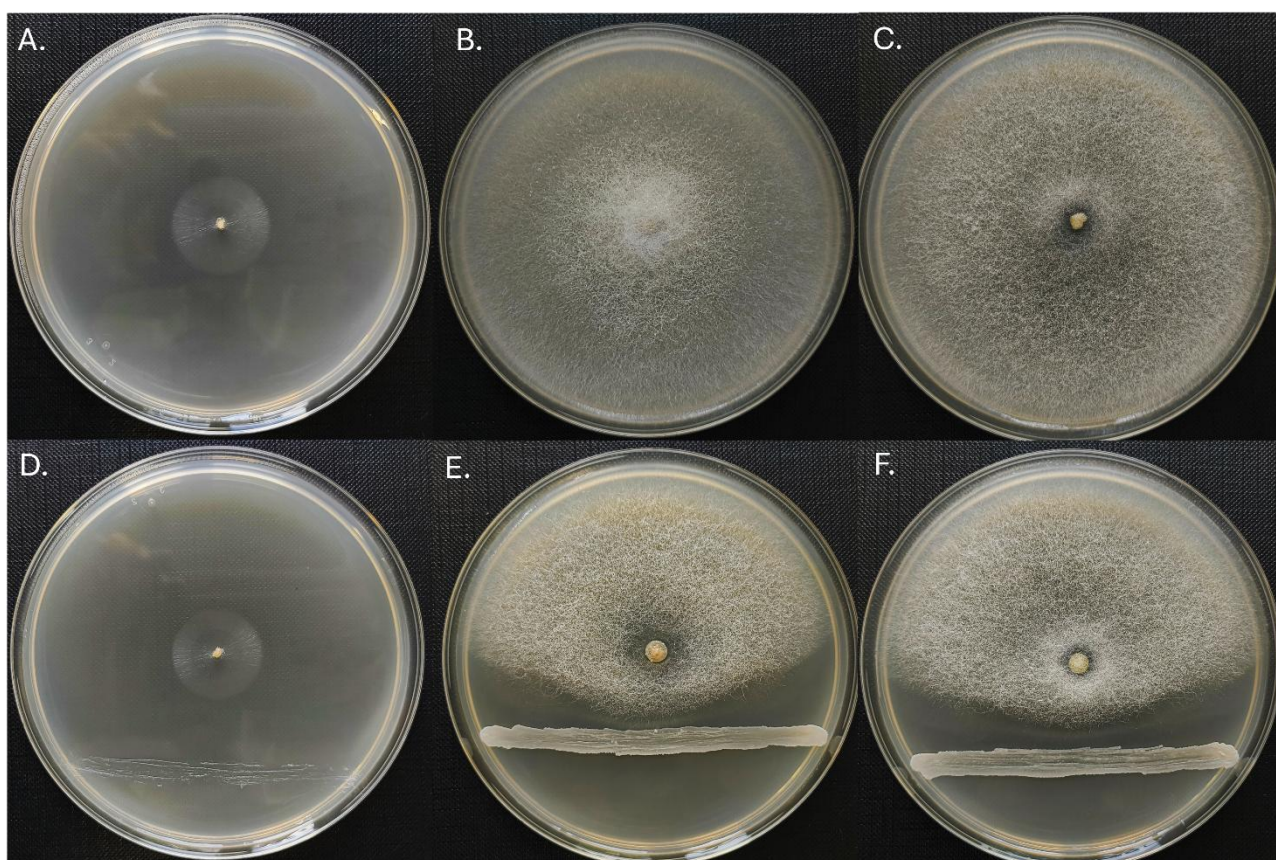


34 pav. *S. parasitica* kultūros, paveiktos 4,5 % ir 5% M20G tirpalu. A – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 4,5 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. B – *S. parasitica* 4,5 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. C – priartintas 4,5 % M20G lašo ir oomikotų hifų vaizdas. D – *S. parasitica* ant agarizuotos terpės su trimis 5 % M20G tirpalo lašais 5 d. po užsėjimo. E – *S. parasitica* 5 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo. F – *S. parasitica* hifai 5 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo



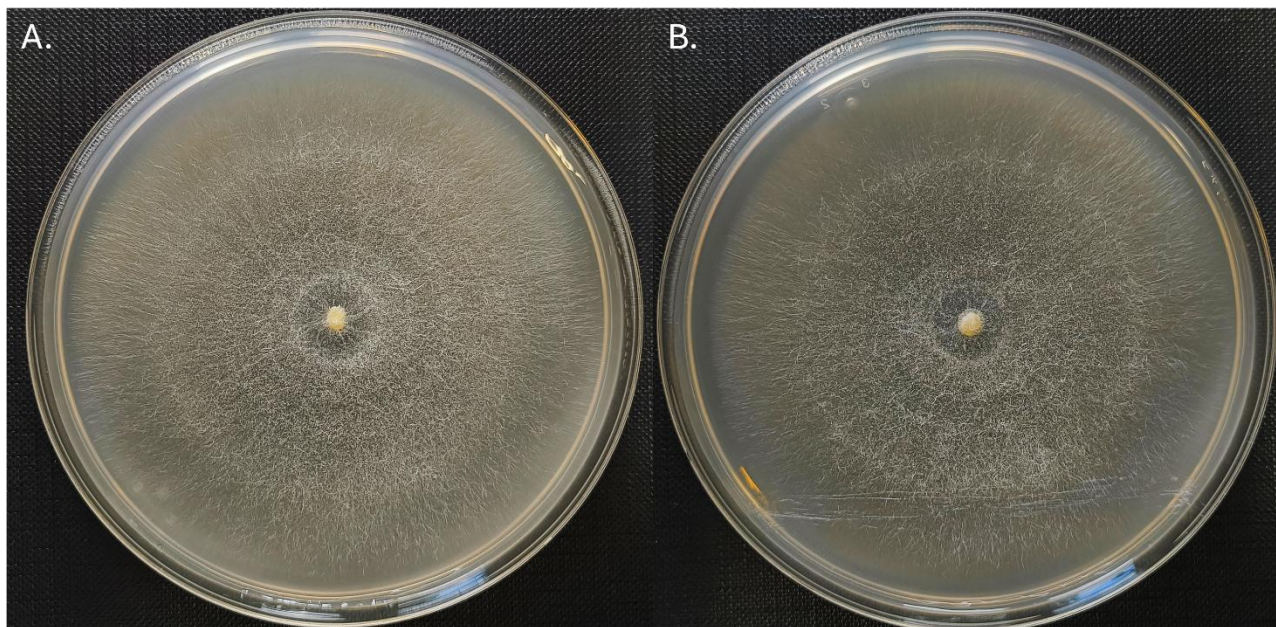
35 pav. *S. parasitica*, auginta 10 % M20G tirpale 7 d. po užsėjimo

Taip pat buvo pabandyta M20G nubrėžti liniją agarizuotos terpės krašte ir užsėti oomikotų kultūros hifų gabaliuką lėkštelės viduryje. Tokios lėkštelės buvo auginamos skirtingose temperatūrose: 5 °C, 15 °C ir 20 °C. Pastebėta, kad po 4 dienų auginimo 15 °C ir 20 °C temperatūrose kontrolės pasiekė visą lėkštelės plotą, o lėkštelėse su M20G linija susidarė inhibicinės zonos (36 pav.)



36 pav. Kontrolinės (A, B ir C) *Saprolegnia parasitica* kultūros ir su M20G preparato linija ant agaru augintos *S. parasitica* kultūros, laikytos skirtingose temperatūrose 4 dienas. A ir D lėkštelės laikytos 5 °C temperatūroje, B ir E – 15 °C, o C ir F – 20 °C temperatūroje

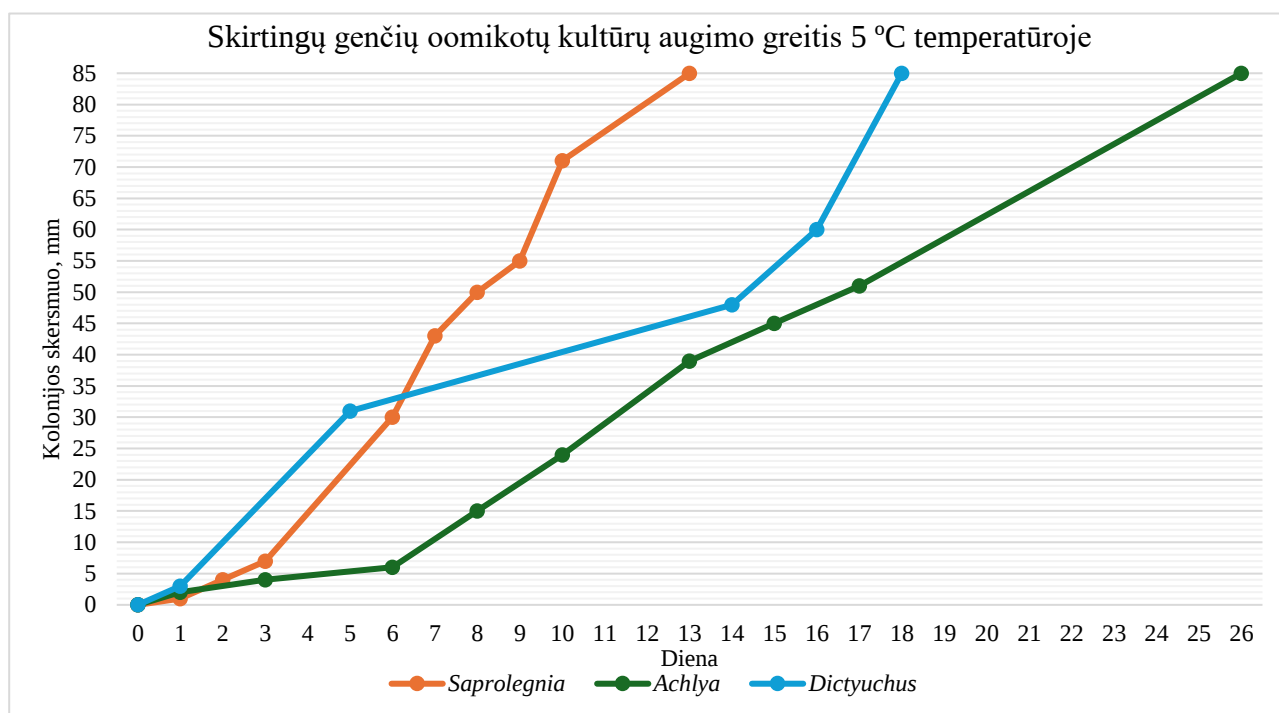
Žemesnėje – 5 °C temperatūroje augintos kontrolinė *S. parasitica* kultūra ir su M20G preparato linija auginta *S. parasitica* kultūra augo taip pat, inhibicinė zona nesusidarė, tačiau M20G preparato linija buvo blyškesnė, nei ant 15 °C ir 20 °C temperatūroje laikytų lėkštelių, todėl manoma, kad preparato bakterijos dėl per žemos joms temperatūros liko negyvybingos (37 pav.).



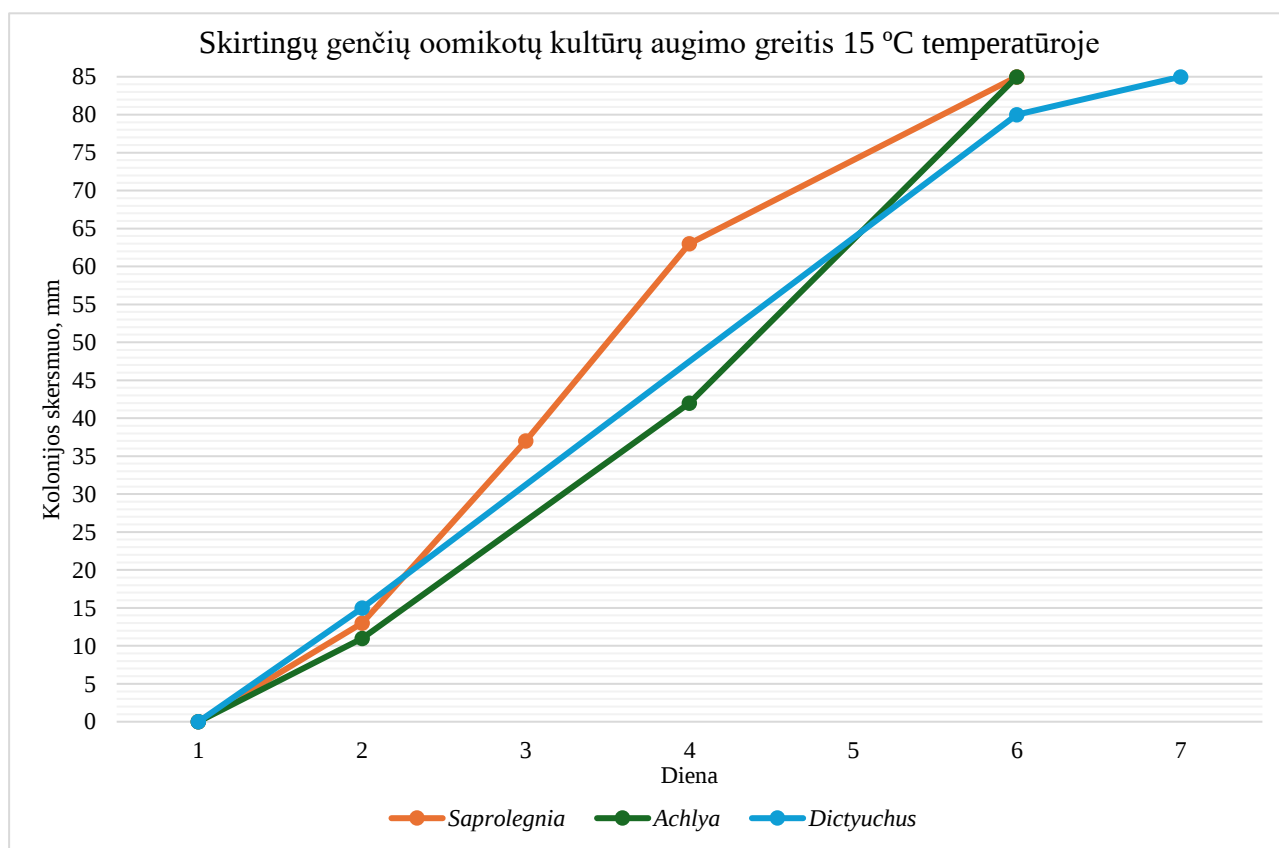
37 pav. 5 °C temperatūroje augintos kontrolinė *S. parasitica* kultūra (A) ir su M20G preparato linija auginta *S. parasitica* kultūra (B), 10 dienų po užsėjimo

4.5. Temperatūros įtaka oomikotų augimui

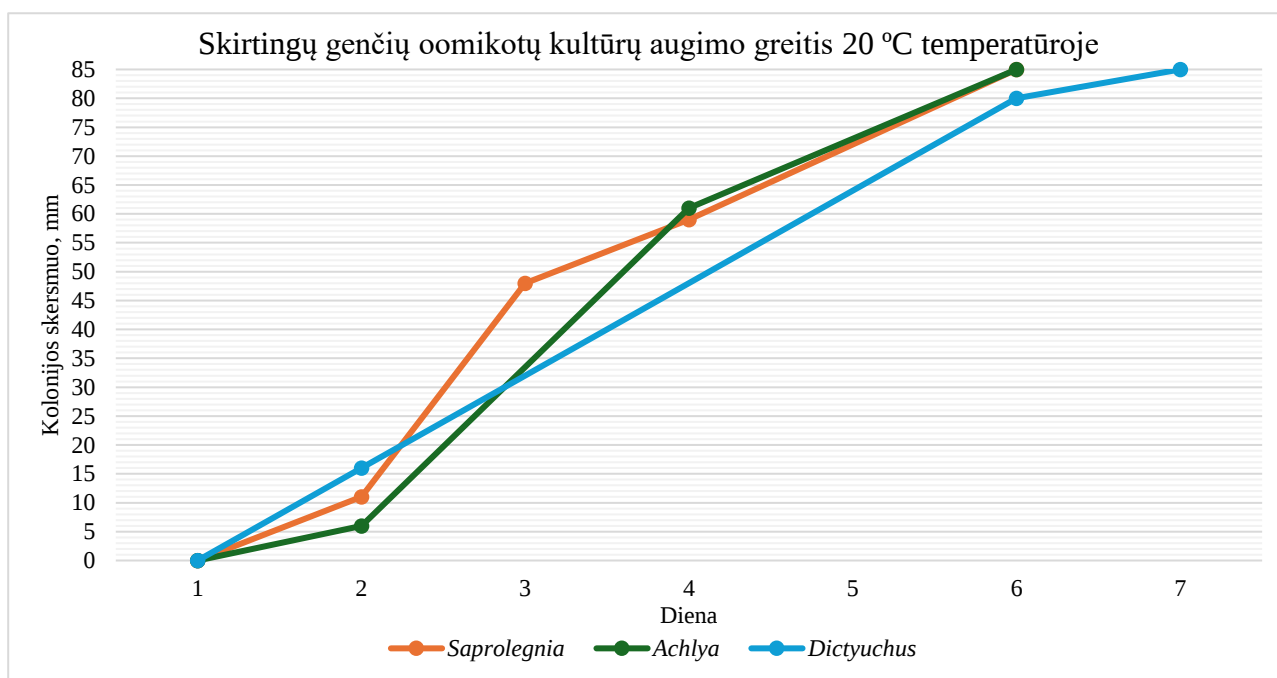
Auginant *Saprolegnia* sp., *Achlya* sp ir *Dictyuchus monosporus*. ant agarizuotos terpės skirtingose temperatūrose pastebėta, kad 5 °C temperatūroje augintos kultūros augo žymiai lėčiau, nei 15 °C ar 20 °C temperatūrose. *Saprolegnia* sp. per visą Petri lėkštelės skersmenį (85 mm) užaugo per 13 dienų, *Achlya* sp. – per 18 dienų, o *D. monosporus*. 85 mm skersmenį pasiekė tik po 26 dienų (38 pav.). *Saprolegnia* sp. augo maždaug tolygiai, tačiau *Achlya* sp. po 5 dienų spartaus augimo, net pralenkiant *Saprolegnia* sp., sulėtėjo ir iki 14 dienos augo lėčiau, o paskui vėl ėmė sparčiau augti. 15 °C ir 20 °C temperatūroje augintų kultūrų augimo greitis varijavo nežymiai: *Saprolegnia* sp. ir *Achlya* sp. 85 mm skersmenį pasiekė per 5 dienas, o *D. monosporus* – per 6 dienas (39 ir 40 pav.). 15 °C temperatūrose visos kultūros augo tolygiai, o 20 °C temperatūroje augintos *Saprolegnia* sp. per vieną dieną sparčiai paaugo 37 mm (2 – 3 dienos), *Achlya* sp. per dvi dienas paaugo 55 mm (2 – 4 dienos).



38 pav. *Saprolegnia* sp., *Achlya* sp. ir *D. monosporus* kultūrų augo greitis 5 °C temperatūroje



39 pav. *Saprolegnia* sp., *Achlya* sp. ir *D. monosporus*. kultūrų augo greitis 15 °C temperatūroje

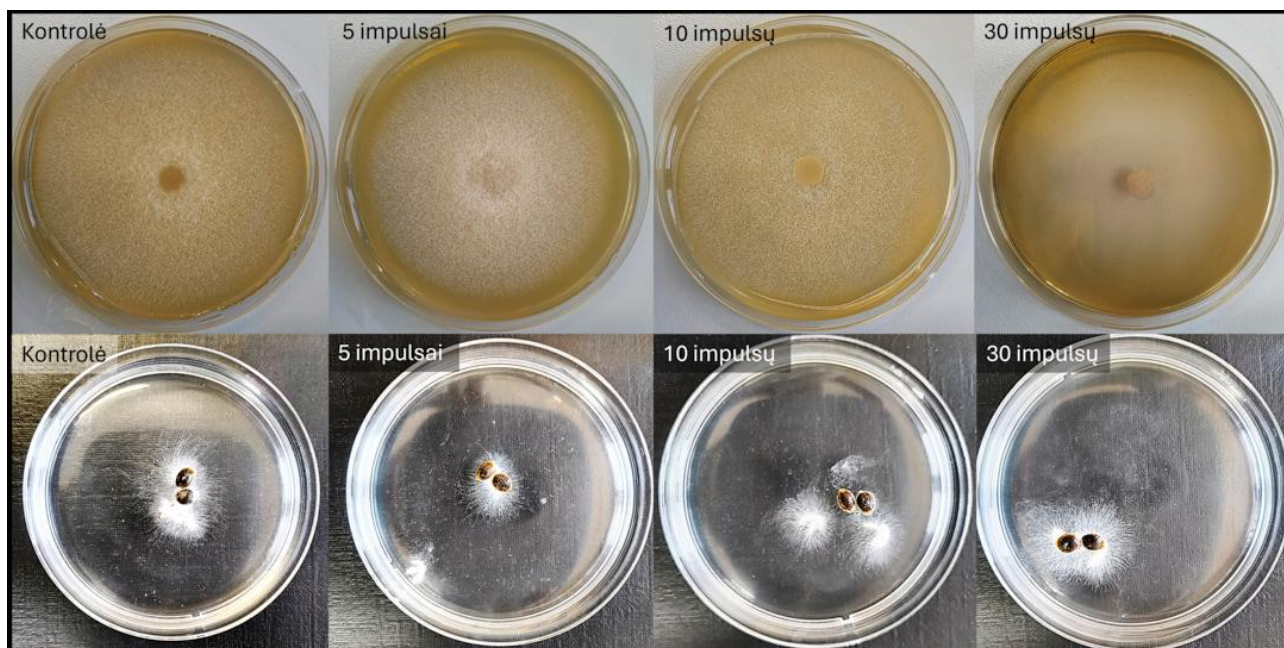


40 pav. *Saprolegnia* sp., *Achlya* sp. ir *D. monosporus* kultūrų augo greitis 20 °C temperatūroje

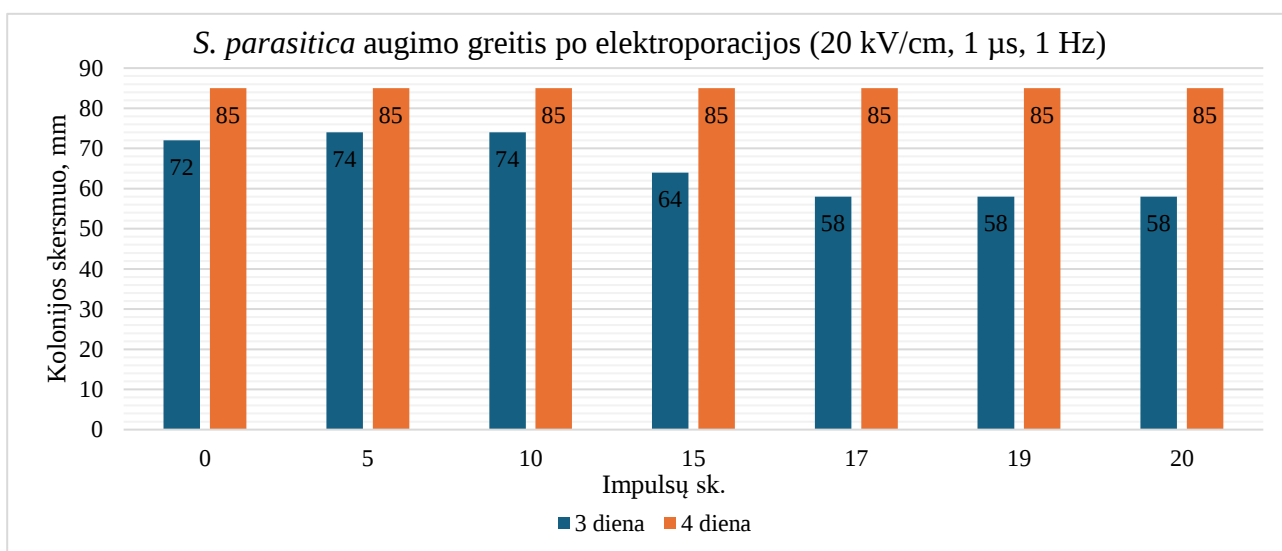
4.6. Elektroporacijos poveikis *Saprolegnia parasitica* gyvybingumui ir augimo greičiui

S. parasitica suspensiją paveikus 5, 10, 20, 30 elektrinių impulsų 15 kV/cm stiprumu 1 Hz dažniu pastebėta, kad 5 impulsai sulėtina kolonijos augimą, o 10 impulsų stimuliuoja, lyginant su kontrolinėmis kolonijomis. Oomikotus paveikus 20 bei 30 impulsų ant agarizuotos terpės kolonijos nesusiformavo, tačiau vandenyje augo geriau nei kontrolinės kolonijos: formavo vizualiai daugiau hifų, kiek sparčiau augo (40 pav.).

Bandymuose su 20 kV/cm stiprumo impulsais (1 μ s, 1 Hz) taip pat galima pastebėti, kad 5 ir 10 impulsai turi nedidelį augimą stimuliuojantį poveikį, o 15, 17, 19 ir 20 sulėtina augimo greitį. Po 4 dienų po poveikio elektriniais impulsais visos kolonijos užaugo per visą Petri lėkštelės plotą (41 ir 42 pav.), todėl toliau bandymai daryti padidinus impulso plotį iki 3 μ s.



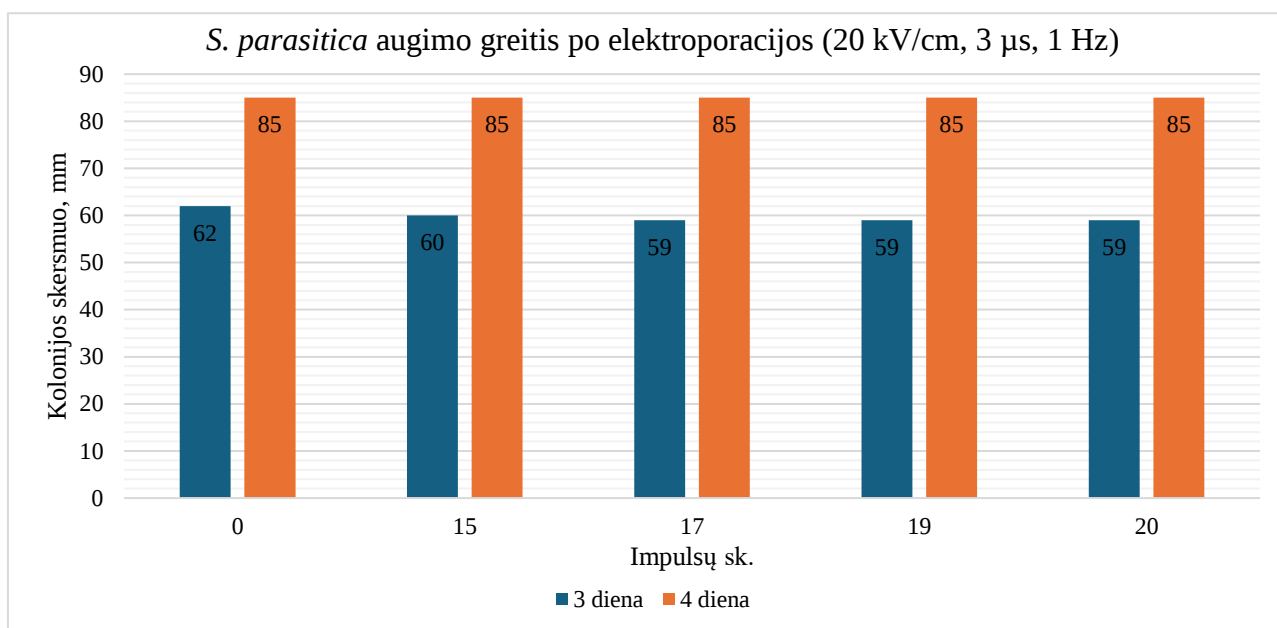
41 pav. Skirtingo elektrinių impulsų skaičiaus (15 kV/cm, 1 μ s, 1 Hz) poveikis oomikotų kultūrų augimui



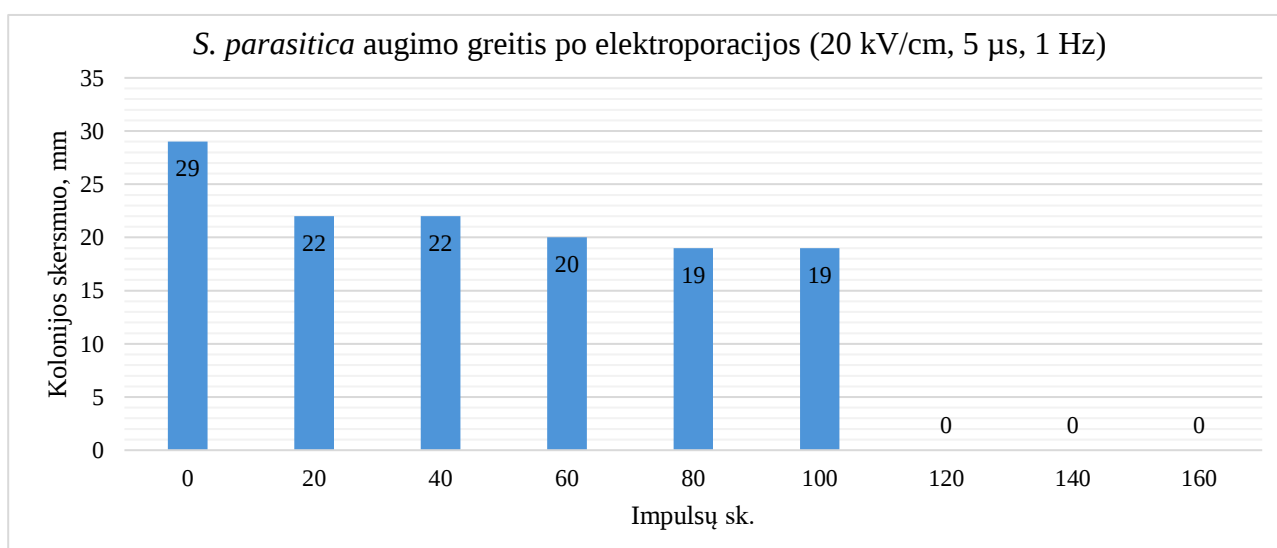
42 pav. Skirtingo elektrinių impulsų skaičiaus (20 kV, 1 μ s, 1 Hz) poveikis oomikotų kultūrų augimui po 3 ir 4 dienų

S. parasitica suspensiją paveikus 20 kV/cm 3 μ s pločio impulsais 1 Hz dažniu gautas augimą slopinantis poveikis buvo nedidelis, paveiktų kolonijų skersmuo buvo 2–3 mm mažesnis, o po 4 dienų po elektroporacijos visos kultūros užaugo per visą Petri lėkštelės plotą (43 pav.). Toliau buvo pasirinkta didinti impulso plotį bei impulsų skaičių.

Padidinus ir impulsų plotį ir skaičių pastebėtas nedidelis, tačiau tolygus oomikotų augimą lėtinantis poveikis po 2 dienų, o impulsų skaičiui pasiekus 120 ir daugiau kolonijai visai nesusiformavo (44 pav.).

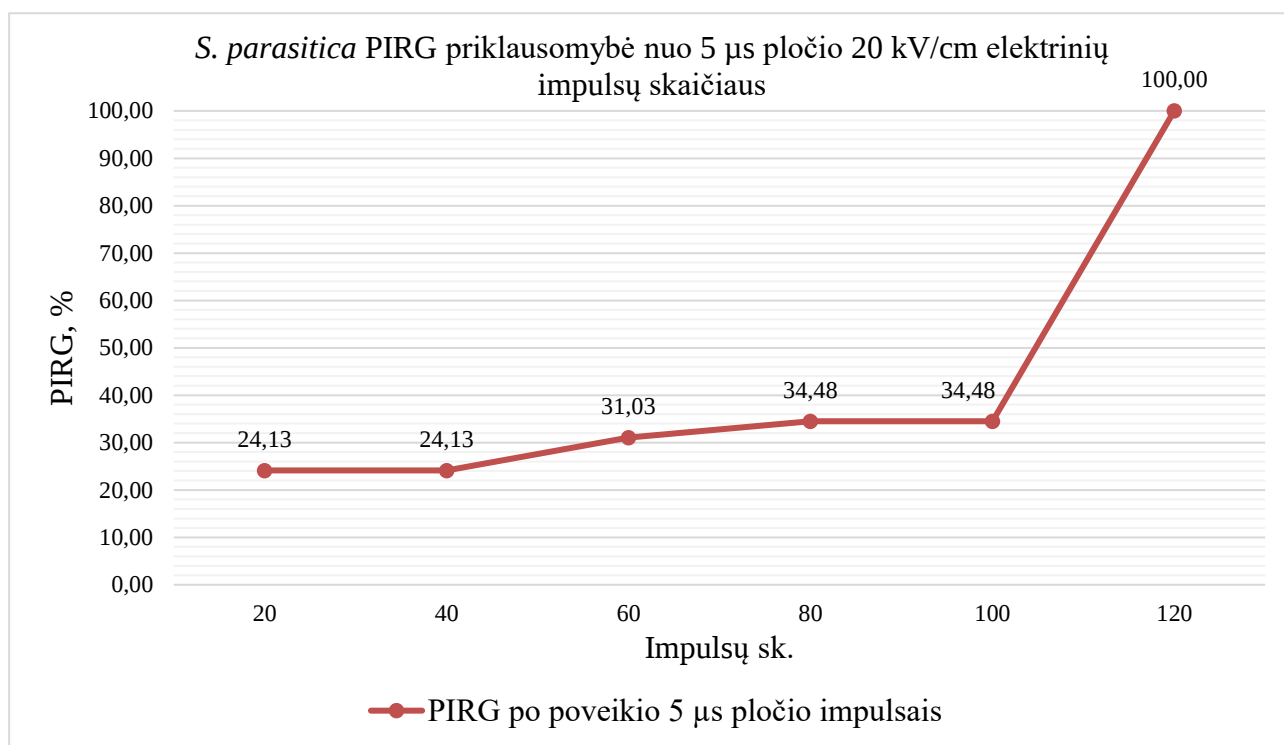


43 pav. Skirtingo elektrinių impulsų skaičiaus (20 kV/cm, 3 μ s, 1 Hz) poveikis oomikotų kultūrų augimui po 3 ir 4 dienų



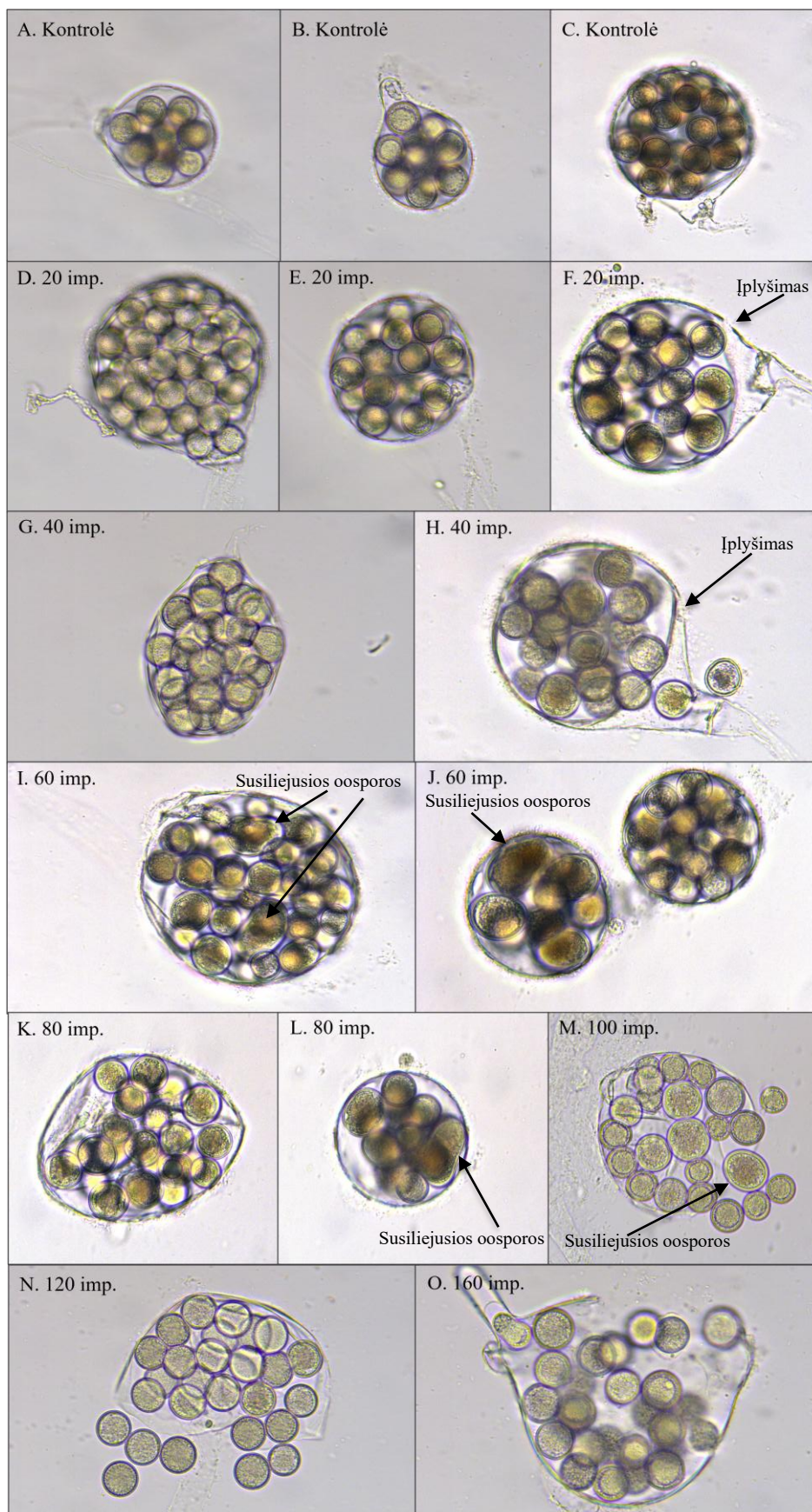
44 pav. Skirtingo elektrinių impulsų skaičiaus (20 kV/cm, 5 μ s, 1 Hz) poveikis oomikotų kultūrų augimui po 3 ir 4 dienų

Apskaičiavus PIRG praėjus 2 dienoms po *S. parasitica* suspensijos elektroporavimo ir užsėjimo ant agarizuotos terpės matome, kad didėjant impulsų skaičiui augimo inhibicija pamažu didėja, o pasiekus 120 impulsų pakyla iki 100 % ir kolonijos nesiformuoja (45 pav.).



45 pav. Skirtingo elektrinių impulsų skaičiaus (20 kV/cm, 5 μ s, 1 Hz) poveikis oomikotų kultūrų augimui po 2 dienų

Pastebėta, kad oogones paveikus 20 ir 40, 5 μ s pločio, 1 Hz dažnio impulsais oogonės sienelėse susidaro plyšiai (žr. 46 pav. F ir H) ir ji subliūkšta. 60 ir 80 impulsų paveiktos oosporos susilieja, jų vidinė sandara tampa chaotiška, suirusi (46 pav. I, J, L ir M). Paveiktos 100 ar daugiau impulsų oogonės buvo suplėšomos ir oosporos pasklisdavo į išorę (46 pav.), 120 elektrinių impulsų paveiktos suspensijos nebeformavo kolonijų nei vandenyje su masalu, nei ant agarizuotos terpės (45 pav.).



46 pav. Elektroporuotų *S. parasitica* oogonių mėginių vaizdai prieš juos užsėjant ant agaro ar vandenyje su masalu

5. Rezultatų aptarimas

Stebint iš lotinių vandens telkinių surinktų mėginių užaugintų ir išgrynintų izoliatų morfologiją buvo identifikuotos *Pythium*, *Aphanomyces*, *Saprolegnia*, *Achlya*, *Dictyuchus* ir *Newbya* gentys, iš kurių *Saprolegnia*, *Achlya*, *Dictyuchus* buvo atrinktos tolimesniems tyrimams su priešgrybelinėmis medžiagomis, M20G preparatu bei elektroporacija. *Saprolegnia* gentyje buvo nustatytos *S. parasitica*, *S. australis*, *S. ferax* rūšys. *Achlya* gentyje nustatytos *A. ambisexualis* ir *A. colorata* rūšys. *Newbya* gentyje pagal morfologiją identifikuota *N. recurva*, tačiau dėl prasto kolonijos gyvybingumo ši rūšis nebuvo naudojama tolimesniuose tyrimuose, nes dėl prasto *N. recurva* kolonijų lytinių bei nelytinių dauginimosi struktūrų formavimo kolonijos neužsisėdavo ant naujų kanapių sėklų puselių. Morfologiniai požymiai buvo fotografuojami. *S. parasitica* buvo parinkta eksperimentams kaip pagrindinis patogenos ir šios rūšies morfologijos nuotraukos ypač svarbios norint palyginti nepaveiktų kolonijų vaizdą su priešgrybelinėmis medžiagomis ar elektroporacija paveiktų kolonijų morfologiją.

ITS regiono sekų analize pagal „BLAST“ paieškos bei palyginimo programą buvo patvirtintos visos morfologinės identifikacijos nustatytos gentys ir rūšys. Molekulinių metodų pagalba buvo identifikuotos *Dictyuchus monosporus*, *Saprolegnia diclina*, *Saprolegnia anisospora*, *Newbya oligocantha*, *Achlya caroliniana* ir *Aphanomyces stellatus* rūšys, kurios pagal morfologiją identifikuotos iki rūšies nebuvo. *D. monosporus* identifikacijai iki rūšies reikia atsižvelgti į lytinio dauginimosi struktūras bei jų sandarą, kurios tyrimų metu nesusiformavo. *S. diclina*, *A. caroliniana* ir *N. oligocantha* izoliatai dauginimosi struktūrų taip pat neformavo, buvo pastebėti tik hifai ir daug gemų, todėl neužteko charakteringų ypatumų identifikacijai iki rūšies.

Prieš atliekant filogenetinę analizę, visos gautos oomikotų izoliatų rDNR ITS regiono sekos buvo sutvarkytos palyginamos „BLAST“ programa (priedas). Filogenetinio medžio modeliavimui buvo atrinktos tik tos sekos, kurios atitiko kriterijus: sekų padengimas >80 %, panašumas į taksoną (genties) 80 – 97 %, rūšies panašumas 98 – 100 %. Atlikus filogenetinę analizę ir sumodeliavus filogenetinį medį iš 2023 – 2025 metais gautų ITS regiono sekų duomenų buvo gautas gana netvarkingas oomikotų genčių ir rūšių pasiskirstymas į skirtingas grupuotes (22 pav.). Kelių rūšių sekos susigrupavo į skirtingas grupuotes, kas rodo, kad galimai tai gali būti arba skirtingos rūšys, arba taip galėjo nutikti dėl napakankamo informacijos patikimumo „NCBI GenBank“ duomenų bazėje. Nemažai *Saprolegniales* genčių ITS regiono sekų „GenBank“ bazėje yra klaidingos ir nepatikimos, nes įkeltos tiesiogiai be morfogenezės tyrimų duomenų ir nuorodų į publikacijas, dažnai be identifikaciją paremiančių morfologinių aprašymų ir iliustracijų. „GenBank“ duomenų bazėje yra nepakankamas kiekis atskirų oomikotų genčių ITS regiono sekų ir tai irgi apsunkina ir šiame darbe atliktų rDNR ITS regiono sekų palyginimą su duomenų bazėje esančiomis sekomis bei apsunkina

identifikaciją, kadangi buvo nemažai gautų sekų, kurioms nerasta atitikmens, procentaliai padengimas su duomenų bazėje esančia seka neretai būdavo mažesnis nei 80%. Ypač daug netvarkingų pasiskirstymų tarp sekų pastebėta tarp tų pačių genčių. *Saprolegnia* gentyje išsimėčiusios *S. australis* ir *S. diclina*. Tai galėtų paaiškinti tai, kad pagal morfologiją ne visada galima atskirti *S. australis* nuo *S. parasitica*, kadangi abi rūšys turi daug panašumų ir pagrindinis skiriamasis požymis yra daug diklininių anteridžių, tačiau jiems arba oogonėms – lytinėms dauginimosi struktūroms – nesusiformavus sunku identifikuoti, o laboratorinėmis sąlygomis tai ne visada įvyksta. Tarp *Achlya* ir *Newbya* genčių taip pat yra skirtumų pasiskirstyme. Taip gali būti dėl jų morfologinio panašumo: abiem gentims būdingi stambūs smailėjantys hifai ir zoosporangės, pirminių zoosporų išėjimas kamuoliuku. Į duomenų bazę talpinant tik pagal neišsamią morfologinę analizę identifikuotų izoliatų sekoskaitos duomenis gaunama daug nepatikimų lyginimui duomenų, todėl sudarius filogenetinį medį matomas toks netvarkingas pasiskirstymas ir reikia labai atsargiai vertinti gautus rezultatus.

Atlikus tyrimus su įvairiomis priešgrybelinėmis medžiagomis pastebėta, kad auginant oomikotų koloniją ant agarų su priešgrybelinių medžiagų diskeliais aplink kai kuriuos susiformuoja inhibicinė zona. Tokios zonos pastebėtos aplink nistatino, amfotericino B, itrakonazolio bei griseofulvino diskelius (23 pav.). Pagrindinis nistatino ir amfotericino B poveikio taikiny yra ergosterolis grybų ląstelių sienelėse, tačiau oomikotų sienelėse yra sterolis ir β – gliukanai. Nepaisant to oomikotų kolonija aiškiai vengė nistatino ir amfotericino B diskelių, kas rodo galimą priešgrybelinį poveikį ir sudaro inhibicinę zoną. Inhibicinė zona aplink amfotericino B juostelę pradėjo formotis nuo 0,008 mg/L koncentracijos žymės, didesnės koncentracijos, lyginant su Bly et al. (1996) tyrimuose gauta MIK *Saprolegnia* hifų augimui. Inhibicinė zona susidarė ir aplink griseofulviną, kurio poveikio taikiny yra mikrovamzdeliai, specifiskai – tubulinas. Griseofulvinas sutrikdo ląstelių dalijimąsi ir todėl turi fungistatinį poveikį. Oomikotų kultūros vengė griseofulvino diskelio, todėl galima daryti prielaidą, kad tai gali būti potenciali prevencinė ar kovos su saprolegniozėmis priemonė. Itrakonazolis veikia lanosterol 14 α – demetilazę (*CYP51*), kuri buvo rasta tik kai kuriose *Saprolegnia* rūšyse (Buchenauer, 1979; Nes ir Le, 1988), tačiau bandyme su diskeliais ant agarizuotos terpės buvo užsėta *Dictyuchus monosporus*. ir buvo pastebėta didelė inhibicinė zona. Tai galėtų reikšti, kad galbūt ir kai kurios *Dictyuchus* rūšys pasižymi *CYP51* ir itrakonazolis ar kiti azoliniai priešgrybeliniai vaistai galėtų būti panaudojami kovai su kai kuriomis saprolegniozėmis. Bandyme su itrakonazolio juostele ant agarų buvo užsėta *S. ferax* rūšis ir antagonistinis itrakonazolio poveikis rūšiai nebuvo pastebėtas, taip galėjo būti dėl per mažos itrakonazolio koncentracijos arba užsėta oomikotų kolonija nepasižymėjo *CYP51*. Flucitozino aktyvacijai jis pirmiausia turi būti pasisavinamas į ląstelę ir tuomet citozin deaminazės paverčiamas į 5 – fluoruoracilą, kuris sutrikdo RNR ir DNR sintezę, taip veikdamas fungistatiškai arba fungicidiškai (Oldfield, 2013), tačiau oomikotams antagonistinio

poveikio aptikta nebuvo. Taip galėtų būti dėl oomicetų negebėjimo per sienelę pasisavinti flucitozino arba dėl to, kad oomikotai galimai neturi citozin deaminazės.

Eksperimentuose su *Bacillus velezensis* M20G preparatu nustatyta, kad minimali inhibicinė koncentracija ant agarizuotos terpės – 3 % (33 pav.). Auginant kolonijas M20G preparato skiedinyje minimali inhibicinė koncentracija nustatyta 0,05 %, nes preparate esančios bakterijos atgyja vandenyje ir ima daugintis ir skaidyti oomikotų hifus (hifai greičiau pradeda lizuotis) ir sutrikdoma lytinių bei nelytinių dauginimosi struktūrų morfogenezė, todėl neigiamas poveikis pastebimas net ir naudojant mažas koncentracijas. Nepaisant to, rekomenduotina naudoti 3 % M20G preparatą, norint pasiekti patikimesnius rezultatus, ypač svarstant šio eksperimentinio preparato panaudojimą žuvininkystės ūkiuose.

Auginant oomikotų kultūras ant agarizuotos terpės su M20G preparato linijomis skirtingose temperatūrose pastebėta, kad preparatas veiksmingas, formuojasi inhibicinės zonos, tačiau tik auginant kolonijas 15 °C ir 20 °C temperatūroje. 5 °C temperatūroje augintos kultūros augo ir ant M20G preparato linijos, kuri buvo blyški, lyginant su aukštesnių temperatūrų bandymais. Iš to galima spręsti, kad bakterijos prie žemos temperatūros buvo negyvybingos ir todėl neturėjo antagonistinio poveikio oomikotams.

Tiriant *Saprolegnia*, *Achlya* ir *Dictyuchus* augimo greičio priklausomybę nuo temperatūros pastebėta, kad 5 °C temperatūroje *Dictyuchus monosporus*. augo lėčiausiai – pilną lėkštelės skersmenį (85 mm) kultūra pasiekė per 26 dienas, o *S. parasitica* per 13 dienų, *A. colorata* per 18 dienų. 15 °C ir 20 °C temperatūrose *A. colorata* ir *S. parasitica* augo panašiu greičiu ir kultūros 85 mm skersmenį pasiekė per 5 dienas, o *D. monosporus*. per 6 dienas.

Eksperimentai su oomikotų elektroporacija buvo atlikti neturint sudaryto protokolo, kuriuo galima remtis, nes tokie tyrimai iki šiol dar nebuvo atlikti ir detalai aprašyti. Bandymuose buvo vis stiprinamas elektrinis impulsas didinant elektrinio impulso stiprumą (kV/cm) arba didinamas impulso plotis. Nustatyta, kad *S. parasitica* oogonės paveikus 20 ir 40, 5 μs pločio, 1 Hz dažnio impulsais oogonės sienelėse susidaro plyšiai ir ji subliūkšta. 60 ir 80 impulsų paveiktos oosporos susilieja, jų vidinė sandara tampa chaotiška, suirusi (46 pav.). Paveiktos 100 ar daugiau impulsų oogonės buvo suplėšomos ir oosporos pasklisdavo į išorę, 120 elektrinių impulsų paveiktos suspensijos nebeformavo kolonijų nei vandenyje su masalu, nei ant agarizuotos (MEA) terpės. Taip pat pastebėta, kad *S. parasitica* paveikus nedideliu impulsų skaičiumi (10 – 30 imp. 15 kV/cm ir 5 – 10 imp. 20 kV/cm) jų augimo greitis buvo kiek didesnis, nei kontrolės, kaip matome įvyko lastelių stimulacija. Galima daryti prielaidą, kad elektroporacijos poveikis, kai naudojami 15 kV/cm (1Hz dažnio) 20 iki 100 impulsų, yra grįžtamas, o nuo 120 impulsų tampa jau negrįžtamas ir neigiamas arba pražūtingas oomikotų lastelėms ir jų gyvybingumui.

Išvados

1. Iš lotinių vandens telkinių vandens mėginių išskirta ir išgryninta apie 350 oomikotų kultūrų. Atlikus morfologinę identifikaciją buvo identifikuotos 6 rūšys, priklausančios 5 pagrindinėms *Saprolegniales* eilės žuvims patogeniškos gentims: *Aphanomyces*, *Saprolegnia*, *Achlya*, *Newbya* ir *Dictyuchus*. Iki rūšies buvo identifikuotos *S. parasitica*, *S. australis*, *S. ferax*, *A. ambisexualis*, *A. colorata*, *N. recurva*.
2. Molekuliniiais metodais pagal rDNR ITS regiono sekas buvo patikslintos morfologinės identifikacijos nustatytos rūšys: *S. ferax*, *S. parasitica*, *S. australis*, *A. ambisexualis*, *A. colorata* ir *N. recurva*. *A. colorata* ir *N. recurva*, identifikuotos pagal morfologiją, nereikalavo molekulinio patvirtinimo, nes turi išskirtinę morfologinę charakteristiką (rušims būdingą oosporų ornamentaciją). Papildomai atlikus morfologiškai panašių oomikotų izoliatų molekulinis tyrimus ir filogenetinę analizę, iki rūšies pavyko iidentifikuoti *S. diclina*, *S. anisospora*, *N. oligocantha*, *Aphanomyces stellatus* ir *D. monosporus*.
3. Nustatyta, kad amfotericinas B, nistatinas, itrakonazolis bei griseofulvinas turi antagonistinį poveikį oomikotų augimui ir yra potencialios priemonės saprolegniozių gydymui. Flucitozinas inhibicinio poveikio oomikotų kultūroms neparodė.
4. Eksperimentinis bakterinis preparatas *Bacillus velezensis*. M20G turėjo neigiamą poveikį oomikotų kultūroms ir auginant kultūras ant agarizuotos terpės su įvairių koncentracijų M20G preparato lašeliais, ir kultūras auginant vandenyje su M20G. Nustatyta MIK ant agarizuotos terpės – 3 %, o vandenyje MIK yra 0,05 %, tačiau patikimesniems rezultatams rekomenduojama naudoti 3 % ir vandenyje. Šis preparatas turi potencialą būti naudojamas saprolegniozės sekelėjų biokontrolei.
5. Ant agarizuotos terpės skirtingose temperatūrose auginant oomikotų kultūras pastebėta, kad 15 °C ir 20 °C laipsnių temperatūra yra palanki hifų augimui, oomikotų augimo greitis yra panašus (užauga per visą lėkštelę greičiau, negu 5 °C temperatūroje). Žemoje 5 °C temperatūroje visų tirtų genčių oomikotai augo lėtai, o *D. monosporus* augo lėčiausiai.
6. Eksperimentų eigoje buvo nustatytas grįžtamas ir negrįžtamas elektroporacijos poveikis oomikotų gyvybingumui. Silpnese elektroporacija (20 – 100 imp. 20 kV/cm) paveiktos *S. parasitica* oosporos išliko gyvybingos ir formavo naujas kolonijas. Paveikus nedideliu impulsų skaičiumi (10 – 30 imp. 15 kV/cm ir 5 – 10 imp. 20 kV/cm) lastelės buvo stimuliuojamos ir padidėjo hifų augimo greitis. Didinant impulsų skaičių, stiprumą bei impulsų plotį buvo gautas augimą slopinantis poveikis, pastebėti struktūriniai pokyčiai oogonių sienelėse bei oosporose. Tačiau pasiekus 120 impulsų skaičių, 20 kV stiprumą, 5

us impulsų plotį pastebėtas negrįžtamas poveikis: oogonių suplyšimas, oosporų išėjimas į išorę bei pažeidimai ir oosporos prarado gyvbingumą ir naujų kolonijų nesuformavo.

Autoriaus asmeninis indėlis

Darbo temą, tikslus ir išvadas suformulavo Aurelija Žuolytė ir dr. Svetlana Markovskaja.

Tyrimų medžiagos surinkimą ir tyrimus atliko Aurelija Žuolytė.

Elektroporacijos eksperimentų dalies konsultantas – dr. Gediminas Staigvila.

Filogenetinę analizę padėjo atlikti dr. Audrius Kačergius.

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GYVYBĖS MOKSLŲ CENTRAS

Aurelija Žuolytė

Magistro baigiamasis darbas

Priešgrybelinių medžiagų, bakterinio preparato M20G, temperatūros ir elektroporacijos poveikis *Saprolegniales* eilės oomikotams

SANTRAUKA

Vandenyje gyvenantys oomikotai (lot. *Oomycota*) arba dumbliagrybiai – tai gėlavandeniai į grybus panašūs stramenopilai, dar žinomi kaip oomicetai arba vandens pelėsiai, dumbliagrybiai. Oomikotai pasižymi daugiabranduoliais hifais, heterokontinėmis zoosporomis ir lytinių struktūrų – oogonių su oosporomis ir anteridžiais – formavimu, jų ląstelės neturi chitino, bet turi celiuliozę ir glikanus. Dauguma vandens oomikotų priklauso *Saprolegniales* eilei (skyrius *Oomycota*, karalija *Stramenopila*) ir paprastai gyvena kaip saprotrofai ardydami augalų liekanas ir dalyvauja savaiminiuose vandens valymosi procesuose, tačiau kai kurios rūšys gali pakeisti saprotrofinį gyvenimo būdą į patogeninį ir užkrėsti įvairias žuvis, vėžiagyvius, varliagyvius bei kitus vandens organizmus ir sukelti ligas. Didelis ekologinis plastiškumas, morfologinis variabilumas ir genetinis kintamumas gali apsunkinti šių organizmų identifikaciją. Be sunkumų identifikuoti oomikotus, yra kilę ir kitų sunkumų, ypač žuvininkystės ūkiuose bei akvakultūrose, kadangi iki šios nėra efektyvaus oomikotų žuvims sukeltų mikozių – saprolegniozių gydymo ar prevencijos būdų.

Iš lotinių vandens telkinių vandens mėginių išskirtos oomikotų kolonijos buvo identifikuotos pagal morfologiją ir jų identitetas patvirtintas molekulinais metodais, grįstais rDNR ITS regiono sekų analize. Šiame darbe buvo tiriamas bakterinio eksperimentinio preparato M20G, temperatūros ir elektroporacijos poveikis *Saprolegniales* eilės oomikotams. Nustatyta, kad amfotericinas B, itrakonazolis, nistatinas, griseofulvinas ir M20G preparatas turi potencialą būti panaudojami gydant saprolegniozes. Ištyrus temperatūros įtaką oomikotų augimo greičiui nustatyta, kad 5 °C temperatūroje kultūros augo lėčiausiai, ypač lėtai augo *D. monosporus*, o 15 °C ir 20 °C temperatūrose augo greičiau ir tarp genčių skirtumas pastebėtas nedidelis. Eksperimentuose su oomikotų oogonių elektroporacija buvo nustatyta, kad paveikus jas 20 kV/cm stiprumo, 5 μs pločio 120 impulsų skaičiumi jos suplyšta ir naujų kolonijų nebeformuoja.

VILNIUS UNIVERSITY
LIFE SCIENCES CENTER

Aurelija Žuolytė

Master's thesis

**Effects of Antifungal Drugs, Bacterial Agent M20G, Temperature and Electroporation
on Oomycota of Saprolegniales Order**

ABSTRACT

Aquatic oomycetes (Latin: *Oomycota*) are freshwater fungus-like stramenopiles, also known as water molds. Oomycetes are distinct because of their multinucleated hyphae, heterokont zoospores and the formation of sexual structures - oogonia with oospores and antheridia. These organisms also do not have chitin in their cell wall structure but have cellulose and glycans. Most aquatic oomycetes belong to the order *Saprolegniales* (phylum *Oomycota*, kingdom *Stramenopila*) and usually live as saprotrophs, decomposing plant matter and participating in the water self - purification process, however, some species can change the saprotrophic lifestyle to pathogenic and infect various fish, crustaceans, amphibians. High ecological plasticity, morphological variability and genetic variability can complicate the identification of these organisms. In addition to the difficulties in identifying oomycetes, other difficulties have arisen, especially in fish farms and natural aquaculture, since there are no methods for treating or preventing mycoses caused by this fish pathogen - saprolegniosis.

Oomycete colonies isolated from water samples from lotic freshwater bodies were identified by morphology and their identity was confirmed by a molecular method based on the analysis of rDNA ITS region sequences. In this work, the effect of the bacterial experimental preparation M20G, temperature and electroporation on oomycetes of the *Saprolegniales* order was studied. It was found that amphotericin B, itraconazole, nystatin, griseofulvin and the experimental M20G agent are potentially effective drugs in the treatment of saprolegniosis. When examining the effect of temperature on the growth rate of oomycetes, it was determined that cultures grown at 5 °C grew the slowest, especially *D. monosporus*, while at 15 °C and 20 °C they grew faster and there were small differences between genera. In experiments with electroporation of oomycete oogonia, it was found that after exposing them to 20 kV/cm power, 5 μs width and 120 pulses, they were torn open and new colonies no longer formed.

Literatūros sąrašas

1. A. Godlewska, B. Kiziewicz, and B. Mazalska E. Muszyńska, 'Fungi and Straminipilous Organisms Found in Ponds in Białystok', *Polish Journal of Environmental Studies*, 18.3 (2009), pp.369–76<<https://www.pjoes.com/pdf-88244-22102?filename=Fungi%20and%20Straminipilous.pdf>>
2. Adl, Sina M., and others, 'Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes', *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 66.1 (2019), pp. 4–119, doi:[10.1111/jeu.12691](https://doi.org/10.1111/jeu.12691)
3. Alderman, D.J., and Jane L. Polglase, 'A Comparative Investigation of the Effects of Fungicides on *Saprolegnia Parasitica* and *Aphanomyces Astaci*', *Transactions of the British Mycological Society*, 83.2 (1984), pp. 313–18, doi:[10.1016/S0007-1536\(84\)80153-9](https://doi.org/10.1016/S0007-1536(84)80153-9)
4. Ali, Esam H., 'Morphological and Biochemical Alterations of Oomycete Fish Pathogen *Saprolegnia Parasitica* as Affected by Salinity, Ascorbic Acid and Their Synergistic Action', *Mycopathologia*, 159.2 (2005), pp. 231–43, doi:[10.1007/s11046-004-6670-z](https://doi.org/10.1007/s11046-004-6670-z)
5. Almeida, Adelaide, and others, 'Phage Therapy and Photodynamic Therapy: Low Environmental Impact Approaches to Inactivate Microorganisms in Fish Farming Plants', *Marine Drugs*, 7.3 (2009), pp. 268–313, doi:[10.3390/md7030268](https://doi.org/10.3390/md7030268)
6. Aly, Salah M., and others, 'Efficacy of Garlic and Cinnamon as an Alternative to Chemotherapeutic Agents in Controlling *Saprolegnia* Infection in Nile Tilapia', *Aquaculture and Fisheries*, 10.1 (2025), pp. 105–14, doi:[10.1016/j.aaf.2023.07.010](https://doi.org/10.1016/j.aaf.2023.07.010)
7. Bachofer, M., 'Molekularbiologische Populationsstudien an Plasmopara Halstedii, Dem Falschen Mehltau Der Sonnenblume Dissertation, Universitat Hohenheim Germany' (Universitat Hohenheim Germany, 2004)
8. Barnes, Michael E., 'Use of Formalin Treatments During Incubation of Eyed Eggs of Brown Trout', *North American Journal of Aquaculture*, 63.4 (2001), pp. 333–37 <<https://academic.oup.com/naja/article-abstract/63/4/333/7849260>>
9. Battaglin, W., and J. Fairchild, 'Potential Toxicity of Pesticides Measured in Midwestern Streams to Aquatic Organisms', *Water Science and Technology: A Journal of the International Association on Water Pollution Research*, 45.9 (2002), pp. 95–102
10. Beakes, Gordon W., Sally L. Glockling, and Satoshi Sekimoto, 'The Evolutionary Phylogeny of the Oomycete "Fungi"', *Protoplasma*, 249.1 (2012), pp. 3–19, doi:[10.1007/s00709-011-0269-2](https://doi.org/10.1007/s00709-011-0269-2)
11. Beakes, Gordon W., and Marco Thines, 'Hyphochytriomycota and Oomycota', in *Handbook of the Protists*, ed. by John M. Archibald, Alastair G.B. Simpson, and Claudio H. Slamovits (Springer International Publishing, 2017), pp. 435–505, doi:[10.1007/978-3-319-28149-0_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28149-0_26)

12. Bengtsson-Palme, Johan, and others, 'Improved Software Detection and Extraction of ITS1 and ITS 2 from Ribosomal ITS Sequences of Fungi and Other Eukaryotes for Analysis of Environmental Sequencing Data', ed. by Michael Bunce, *Methods in Ecology and Evolution*, 4.10 (2013), pp. 914–19, doi:[10.1111/2041-210X.12073](https://doi.org/10.1111/2041-210X.12073)
13. Blaustein, Andrew R., and others, 'Pathogenic Fungus Contributes to Amphibian Losses in the Pacific Northwest', *Biological Conservation*, 67.3 (1994), pp. 251–54, doi:[10.1016/0006-3207\(94\)90616-5](https://doi.org/10.1016/0006-3207(94)90616-5)
14. Bly, Je, and others, 'Therapeutic and Prophylactic Measures for Winter Saprolegniosis in Channel Catfish', *Diseases of Aquatic Organisms*, 24 (1996), pp. 25–33, doi:[10.3354/dao024025](https://doi.org/10.3354/dao024025)
15. Buaya, Anthony T., and others, 'Phylogeny and Cultivation of the Holocarpic Oomycete *Diatomophthora Perforans* Comb. Nov., an Endoparasitoid of Marine Diatoms', *Mycological Progress*, 19.5 (2020), pp. 441–54, doi:[10.1007/s11557-020-01569-5](https://doi.org/10.1007/s11557-020-01569-5)
16. Buchenauer, Heinrich, 'Comparative Studies on the Antifungal Activity of Triadimefon, Triadimenol, Fenarimol, Nuarimol, Imazalil and Fluotrimazole in Vitro', *Journal of Plant Diseases and Protection*, 86.6 (1979), pp. 341–54 <<https://www.jstor.org/stable/43214534>>
17. Cavalier-Smith, T., 'A Revised Six-kingdom System of Life', *Biological Reviews*, 73.3 (1998), pp. 203–66, doi:[10.1111/j.1469-185X.1998.tb00030.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.1998.tb00030.x)
18. Clifton-Hadley, R. S., and D. J. Alderman, 'The Effects of Malachite Green upon Proliferative Kidney Disease', *Journal of Fish Diseases*, 10.2 (1987), pp. 101–07, doi:[10.1111/j.1365-2761.1987.tb00725.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.1987.tb00725.x)
19. Costa, Sara, and Isabel Lopes, 'Saprolegniosis in Amphibians: An Integrated Overview of a Fluffy Killer Disease', *Journal of Fungi*, 8.5 (2022), p. 537, doi:[10.3390/jof8050537](https://doi.org/10.3390/jof8050537)
20. Dick, Michael W., *Straminipilous Fungi: Systematics of the Peronosporomycetes, Including Accounts of the Marine Straminipilous Protists, the Plasmodiophorids and Similar Organisms* (Kluwer, 2001)
21. Diéguez-Uribeondo, Javier, and others, 'Re-Evaluation of the Enigmatic Species Complex *Saprolegnia Diclina*–*Saprolegnia Parasitica* Based on Morphological, Physiological and Molecular Data', *Fungal Genetics and Biology*, 44.7 (2007), pp. 585–601, doi:[10.1016/j.fgb.2007.02.010](https://doi.org/10.1016/j.fgb.2007.02.010)
22. Dubey, Manish Kumar, and others, 'First Report of *Newbya Recurva* (*Saprolegniaceae*) from India', *Nova Hedwigia*, 109.1–2 (2019), pp. 81–93, doi:[10.1127/nova_hedwigia/2019/0537](https://doi.org/10.1127/nova_hedwigia/2019/0537)
23. Earle, Gregory, and William Hintz, 'New Approaches for Controlling *Saprolegnia Parasitica*, the Causal Agent of a Devastating Fish Disease', *Tropical Life Sciences Research*, 25.2 (2014), pp. 101–09

24. Elameen, Abdelhameed, and others, 'Genetic Analyses of *Saprolegnia* Strains Isolated from Salmonid Fish of Different Geographic Origin Document the Connection between Pathogenicity and Molecular Diversity', *Journal of Fungi*, 7.9 (2021), p. 713, doi:[10.3390/jof7090713](https://doi.org/10.3390/jof7090713)
25. El-Hissy, Farida T., and A.M.A. Khallil, 'Studies on Aquatic Fungi in Delta Region (Egypt)', *Zentralblatt Für Mikrobiologie*, 144.6 (1989), pp. 421–32, doi:[10.1016/S0232-4393\(89\)80059-9](https://doi.org/10.1016/S0232-4393(89)80059-9)
26. Fernandez-Beneitez, María José, and others, '*Saprolegnia* *Diclina*: Another Species Responsible for the Emergent Disease "*Saprolegnia* Infections" in Amphibians', *FEMS Microbiology Letters*, 279.1 (2008), pp. 23–29, doi:[10.1111/j.1574-6968.2007.01002.x](https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2007.01002.x)
27. Gormez, Oznur, and Oznur Diler, 'In Vitro Antifungal Activity of Essential Oils from *Tymbra*, *Origanum*, *Satureja* Species and Some Pure Compounds on the Fish Pathogenic Fungus, *Saprolegnia Parasitica*', *Aquaculture Research*, 45.7 (2014), pp. 1196–201, doi:[10.1111/are.12060](https://doi.org/10.1111/are.12060)
28. Hart, Paul J.B., and John D. Reynolds, eds., *Handbook of Fish Biology and Fisheries, Volume 2: Fisheries* (Blackwell Science Ltd, 2002), doi:[10.1002/9780470693919](https://doi.org/10.1002/9780470693919)
29. Herrera, Ra, Mm Steciow, and Gs Natale, 'Chytrid Fungus Parasitizing the Wild Amphibian *Leptodactylus Ocellatus* (Anura: *Leptodactylidae*) in Argentina', *Diseases of Aquatic Organisms*, 64 (2005), pp. 247–52, doi:[10.3354/dao064247](https://doi.org/10.3354/dao064247)
30. Hirsch, Philipp Emanuel, Jan Nechwatal, and Philipp Fischer, 'A Previously Undescribed Set of *Saprolegnia* Spp. in the Invasive Spiny-Cheek Crayfish (*Orconectes Limosus*, Rafinesque)', *Fundamental and Applied Limnology*, 172.2 (2008), pp. 161–65, doi:[10.1127/1863-9135/2008/0172-0161](https://doi.org/10.1127/1863-9135/2008/0172-0161)
31. Hulvey, Jonathan P., David E. Padgett, and J. Craig Bailey, 'Species Boundaries within *Saprolegnia* (Saprolegniales, Oomycota) Based on Morphological and DNA Sequence Data', *Mycologia*, 99.3 (2007), pp. 421–29, doi:[10.1080/15572536.2007.11832567](https://doi.org/10.1080/15572536.2007.11832567)
32. Jiang, Rays H. Y., and others, 'Distinctive Expansion of Potential Virulence Genes in the Genome of the Oomycete Fish Pathogen *Saprolegnia Parasitica*', ed. by John M. McDowell, *PLoS Genetics*, 9.6 (2013), p. e1003272, doi:[10.1371/journal.pgen.1003272](https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1003272)
33. Johari, Seyed Ali, Mohammad Rezi Kalbassi, and Il Je Yu, 'Inhibitory Effects of Silver Zeolite on in Vitro Growth of Fish Egg Pathogen, *Saprolegnia* Sp.', *Journal of Coastal Life Medicine*, 2014, doi:[10.12980/JCLM.2.2014J28](https://doi.org/10.12980/JCLM.2.2014J28)
34. Johnson, T., R Seymour, and D Padgett, 'Biology and Systematics of the *Saprolegniaceae*', 2002
35. Johnson, Terry W., *The Genus Achlya: Morphology and Taxonomy*, 1956
36. Khangembam, Vc, and others, 'First Report of *Achlya Bisexualis* Infection in Captive-Reared Endangered Golden Mahseer *Tor Putitora*', *Diseases of Aquatic Organisms*, 153 (2023), pp. 59–68, doi:[10.3354/dao03720](https://doi.org/10.3354/dao03720)

37. Kiesecker, Joseph M., Andrew R. Blaustein, and Cheri L. Miller, 'Transfer of a Pathogen from Fish to Amphibians', *Conservation Biology*, 15.4 (2001), pp. 1064–70, doi:[10.1046/j.1523-1739.2001.0150041064.x](https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2001.0150041064.x)
38. Kim, Hyoung Jun, and others, 'Identification of Water Mold from Wild Brook Lamprey, *Lethenterone Reissneri*', *Journal of Fish Pathology*, 26.1 (2013), pp. 39–44, doi:[10.7847/JFP.2012.26.1.039](https://doi.org/10.7847/JFP.2012.26.1.039)
39. Kumar, Sanjiv, and others, 'Identification of Growth Inhibitors of the Fish Pathogen *Saprolegnia Parasitica* Using in Silico Subtractive Proteomics, Computational Modeling, and Biochemical Validation', *Frontiers in Microbiology*, 11 (2020), doi:[10.3389/fmicb.2020.571093](https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.571093)
40. Kumar, Sudhir, and others, 'MEGA12: Molecular Evolutionary Genetic Analysis Version 12 for Adaptive and Green Computing', ed. by Fabia Ursula Battistuzzi, *Molecular Biology and Evolution*, 41.12 (2024), p. msae263, doi:[10.1093/molbev/msae263](https://doi.org/10.1093/molbev/msae263)
41. Larcombe, E., and others, 'Current Disease Treatments for the Ornamental Pet Fish Trade and Their Associated Problems', *Reviews in Aquaculture*, 17.1 (2025), p. e12948, doi:[10.1111/raq.12948](https://doi.org/10.1111/raq.12948)
42. Lindholm-Lehto, Petra Camilla, and Päivi Pylkkö, 'Saprolegniosis in Aquaculture and How to Control It?', *Aquaculture, Fish and Fisheries*, 4.4 (2024), p. e2200, doi:[10.1002/aff2.200](https://doi.org/10.1002/aff2.200)
43. Madoui, Mohammed-Amine, and others, 'Sterol Metabolism in the Oomycete *Aphanomyces Euteiches*, a Legume Root Pathogen', *New Phytologist*, 183.2 (2009), pp. 291–300, doi:[10.1111/j.1469-8137.2009.02895.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02895.x)
44. Markovskaja, Svetlana, and others, 'Diversity of Fungus-like Stramenopilous Organisms (*Oomycota*) in Lithuanian Freshwater Aquaculture: Morphological and Molecular Analysis, Risk to Fish Health', *Journal of Fish Diseases*, 47.3 (2024), doi:[10.1111/jfd.13903](https://doi.org/10.1111/jfd.13903)
45. Markovskaja, Svetlana, '*Saprolegniaceae* (*Peronosporomycetes*) in Lithuania. I. The Genera *Achlya* and *Newbya*', *Botanica Lithuanica*, 10 (2004), pp. 141–60
46. Markovskaja, Svetlana, '*Saprolegniaceae* (*Peronosporomycetes*) in Lithuania. II. The Genus *Saprolegnia*', *Botanica Lithuanica*, 12 (2006), pp. 97–112
47. Markovskaja, Svetlana, and Aurelija Žuolytė, 'Dumbliagrybiai - Žuvų Saprolegniozių Sukeleėjai Kuršių Mariose', 2025, pp. 142–45
<https://krantai.ku.lt/uploads/documents/files/2025_Jūros%20ir%20krantų%20tyrimai.pdf>
48. Masigol, H., and others, 'Notes on *Dictyuchus* Species (*Stramenopila*, *Oomycetes*) from Anzali Lagoon, Iran', *Mycologia Iranica*, 5.2 (2018), doi:[10.22043/mi.2018.120353](https://doi.org/10.22043/mi.2018.120353)
49. McCarthy, Charley G.P., and David A. Fitzpatrick, 'Multiple Approaches to Phylogenomic Reconstruction of the Fungal Kingdom', in *Advances in Genetics* (Elsevier, 2017), c, pp. 211–66, doi:[10.1016/bs.adgen.2017.09.006](https://doi.org/10.1016/bs.adgen.2017.09.006)

50. McGowan, Jamie, and David A. Fitzpatrick, 'Recent Advances in Oomycete Genomics', in *Advances in Genetics* (Elsevier, 2020), cv, pp. 175–228, doi:[10.1016/bs.adgen.2020.03.001](https://doi.org/10.1016/bs.adgen.2020.03.001)
51. Meyer, Fred P., and Ted A. Jorgenson, 'Teratological and Other Effects of Malachite Green on Development of Rainbow Trout and Rabbits', *Transactions of the American Fisheries Society*, 112.6 (1983), pp. 818–24, doi:[10.1577/1548-8659\(1983\)112<818:TAOEOM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1983)112<818:TAOEOM>2.0.CO;2)
52. Mitchell, Andrew J, and others, 'The Effect of Hydrogen Peroxide on the Hatch Rate and *Saprolegnia* Spp. Infestation of Channel Catfish Eggs', *North American Journal of Aquaculture*, 71.3 (2009), pp. 276–80, doi:[10.1577/A08-053.1](https://doi.org/10.1577/A08-053.1)
53. Mostafa, Ashraf Abdel-Fattah, Abdulaziz Abdulrahman Al-Askar, and Mohamed Taha Yassin, 'Anti-*Saprolegnia* Potency of Some Plant Extracts against *Saprolegnia Diclina*, the Causative Agent of Saprolegniasis', *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27.6 (2020), pp. 1482–87, doi:[10.1016/j.sjbs.2020.04.008](https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.04.008)
54. Mustafa, S. A., A. J. Al-Rudainy, and J. K. Al-Faragi, 'ASSESSMENT OF HYDROGEN PEROXIDE ON HISTOPATHOLOGY AND SURVIVAL RATE IN COMMON CARP, *CYPRINUS CARPIO* L. INFECTED WITH SAPROLEGNIASIS', *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 2019, pp. 796–607
55. Nardoni, Simona, and others, 'In Vitro Activity of Essential Oils against *Saprolegnia Parasitica*', *Molecules*, 24.7 (2019), p. 1270, doi:[10.3390/molecules24071270](https://doi.org/10.3390/molecules24071270)
56. Nes, W.David, and Phu H. Le, 'Regulation of Sterol Biosynthesis in *Saprolegnia Ferax* by 25-Azacholesterol', *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 30.1 (1988), pp. 87–94, doi:[10.1016/0048-3575\(88\)90063-6](https://doi.org/10.1016/0048-3575(88)90063-6)
57. Novickij, V., and others a, 'Growth Inhibition and Membrane Permeabilization of *Candida Lusitaniae* Using Varied Pulse Shape Electroporation', *BioMed Research International*, 2015 (2015), pp. 1–6, doi:[10.1155/2015/457896](https://doi.org/10.1155/2015/457896)
58. Novickij, Vitalij, and others b, 'Controlled Inactivation of *Trichophyton Rubrum* Using Shaped Electrical Pulse Bursts: Parametric Analysis', *Biotechnology Progress*, 32.4 (2016), pp. 1056–60, doi:[10.1002/btpr.2276](https://doi.org/10.1002/btpr.2276)
59. Novickij, V., and others, 'Induction of Different Sensitization Patterns of MRSA to Antibiotics Using Electroporation', *Molecules*, 23.7 (2018), p. 1799, doi:[10.3390/molecules23071799](https://doi.org/10.3390/molecules23071799)
60. Novickij, V., and others, 'Irreversible Electroporeabilization of the Human Pathogen *Candida Albicans*: An in-Vitro Experimental Study', *European Biophysics Journal*, 44.1–2 (2015), pp. 9–16, doi:[10.1007/s00249-014-0996-3](https://doi.org/10.1007/s00249-014-0996-3)
61. Oláh, János, and József Farkas, 'Effect of Temperature, pH, Antibiotics, Formalin and Malachite Green on the Growth and Survival of *Saprolegnia* and *Achlya* Parasitic on Fish', *Aquaculture*, 13.3 (1978), pp. 273–88, doi:[10.1016/0044-8486\(78\)90009-1](https://doi.org/10.1016/0044-8486(78)90009-1)

62. Oldfield, Edward C, 'Treatment of Systemic Mycoses', in *Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Disease* (Elsevier, 2013), pp. 650–53, doi:[10.1016/B978-1-4160-4390-4.00087-4](https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-4390-4.00087-4)
63. Pickering, A.D., L.G. Willoughby, and Cecelia B. McGrory, 'Fine Structure of Secondary Zoospore Cyst Cases of *Saprolegnia* Isolates from Infected Fish', *Transactions of the British Mycological Society*, 72.3 (1979), pp. 427–36, doi:[10.1016/S0007-1536\(79\)80150-3](https://doi.org/10.1016/S0007-1536(79)80150-3)
64. Pires-Zottarelli, Carmen Lidia Amorim, and others, 'Occurrence and Distribution of the Heterotrophic Straminipiles from Brazilian Atlantic Rainforest Areas', 1 March 2023, doi:[10.1590/2236-8906-39/2022](https://doi.org/10.1590/2236-8906-39/2022)
65. Pystina, K., V. Melnik, and B. Tomilin, 'Klass Hyphomycetes Sem. *Dematiaceae*', in *Opredelitel' Gribov Rossii* (Sankt-Peterburg, 2000)
66. Rezinciuc, Svetlana, and others, 'Specialized Attachment Structure of the Fish Pathogenic Oomycete *Saprolegnia Parasitica*', ed. by Mark Gijzen, *PLOS ONE*, 13.1 (2018), p. e0190361, doi:[10.1371/journal.pone.0190361](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190361)
67. Richards, Thomas A., and others, 'Evolution of Filamentous Plant Pathogens: Gene Exchange across Eukaryotic Kingdoms', *Current Biology*, 16.18 (2006), pp. 1857–64, doi:[10.1016/j.cub.2006.07.052](https://doi.org/10.1016/j.cub.2006.07.052)
68. Riethmüller, Alexandra, *Morphologie, Ökologie und Phylogenie aquatischer Oomyceten*, Bibliotheca mycologica, 185 (Borntraeger, 2000)
69. Riit, Taavi, and others, 'Oomycete-Specific ITS Primers for Identification and Metabarcoding', *MycoKeys*, 14 (2016), pp. 17–30, doi:[10.3897/mycokeys.14.9244](https://doi.org/10.3897/mycokeys.14.9244)
70. Rossman, Amy Y., and Mary E. Palm, 'Why Are *Phytophthora* and Other *Oomycota* Not True Fungi?', *Outlooks on Pest Management*, 17.5 (2006), pp. 217–19, doi:[10.1564/17oct08](https://doi.org/10.1564/17oct08)
71. Rzeszutek, Elzbieta, *Cell Wall Biosynthesis in the Pathogenic Oomycete Saprolegnia Parasitica* (KTH Royal Institute of Technology, 2019)
72. Sandoval-Sierra, Jose Vladimir, María P. Martín, and Javier Diéguez-Urbeondo, 'Species Identification in the Genus *Saprolegnia* (Oomycetes): Defining DNA-Based Molecular Operational Taxonomic Units', *Fungal Biology*, 118.7 (2014), pp. 559–78, doi:[10.1016/j.funbio.2013.10.005](https://doi.org/10.1016/j.funbio.2013.10.005)
73. Sarowar, Mohammad Nasif, and others, '*Saprolegnia* Strains Isolated from River Insects and Amphipods Are Broad Spectrum Pathogens', *Fungal Biology*, 117.11–12 (2013), pp. 752–63, doi:[10.1016/j.funbio.2013.09.002](https://doi.org/10.1016/j.funbio.2013.09.002)
74. Sarowar, Mohammad Nasif, Roland Cusack, and James Duston, '*Saprolegnia* Molecular Phylogeny among Farmed Teleosts in Nova Scotia, Canada', *Journal of Fish Diseases*, 42.12 (2019), pp. 1745–60, doi:[10.1111/jfd.13090](https://doi.org/10.1111/jfd.13090)

75. Seymour, Rpland L., 'The Genus *Saprolegnia*', *Nova Hedwigia*, 19 (1970), pp. 1–124
76. Spencer, Mark A., Mary C. Vick, and Michael W. Dick, 'Revision of *Aplanopsis*, *Pythiopsis*, and "Subcentric" *Achlya* Species (*Saprolegniaceae*) Using 18S rDNA and Morphological Data', *Mycological Research*, 106.5 (2002), pp. 549–60, doi:[10.1017/S0953756202005889](https://doi.org/10.1017/S0953756202005889)
77. Stamatii, Annalaura, and others, 'Effects of Malachite Green (MG) and Its Major Metabolite, Leucomalachite Green (LMG), in Two Human Cell Lines', *Toxicology in Vitro*, 19.7 (2005), pp. 853–58, doi:[10.1016/j.tiv.2005.06.021](https://doi.org/10.1016/j.tiv.2005.06.021)
78. Stankevičiūtė, Milda, and others, 'Biomarker Responses in Perch (*Perca Fluviatilis*) under Multiple Stress: Parasite Co-Infection and Multicomponent Metal Mixture Exposure', *Environmental Research*, 207 (2022), p. 112170, doi:[10.1016/j.envres.2021.112170](https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112170)
79. Stankevičiūtė, Milda, and others, 'Geno-, Cytotoxicity and Toxicity Induced by *Saprolegnia Parasitica* and Cadmium Alone and in Combination to *Oncorhynchus Mykiss*', 2018, pp. 795–804
80. Straus, David L., and others, 'Optimizing Copper Sulfate Treatments for Fungus Control on Channel Catfish Eggs', *Journal of Aquatic Animal Health*, 21.2 (2009), pp. 91–97, doi:[10.1577/H07-057.1](https://doi.org/10.1577/H07-057.1)
81. Sudova, E., and others, 'Negative Effects of Malachite Green and Possibilities of Its Replacement in the Treatment of Fish Eggs and Fish: A Review', *Veterinárni Medicína*, 52.12 (2007), pp. 527–39, doi:[10.17221/2027-VETMED](https://doi.org/10.17221/2027-VETMED)
82. Svetlana, Markovskaja, 'The Genus *Aphanomyces* (*Leptolegniaceae*, *Peronosporomycetes*) in Lithuania', *Botanica Lithuanica*, 13 (2007), pp. 237–44
83. Tampieri, M.P., and others, 'Effect of Selected Essential Oils and Pure Compounds on *Saprolegnia Parasitica*', *Pharmaceutical Biology*, 41.8 (2003), pp. 584–91, doi:[10.1080/13880200390501839](https://doi.org/10.1080/13880200390501839)
84. Tedesco, Perla, and others, 'Evaluation of Potential Transfer of the Pathogen *Saprolegnia Parasitica* between Farmed Salmonids and Wild Fish', *Pathogens*, 10.8 (2021), p. 926, doi:[10.3390/pathogens10080926](https://doi.org/10.3390/pathogens10080926)
85. Thines, Marco, and others, 'The Diatom Parasite *Lagenisma Coscinodisci* (*Lagenismatales*, *Oomycota*) Is an Early Diverging Lineage of the *Saprolegniomycetes*', *Mycological Progress*, 14.9 (2015), p. 75, doi:[10.1007/s11557-015-1099-y](https://doi.org/10.1007/s11557-015-1099-y)
86. Van Den Berg, Albert Hendrik, and others, 'The Impact of the Water Moulds *Saprolegnia Diclina* and *Saprolegnia Parasitica* on Natural Ecosystems and the Aquaculture Industry', *Fungal Biology Reviews*, 27.2 (2013), pp. 33–42, doi:[10.1016/j.fbr.2013.05.001](https://doi.org/10.1016/j.fbr.2013.05.001)

-
87. Van West, Pieter, 'Saprolegnia Parasitica, an Oomycete Pathogen with a Fishy Appetite: New Challenges for an Old Problem', *Mycologist*, 20.3 (2006), pp. 99–104, doi:[10.1016/j.mycol.2006.06.004](https://doi.org/10.1016/j.mycol.2006.06.004)
 88. White, T.J., and others, 'AMPLIFICATION AND DIRECT SEQUENCING OF FUNGAL RIBOSOMAL RNA GENES FOR PHYLOGENETICS', in *PCR Protocols* (Elsevier, 1990), pp. 315–22, doi:[10.1016/B978-0-12-372180-8.50042-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-372180-8.50042-1)
 89. Willoughby, L. G., *Fungi and Fish Diseases* (Pisces Press, 1994)
 90. Willoughby, L.G., 'An Ecological Study of Water as the Medium for Growth and Reproduction of the *Saprolegnia* from Salmonid Fish', *Transactions of the British Mycological Society*, 87.4 (1986), pp. IN1-502, doi:[10.1016/S0007-1536\(86\)80089-4](https://doi.org/10.1016/S0007-1536(86)80089-4)
 91. Zhang, Yuanyuan, and others, 'Rapid Analysis of Malachite Green and Leucomalachite Green in Fish Muscles with Surface-Enhanced Resonance Raman Scattering', *Food Chemistry*, 169 (2015), pp. 80–84, doi:[10.1016/j.foodchem.2014.07.129](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.129)

Priedas

Priedas. 2023 – 2025 metais identifikuotų oomikotų identifikaciniai numeriai, taksonominis identititetas, vandens mėginių surinkimo vietos, rDNR ITS regiono sekos ir sutapimas su “GenBank” duomenų bazės sekomis (identifikacinis numeris, padengimas (%) ir panašumas į taksoną (%))

Izoliato numeris	Gentis, rūšis	Vieta	Seka	Sutapimas su izoliatais iš "GenBank"
Om131	<i>Saprolegnia parasitica</i>	Vokė	TTTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCGGTCCAAATTGGATTGAATTCCCAATTTGCCTCC ATACGCCAAGAAATGCACCAGCATACTCCTTACGTGCCTTGACTTTGACAACAGACTCGCAGAAAT CACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAGTACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTTTGAGTG CTGTGTGCCGCCACACAAGACTTTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGC ATAGGTACCGTCGTTTAAAAAGGACTTGCAATTACAAGACCTTCACAGTCTGCTTCATCCCAATCAAGAAATGA AACAAAGTTTGTTTACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAA AATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCTGCATTACGTATCGCAGTTTCGAGCGTTCTTCATCGGTGTGCGA GCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGATATTCTATCTGCAGTTTGTATCAGTCGTA TTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGCTGCACAAA GCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGTAT	AM228725: 100% / 99,86%
Om132	<i>Saprolegnia ferax</i>	Saidė	ATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCCAATTTGCCTC CATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA ATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTTGTTTACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTC AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCTGCATTACGTATCGCAGTTTCGAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTGTATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAGGGGCAGCGC AAGCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGTATG	JN400035: 100% / 99,86%
Om133	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TTGGATTGAATTCCCAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGT GCTTAAACAACAGACTCGCAGAAATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACT ACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTT TAAATAATACATCTCACGAGGACGCATAGGTACCGTCGTTTAAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTC TGCTCCATCTCAATCAAGAAATGAAACAAGGTTGTGTTTACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAA CCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCTGCATTACGTATCGCAGTTC GCAGCGTTCTTCATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTT CTATCTGCAGTTTGTATCAGTCGTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCT AGCCGCCACAGGGGCAGCGCAAGCMTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGTA	KF748546: 100% / 99,69%

Om134	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	GGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCTATATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCT TATTTTCACTGCAATACACACATCTACAATAAAACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCA AAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGTCATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACAC ACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTATATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAGAACAAGA CACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAACAATTGGTTTGAACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGA CTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCA GTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATAT ATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTATTTAATATAAAAGGGATTCAATTAAACATCAGTTCTCTCTTACGAA AGAACCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGCACCAAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTTGGT GTG	HQ643082: 100% / 99,85%
Om135	<i>Saprolegnia ferax</i>	Bražuolė	GTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTCACTCTCCTTACGT GTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAAATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAG CAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGCTGTGTGCCGCCACAAAACTCTCGAAAGAAGCGCAGG CATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGCATAGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCT TCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATGAAACAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCC AGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTAT CGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGC AGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTCGTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAAC CTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGCAAGCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTG GTA	KF748546: 100% / 100%
Om136	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCT CCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTCACTCTCCTTACGTGTCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA ATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACAAAACTCTCGAAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTC AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGC AAGCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTAATG	JN400035: 100% / 100%
Om138	<i>Saprolegnia ferax</i>	Antavilis	TTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCC TCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTCACTCTCCTTACGTGTCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA AATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGA ATGCTGTGTGCCGCCACAAAACTCTCGAAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTC AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGC AAGCCTCATAAAGAGTACATTGCACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTA	AM228845: 100% / 99,86%

Om139	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TTTTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCCAATTTGCCT CCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA ATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTGTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTC AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGC AAGCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTATA	DQ393536: 99% / 100%
Om140	<i>Newbya oligocantha</i>	Upelė	TATGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTAATTTCCCAATTGTCCTC CATACGTCAAGGAACACACCAGCATATACTATTGACAACGCATCCTGCACTCTGTACGAACACTTCCAGAG CAACAAAAAGCAATAATATGTTACCGATGCCGAAGCACAAAGCTACCGCAATTTATTTCTCTTTCAAT ACTCGTGCCATTGCACAGGACAATCGAAATCGAAATCATATATACCTTTGTATAATGTATTCCACAAGGGCGTA CAGGTATCCGTCATTTAGGAGGACTTGCCAAAGCAAGCACTCCACCTTCTGCTTCATTGAAAAATGAAACA ATTTTTTGTCAACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATT TTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCT AGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTCATGCACACATTTCTGTCTGCAATGTTGATCAGATATTGTTT AAAAGGGATTAAATAGACATCGGTCTCTTTTCGAAACCTTCGGATAACCACCCACAAGGGGCAGTACGATCCTA ATACAGAGTACGTTACGTGGGTTTTTTTTGGTGTG	JQ974990: 100% / 99,86%
Om141	<i>Saprolegnia australis</i>	Neris	TTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCCAATTTGCC TCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACCTACTCCACTTACGTGCCCTGTGCTTAAACAACAGCCTCGCCGA AATCACAAAAAGCAATATATGTCCACTCGTACCGAAGCACAAAGCAAACTACCGCGATTGTCTCTCTTTGA ATGCTGTGTGCCGCCACACAAGACTCTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCATCGTTTAAAGGACTTGCAAGTGCAAGACCTTCAAAGTCTGCTCCAAACCATCAAGGAAT GAAACAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTT CAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTG CGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGT CGTTGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGCAGCG CAAAGCCTCATAAAGAGTACGTTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTA	AM228826: 100% / 99,86%
Om143	<i>Saprolegnia australis</i>	Neris	TTATGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCCAATTTGCCT CCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACNCACTCCNCTTACGTGNCCTGTGCTTAAACAACAGNCTCGCNCA AATCACAAAAAGCAATATNTGTCCACTCGTACCGAANNACAAGCAAACTACCGCGATTGTCTCTCTTTGA ATGCTGTGTGCCGCCACACAANACTCTCGAAAGNAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCNCTCGTTTAAAGGACTTGNAANTNCAAGACCTTCACANTCTGCTCCATNNCANCCAGGAAN GAAACCANGGNTGGGGTCCNGGAANCNTGGAANCCAACCTTNTACTCCCCGGAATAACCCGAAANGGCCA TAAGCGTTTAAAAATTTGGAAGAATCCNTGAATTCCGGCAATTTCGCCATNNGTAACGAACCCAATTCCCAACG GTCCTCTATCCGGGTGGCAGACCTAGACATTCCNNTGGTGAAAAGTTGGTATTTCAAATGCCAGCCNAACCAT TTCTATCTGGCCANTTTGATCCAGCCNTANTTAAAAAGGGATTAAAATTGGATCCTTGCCNNTTCGTGNGNAA CCNTTGGNTCGCTAANTGCCCAANGGCANNGCAAAGCCTCATAAAGAGTACNTTACGTGGGGTGTTTTTTG GTGTGGAAGA	AM228826: 99% / 83,02%

Om144	<i>Saprolegnia australis</i>	Neris	TGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTTCCCAATTTGCCTCCA TGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACCTACTCCACTTACGTGCCCTGTGCTTAAACAACAGCCTCGCCGAAATC ACAAAAAGCAATATATGTCCACTCGTACCGAAGCACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGC TGCGTGCCGCCACACAAGACTCTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGCA TAGGTACCATCGTTTAAAAGGACTTGTAAGTACAAGACCTTCAAAGTCTGCTCCAAACCATCAAGGAATGAA ACAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAA AATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGCGA GCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTCGT TGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGCAGCGCAA AGCCTCATAAAGAGTACGTTACGTGGGGTGTTTTTTTGGTGTGGTA	AM947035: 100% / 99,86%
Om146	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	TTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTAATTTCCCAATTGTCCTCC ATACGTCAAGGAACACACCAGCATATACTATTGACAACGCATCCTGCACTCTGTACGAACACTTCCAGAGC AACAAAAAGCAATAATATGTTACCGATGCCGAAGCACAAGCAAAAGCTACCGCAATTTATTTCTCTTTCAATA CTCGTGCCATTGTCACAGGACAATCGAAATCGAAATCATATATACCTTTGTATAATGTATTCCACAAGGGCGTAC AGGTATCCGTCATTTAGGAGGACTTGCCAAAGCAAGACACTCCACCTTCTGCTTCATTGAAAAATGAAACAAT TTTTTGTAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTT GATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTAG ACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTTGATGCACACATTTCTGTCTGCAATGTTGATCAGATATTGTTTAA AAGGGATTAAATAGACATCGGTCTCTTTGCAAACCTTCGGATAACCAACCCACAAGGGGCAGTACGATCCTAAT ACAGAGTACGTTACGTGGGTTTTTTTTGGTGTG	JQ974990: 100% / 99,86%
Om157	<i>Saprolegnia ferax</i>	Vokė	ACACCCACGTGAATGTACTCTTTATGAGGCTTGCGCTGCCCTTGTTGGCGGCTAGCCGAAGGTTTCGCAAGAA GCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTTAAACTACGACTGATCAAACTGCAGATAGAAATGTCTGCATGCAATTGA AATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGC GAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGTT TGTATCAGTGTCCGTGAACACAACCTTGTTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGAATGTGAAGGTCTTGTAAT TACAAGTCCTTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATTTAAAGGTATGCCTGCGCTTCTTT CGAGAGTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCGGTAGTTTTGCTTGTATTTCGGTA CGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTTCTGCGAGTCTGTTGTTTAAAGCACAGGACACGTAAGGAGAGTGA GTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCAATTTGGACCTGATATCAAACAA GACTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCAATA	AM228845: 100% / 100%
Om158	<i>Saprolegnia ferax</i>	Saidė	TATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCT ATATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTTCACTGCAATACACACATCTACAATA AAACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGT CATGTATATTACATAAAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTAT ATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAGAAACAAGACACTTCNCATTCTGCTTCAAATACATGAAA CAATTTGGTTTGAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAAGTGCAATATGCGTTCAAAA ATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAG CCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTAT TTAATATAAAAGGGATTCAATTAAACATCAGTTCTCTTACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACACTAGGCCAG CACAAAGCCTAATACAAGAATACATTCACGTGGATATTTNTTTGGTGT	JN400035: 100% / 100%

Om159	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TATGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCTC CATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA ATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTC AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTGCGATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGATTTCATTGTCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGC AAGCNTCATAAAGAGTACATTACGTG	AM228845: 100% / 99,85%
Om160	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	CACCCACGTTGAATGTACTCTTTATGANGCTTGCGCTGCCCTTGTGGCGGCTAGCCGAAGGTTTCGCAAGAAG CCGATGTCAATTTGAATCCTTTTTAACTACGACTGATCAAACTGCAGATAGAAATGTCTGCATGCAATTGAA ATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCG AATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTGAACGCATATTGCACTTCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGTTT GTATCAGTGTCCGTGAACACAACCTTGTTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGAATGTGAAGGTCTTGTAATT ACAAGTCCTTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATTTAAAGGTATGCCTGCGCTTCTTT CGAGAGTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCGGTAGTTTGTGCTTGATTTTCGGTA CGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTCTGCGAGTCTGTTGTTAAGCACAGGACACGTAAGGAGAGTGA GTATGCTGGTGCATTTCTTGCGCATGGAGGC	AM228788: 100% / 99,84%
Om162	<i>Saprolegnia australis</i>	Bražuolė	TAGTATATGANCAANNTCAGCGTGTAGTNCNGTANGATATCAGGTNCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCT CCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCCACTTACGTGCCCTGTGCTTAAACAACAGCCTCGCCGAA ATCACAAAAAGCAATATATGTCCACTCGTACCGAAGCACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAGACTCTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCANGAGGAC NGCATAGGTACCATCGTTTAAAGGACTTGCAAGTGCAAGACCTTCAAAGTCTGCTCCAAACCATCAAGGAA TGAAACAAGGTTGNGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGT TCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTGCAATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGT GCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGATTTCATTGTCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAG TCGTTGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGCAGCG CAAAGCCTCATAAAGAGTACGTTT	AM228826: 98% / 98,50%
Om165	<i>Saprolegnia diclina</i>	Antavilis	CCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA ATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTC AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTGCGATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGATTTCATTGTCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGC AAGCNTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTT	AM228788: 100% / 99,84%

Om166	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TATGATATGCTTAAGTTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCTC CATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA ATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTC AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGC AAGCNTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTT	JN400035: 100% / 99,86%
Om167	<i>Saprolegnia ferax</i>	Upelė	TTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAAA TGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAAATCACAAAAAGCAAT ATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGCTGTGTGCCGCCA CACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGCATAGGTACCGTCGT TTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATGAAACAAGGTTGTGTT CACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAATTTTGATGACTC ACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCAC TGTTGAAAGTTGTATTTCATTTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTGTATCAGTCGTAGTTTAAAAAGGAT TCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGCAAGCCCTATAAAGAGT ACATTCACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTAATGANTCCTTCCAC	JN400035: 100% / 99,86%
Om169	<i>Saprolegnia australis</i>	Vilnelė	GTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAA ATGCACCAGCATACTACTCCACTTACGTGCCCTGTGCTTAAACAACAGCCTCGCCGAAATCACAAAAAGCA ATATATGTCCACTCGTACCGAAGCACAAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGCTGCGTGCCGCC ACACAAGACTCTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGCATAGGTACCATCG TTTAAAAGGACTTGTAAGTACAAGACCTTCAAAGTCTGCTCCAAACCATCAAGGAATGAAACAAGGTTGTGT TCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAATTTTGATGACT CACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCA CTGTTGAAAGTTGTATTTCATTTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTGTATCAGTCGTTGTTTAAAAAGGA TTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGCAGCGCAAGCCCTATAAAGA GTACGTTACGTGGGGTGTTT	AM947033: 100% / 100%
Om170	<i>Dictyuchus monosporus</i>	Neris	CANGATATGNTTAAAGTTTCAGCGGGTAATCTNGTTTGATATCAGGTCCAAATNGGAATGGTTTTCCCAATANGNT TNTNCANTACAAGTATATAACATTCTACANTTCTTGTCAGTATATCCACAACCAAACTGTAGGCATGAATACA AAAAGCAATATATTGTTTCATCCATACAAAAGTACAGATAAACTACCGCAATTTGTTTCCATTCTCATTGTAA GAAGGTACATACAAAACAATATATGAAATGCAACAATACATACCTCTCTTACGAGTTTGTAGGTAGGTATCTC TTTTAAAAGGACTTGTTTTATATATACAAGACACTTCATATTCTGTTTCATATACATGAAACAATTGTGTGTGA ACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAATTTTGATGACTCA CTGAATTCTGCAATTCGCATTACGNATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCAAGCCAAGACATCCACT GTTGAAAGTTGTATAGACATTTAAAGTACATATTCTATATACCATATAAAAAGTCAGACAATTTCTATTTGTAG GGATTCAATAATATCAGTATTCCNTACNAGATGAAATACCTACGGTTTCNAAATGAAACCTCATACAACATATAC ATTCACGTGGATAATTTTTTGTGTTGTTATGA	KP663638: 99% / 97,13%

Om171	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TCCTCCGGCTTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCC CAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAG ACTCGCAGAAATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTC TCTCTTTGAATGCTGTGTGCGGCCACACAAACTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCT CACGAGGACGCATAGGTACCGTCTGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAA TCAAGAAATGAAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCA ATATGCGTTCAAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTC ATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTT TTGATCAGTCGTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAA GGGCAGCGCAAGCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGT	JN400035: 100% / 99,72%
Om172	<i>Saprolegnia sp.</i>	Neris	ATGGNATCTCNTGTNTAATNAATTATCCAGTNGTATGTCAGGTTCGATTTCGGGATACATATCGCATNTAATTCNA GATTNTGNTGCAAGATGCGCCAAGACAATGNACGCANGANAACTCACTGCATCCTAACGTGTGCTGCTC AAACAACAGNACTAGAAGAAAACACAAAAAGCGAATATGTGCATCCACTNCGTACCGAAATACAAGCAAAA CTACNCGCGATATGCTCTCTCTTAGAATGCTGTGNTGCCGCCACACAAACTCTCGAANAGAAGCGCAGGTC ACGTACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGTCATAGCTACCGTCGATTGGGTAAAAGGCACTTGTAACCTAC AAGACCCTTCACATTCTGCTCCATNCTCAATCAAGAAATGAAACAAGGTTGCGTTCACGGACACTGATACAA ACAACTCCCAGGACTAACCCGGAATGCAATATGCGTTCAAAAATTTTGATGACTCACTGAATCTCTGCAATT CGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAAAGATATTCAAAGCCGTGCGAGCCTAGACATACTGTTGAAAGTGGTAT TTCAATTGCATGCAGACATACTATGGGCTCCAGCTTTGATCAGAAGTAAAGGGTAAAAAGGATGAAAATCAG ATCATCGGCTTCTTCGCGGAGAACACTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGCAAGCNTCATAAAGAGNACA TTCACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGTAAATGATCCTTCC	DQ393509: 88% / 88,89%
Om173	<i>Saprolegnia australis</i>	Neris	TTCTCCGCTTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCC CAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCCACTTACGTGCCCTGTGCTTAAACAACAG CCTCGCCGAAATCACAAAAAGCAATATATGTCCACTCGTACCGAAGCACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTC TCTCTTTGAATGCTGTGTGCGGCCACACAAGACTCTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCT CACGAGGACGCATAGGTACCATCGTTTAAAGGACTTGCAAGTGCAAGACCTTCAAAGTCTGCTCCAAACCA TCAAGGAATGAAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCA ATATGCGTTCAAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTC ATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTT TTGATCAGTCGTGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAA GGGCAGCGCAAAGCCTCATAAAGAGTACGTTACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGT	AM228826: 99% / 99,86%
Om175	<i>Saprolegnia ferax</i>	Saidė	TTCTCCGCTTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCC CAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAG ACTCGCAGAAATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTC TCTCTTTGAATGCTGTGTGCGGCCACACAAACTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCT CACGAGGACGCATAGGTACCGTCTGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAA TCAAGAAATGAAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCA ATATGCGTTCAAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTC ATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTT TTGATCAGTCGTGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAA GGGCAGCGCAAAGCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGTAAATGAATCCTTCC	JN400035: 100% / 99,72%

Om176	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTC TATATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTTCACTGCAATACACACATCTACAATA AAACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGT CATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTAT ATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAA CAATTGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAA ATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAG CCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTAT TTAATATAAAAGGGATTCAATTAAACATCAGTTCTCTCTTACGAAAGAACCCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGC ACAAAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTTGATGTGGTA	HQ643082: 98% / 99,86%
Om177	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCTAT ATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTTCACTGCAATACACACATCTACAATAAA ACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGTCAT GTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTATATA GGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAACAA TTGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTT TGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTA GACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTATTTAA TATAAAAGGGATTCAATTAAACATCAGTTCTCTCTTACGAAAGAACCCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGCACA AAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTTGGTGTGGT	HQ643082: 99% / 100%
Om178	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TATNGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATNGGATNGAATTCCCAATTNGCC TCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTCACTCTCCTTACGTGTCNTGTGCTTANANCAACAGACTCGCAG AAATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTNTT GGANTGCTGTGTGCCGCCACACAAAACTNTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGA GGACGCATAGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAG AAATGAAACAAGGTTGTGTTACGGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATG CGTTCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTNCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCG GTGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTGGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTNNGCAGTTTT GATCAGTCGTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCNGCCACANGG GCAGCGCAANCCTCNNAANANNACNTTNNCNGGGGNGGTTTTTTGGNGNGGAATG	JN400035: 94% / 97,32%
Om179	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCCAATTTGCC TCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTCACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGA AATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGA ATGCTGTGTGCCGCCACACAAAACTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTACGGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTT AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAGGGGCAGCGC AAGCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTATG	JN400035: 100% / 99,86%

Om180	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	CTTAAGTTCAGCNGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCTCCATGCGCC AAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAAATCACAAA AAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGCTGTGT GCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGCATAGGT ACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATGAAACAAG GTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTT GATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGATTACGTATCGCAGTTTCGACGCTTCTTCATCGGTGTGCGAGCCTAG ACATCCACTGTTGAAAAGTTGATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTCGTAGTTTAA AAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGCAAGCNTCAT AAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGTAATGATCCTTCCA	JN400035: 100% / 99,72%
Om181	<i>Saprolegnia australis</i>	Bražuolė	TGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGCCTCCA TGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCCACTTACGTGCCCTGTGCTTAAACAACAGCCTCGCCGAAATC ACAAAAAGCAATATATGTCCACTCGTACCGAAGCACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGC TGTGTGCCGCCACACAAGACTCTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGCAT AGGTACCATCGTTTAAAAGGACTTGCAAGTGCAAGACCTTCAAAGTCTGCTCCAAACCATCAAGGAATGAAA CAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAA ATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGATTACGTATCGCAGTTTCGACGCTTCTTCATCGGTGTGCGAG CCTAGACATCCACTGTTGAAAAGTTGATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTCGTT GTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGCAGCGCAAA GCCTCATAAAGAGTACGTTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGT	AM228826: 100% / 100%
Om182	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	CTTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTCAATTTGC CTCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAG AAATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTG AATGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGG ACGCATAGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAA ATGAAACAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCG TTCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGATTACGTATCGCAGTTTCGACGCTTCTTCATCGGTG TGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAAGTTGATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCA GTCGTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAG CGCAAGCNTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGT	JN400035: 100% / 99,72%
Om185	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTGCTTCTATA TACTAAAGAAACAACCCAGTATATAACATTATAAACTCCTTATTTCACTGCAATACACACATCTACAATAAAA CAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGTCATG TATATTACATAAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTATATAG GTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAACAAT TGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTT GATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGATTACGTATCGCAGTTTCGACGCTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTAG ACATCCACTGTTGAAAAGTTGATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTATTTAAT ATAAAAGGGATTCAATTAAACATCAGTTCTCTTACGAAAGAACCCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGCACAA AGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTTGGTGTG	HQ643082: 99% / 100%

Om186	<i>Achlya ambisexualis</i>	Upelė	TTTTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCT ATATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTTCATACTGCAATACACACATCTACAATA AAACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGT CATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTAT ATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAA CAATTGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAA ATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAG CCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTAT TTAATATAAAAGGGATTCAATTAAACATCAGTTCTCTCTTACGAAAGAACCCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGC ACAAAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTTGGTGTGGTA	HQ643082: 98% / 100%
Om187	<i>Saprolegnia australis</i>	Neris	TATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCNGGTCCAAATTGGATTGAATTCCCAATTTGCCTCCATGC GCCAAGAAATGCACCAGCATACCTACTCCACTTACGTGCCCTGTGCTTAAACAACAGCCTCGCCGAAATCACA AAAAGCAATATATGTCCACTCGTACCGAAGCACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGCTGT GTGCCGCCACACAAGACTCTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGACGCATAG GTACCATCGTTTAAAAGGACTTGCAAGTGCAAGACCTTCAAAGTCTGCTCCAAACCATCAAGGAATGAAACA AGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATT TTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGCGAGCCT AGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTGTATCAGTCGTTGTTT AAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGCAGCGCAAAGCCT CATAAAGAGTACGTTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGT	KF748589: 100% / 99,71%
Om188	<i>Saprolegnia ferax</i>	Vilnelė	GGATTGAATTCCCAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTCACTCTCCTTACGTGTCCTGTGC TTAAACAACAGACTCGCAGAAATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTAC CGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGCTGTGTGCCGCCACAAAACTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTA AATAATACATCTCACGAGGACGCATAGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTG CTCCATCTCAATCAAGAAATGAAACAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACC CGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCG AGCGTTCTTCATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTTCT ATCTGCAGTTTTGATCAGTCGTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTA GCCGCCACAAGGGCAGCCGAAGCNTCATAAAGAGTACATTCACGTG	MK911012: 100% / 99,68%
Om189	<i>Saprolegnia parasitica</i>	Neris	TATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCCAATTTGCCT CCATACGCCAAGAAATGCACCAGCATACCAACTCTCCTTACGTGCCCTTGACTTTGACAACAGACTCGCAGAA ATCACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAGTACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAG TGCTGTGTGCCGCCACACAAGACTTTGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACTAGGACG CATAGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACAGTCTGCTCCATCCCAATCAAGAAATG AAACAAGTTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCA AAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGCG AGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGATATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTCGT ATTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGCAGCGCAA AGCCTCATAAAGAGTACATTCACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTA	AM228726: 100% / 100%

Om190	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TTTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCTA TATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTTCATACTGCAATACACACATCTACAATAA AACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGTC ATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTATA TAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAAC AATTGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAAAT TTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCC TAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTATTT AATATAAAAGGGATTCAATTAACATCAGTTCTCTCTTACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGCA CAAAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTGGTGTG	HQ643082: 99% / 100%
Om191	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTTCCCAATTTGCCTCCA TGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTCACTCTCCTTACGTGTCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAAATC ACAAAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAATGC TGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCAGGAGGACGCAT AGGTACCGTCGTTTAAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATGAAA CAAGGTTGTGTTACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAA ATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGCGAG CCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTGTATCAGTCGTA GTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGCAAG CNTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTA	DQ393536: 100% / 99,86%
Om193	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	CTTATGATATGCTTTAGTTCAGCGGGTAATCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATNGGATATATTTNCCATNTGNTT NTATATANTAAAGAAACAACNCNGTATATACCATTACCAACNTCCGTATTGCATACTGCAATACACACATCGCT ACAATAAAACAAAAAGCAATATATTGNTCACTCCNCAAAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTNCGT TTGANCGTCATGTATATTCATACAAAAAATATCGAAATTTCANANTGATACACGCCCTGTATATTGGTATGCTTC TTACGTTGCATATACCGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCA AATACATGAAACAATTGGAATGAAACGGACACTGATACAAACATACTACCAGGACTAACCCAAAGGTGCAAT GAAGCGTTCAAAATTATGATGAATCAATGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCA TCGATGTGCGAGCCTAGACATCCACTGATGAAAGTTGTATTTCAATTACATGANTCATATGCTATGCTGAGCA ATATTGATGTCNAGGTTATCTGTAATAAAAAAGGGAATCAATTANNCCTCGNTTCTCTCTTACNAAANAGCCTT CNGCTANCTACACTANGTANCACAAAGCCTAATACAANAATACNTTACGTGGATATTTNTTGGTGTGAAAG AACCCCTCCCAA	HQ643082: 96% / 90,04%
Om194	<i>Saprolegnia anisospora</i>	Neris	CACACCAAAAAACACCCACGTGACATGTATTCTGTATGAGGCTTGTGCTGCTTTTCGGAGCGGCTAGCCGAA GGTTTCGCAAGAAACCGATGTATCTTTAATCCCTTTTACTAAACGACTGATAAAAACTGCAGACAGAAATG TGTGCATTAATTTAAATACAACCTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAAC TGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTAG TCCTGGGAGTATGTTGTATCAGTGCCGTTAATACAAAATTGTTTCATTTATGAAGCAGAATGTGAAGTGTCT TGTTTCGGCAAGTCCTTTCAAATGAGTATTACCTGTACGTCCTCGTGGGATGCACTATATAAAGGTATATATGAT TTTGATTTGAAAGTCGTGTGTGATGGTATACATATTTTCGAAGGAAGAATGAATTGCGGTAGTTTTGCTTGTA TTTCGGTACGAGTGAACAATATATTGCTTTTTGTTGTTCTGGAGAGGTTGATGCTAGAAGACATGATGCGATCT CGAATAGTATGTACTGGTGTATTCCTTGATGTATGGAGGCAAATTGGGAACATATCCAATTTGGACCTGATATC AAACAAGGACTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCATA	JQ974998: 100% / 99,57%

Om195	<i>Saprolegnia anisospora</i>	Neris	TGGAAGGATTTCATTACCACACCAAAAAACACCCACGTGAATGTATTCTGTATGAGGCTTGTGCTGCTTTTCG GAGCGGCTAGCCGAAGGTTTCGCAAGAAACCGATGTATCTTTTAATCCCTTTTACTAAACGACTGATAAAAA CTGCAGACAGAAATGTGTGCATTAAATTTAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATG AAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATAT TGCACCTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTAATACAAAATTGTTTCATTATGAAGC AGAATGTGAAGTGTCTTGTTCGGCAAGTCCTTTCAAATGAGTATTACCTGTACGTCCTCGTGGGATGCACTAT ATAAAGGTATATATGATTTTGATTTGAAAAGTCGTGTGTGATGGTATACATATTTTCGAAGGAAGAATGAATTGC GGTAGTTTTGCTTGTATTTCCGTACGAGTGAACAATATATTGCTTTTTGTTGTTCTGGAGAGGTTGATGCTAGA AGACATGATGCGATCTCGAATAGTATGTACTGGTGTATTCTTGATGTATGGAGGCAAATTGGGAACATATATCC AATTTGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTAAGCATATCAA	JQ974998: 100% / 99,72%
Om196	<i>Newbya oligocantha</i>	Vokė	TTATTACCACACCAAAAAAACCCACGTGAACGTACTCTGTATTAGGATCGTACTGCCCTTGTGGGTGGTTAT CCGAAGGTTTCGAAAGAGACCGATGTCTATTTAATCCCTTTTAAACAATATCTGATCAACATTGCAGACAGAA ATGTGTGCATGAAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCG AACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGG TTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTGACAAAAAATTGTTTCATTTTCAATGAAGCAGAAGGTG GAGTGTCTTGTCTTTGGCAAGTCCTCCTAAATGACGGATACCTGTACGCCCTTGTGGAATACATTATACAAAGGT ATATATGATTTGATTTGATTTGCTGTGCAATGGCAGCAGTATTGAAAGAGAAATAAATTGCGGTAGCTTTG CTTGTGCTTCGGCATCGGTGAACATATTATGCTTTTTGTTGCTCTGGAAGTGTTTCGTGACAGAGTGCAGGATG CGTTGTGCAATAGTATATGCTGGTGTGTTCTTGACGTATGGAGGACAATTGGGAATTAATCCAATTGGAACC TGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTAA	JQ974990: 100% / 99,86%
Om197	<i>Newbya oligocantha</i>	Vokė	TGGAAGGGATTTCATACCACACCAAAAAAACCCACGTGAACGTACTCTGTATTAGGATCGTACTGCCCTTGT GGGTGGTTATCCGAAGGTTTCGAAAGAGACCGATGTCTATTTAATCCCTTTTAAACAATATCTGATCAACATTG CAGACAGAAATGTGTGCATGAAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAG AACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGC ACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTGACAAAAAATTGTTTCATTTTCAATGAAG CAGAAGGTGGAGTGTCTTGTCTTTGGCAAGTCCTCCTAAATGACGGATACCTGTACGCCCTTGTGGAATACATT ATACAAAGGTATATATGATTTGATTTGATTTGCTGTGCAATGGCAGGATATTGAAAGAGAAATAAATTGCG GGTAGCTTTGCTTGTGCTTCGGCATCGGTGAACATATTATGCTTTTTGTTGCTCTGGAAGTGTTTCGTGACAGA GTGCAGGATGCGTTGTGCAATAGTATATGCTGGTGTGTTCTTGACGTATGGAGGACAATTGGGAATTAATCC AATTTGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTAA	JQ974990: 100% / 99,43%
Om198	<i>Saprolegnia ferax</i>	Saidė	CACACCAAAAAACACCCACGTGACATGTACTCTTTATGAGGCTTGCCTGCCCCCTGTGGCGGCTAGCCGAA GGTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTAAACTACGACTGATCAAACTGCAGATAGAAATGT CTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGAAC TGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTAG TCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTGAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGAATG TGAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCTCGTGAGATGTATTATTTAAAGGT ATGCCTGCGCTTCTTTGAGAGTTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCGGTAGTT TTGCTTGTATTTCCGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTTCTGCGAGTCTGTTGTTAAGCACAGGA CACGTAAGGAGAGTGAATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCAATTGCG ACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTAAGCATATCATAA	JN400035: 100% / 99,57%

Om199	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TTGGAAGGATTCATTACCACACCAAAAAACACCCACGTGAATGGTACTCTTTATGAGGCTTGCCTGCCCTTGTGGCGGCTAGCCGAAGGTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTTAACTACGACTGATCAAAA CTGCAGATAGAAATGTCTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATAT TGCACTTCCGGGTTAGTCTGGGAGTATGTTGTATCAGTGTCCTGTAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGAATGTGAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAG ATGTATTATTTAAAGGTATGCCTGCGCTTCTTCGAGAGTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGA GCAAATCGCGGTAGTTTTGCTTGATTTTCGGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTTCTGCGAGTCTG TTGTTTAAGCACAGGACACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGG AATTCAATCCAATTTGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAAAA	JN400035: 99% / 99,72%
Om200	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TACCACACCAAAAAACACCCACGTGAATGTACTCTTTATGAGGCTTGCCTGCCCTTGTGGCGGCTAGCCGA AGGTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTTAACTACGACTGATCAAAAACCTGCAGATAGAAATG TCTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGAA CTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTA GTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCTGTAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGAAT GTGAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATTTAAAGG TATGCTGCGCTTCTTCGAGAGTTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCGGTAGTT TTGCTTGATTTTCGGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTTCTGCGAGTCTGTTGTTTAAGCACAGGA CACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCAATTTGG ACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATC	DQ393536: 100% / 100%
Om201	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TCATTACCACACCAAAAAACACCCACGTGAATGGTACTCTTTATGAGGCTTGCCTGCCCTTGTGGCGGCTA GCCGAAGGTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTTAACTACGACTGATCAAAAACCTGCAGATAG AAATGTCTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTG CGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCG GGTAGTCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCTGTAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGC AGAATGTGAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATTT AAAGGTATGCCGCTTCTTCGAGAGTTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCG GTAGTTTTGCTTGATTTTCGGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTTCTGCGAGTCTGTTGTTTAAGCA CAGGACACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCA ATTTGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATC	JN400035: 100% / 99,86%
Om202	<i>Saprolegnia diclina</i>	Neris	CACACCAAAAAACACCCACGTGAATGTACTCTTTATGAGGCTTGCCTGCCCTTGTGGCGGCTAGCCGAAG GTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTTAACTACGACTGATCAAAAACCTGCAGATAGAAATGTC TGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGAACT GCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTAGT CCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCTGTAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGAATGT GAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATTTAAAGGTA TGCCTGCGCTTCTTCGAGAGTTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCGGTAGTTT TGCTTGATTTTCGGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTTCTGCGAGTCTGTTGTTTAAGCACAGGAC ACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCAATTTGGA CCTGATATCAAACAAGACTACCC	HQ643980: 100% / 100%

Om204	<i>Saprolegnia ferax</i>	Bražuolė	CACACCAAAAAACACCCACGTGAATGTACTCTTTATGANGCTTNGCTGCCCTTGTGGCGGCTAGCCGAAG GTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTAAACTACGACTGATCAAAACTGCAGATAGAAATGTC TGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGAACT GCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTAGT CCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCTGTAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGAATGT GAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATTAAAGGTA TGCCTGCGCTTCTTTTCGAGAGTTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCGGTAGTTT TGCTTGATTTTCGGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTCTGCGAGTCTGTTGTTTAAGCACAGGAC ACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCAATTTGGA CCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATA	JN400035: 100% / 99,71%
Om205	<i>Saprolegnia ferax</i>	Aliosė	TTCATTACCACACCAAAAAACACCCACGTGAATGTACTCTTTATGAGGCTTGCGCTGCCCTTGTGGCGGCTA GCCGAAGGTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTAAACTACGACTGATCAAAACTGCAGATAG AAATGTCTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTG CGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCG GGTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCTGTAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGC AGAATGTGAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATT AAAGGTATGCCTGCGCTTCTTTTCGAGAGTTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCG GTAGTTTTGCTTGTATTTCGGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTCTGCGAGTCTGTTGTTTAAGCA CAGGACACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCA ATTTGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCA	JN400035: 100% / 100%
Om206	<i>Saprolegnia ferax</i>	Aliosė	CATACCACACCAAAAAACACCCACGTGAATGTACTCTTTATGAGGCTTGCGCTGCCCTTGTGGCGGCTAGCC GAAGGTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTAAACTACGACTGATCAAAACTGCAGATAGAAA TGTCTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGA ACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTT AGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCTGTAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGA ATGTGAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATTAAA GGTATGCCTGCGCTTCTTTTCGAGAGTTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCGGTA GTTTTGCTTGTATTTCGGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTCTGCGAGTCTGTTGTTTAAGCACA GGACACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCAATT TGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCATA	JN400035: 99% / 100%
Om207	<i>Saprolegnia ferax</i>	Antavilis	ACCACACCAAAAAACACCCACGTGAATGGTACTCTTTATGAGGCTTGCGCTGCCCTTGTGGCGGCTAGCCG AAGGTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTAAACTACGACTGATCAAAACTGCAGATAGAAAT GTCTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGAACGCTGCGA ACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTT AGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCTGTAACACAACCTTGTTCATTTCTTGATTGAGATGGAGCAGA ATGTGAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTTAAACGACGGTACCTATGCGTCCTCGTGAGATGTATTATTAAA GGTATGCCTGCGCTTCTTTTCGAGAGTTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAAATCGCGGTA GTTTTGCTTGTATTTCGGTACGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGATTCTGCGAGTCTGTTGTTTAAGCACA GGACACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAATTGGGAATTCAATCCAATT TGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCATAA	JN400035: 100% / 99,72%

Om209	<i>Dictyuchus monosporus</i>	Neris	CATTACCACACCAAAAAAATTATCCACGTGAATGTATATGTTGTATGAGGTTTCATTTTGAAACCGTAGGTATTT CATCTTGATGGAATACTGATATTATTGAATCCCTACAAATAAGAAATTGTCTGACTTTTTATATGGTATATAGAA ATATGTACTTTAAATGTCTATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTTGGCTTGACATCGATGAAGAACGCTGCGA ACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTT AGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTACACACAATTGTTTCATGTATATGAAACAGAATATGAAGT GTCTTGATATATAAAACAAGTCCTTTTAAAAAGAGATACCTACCTACAACTCGTAAGAGAGGTATGTATTGT TTGCATTTTCATATATTGTTTTGTATGTACCTTCTTAACAATGAGGAATGGAAACAAATTGCGGTAGTTTTATCTG TACTTTTGTATGGATGAACAATATATTGCTTTTTGTATTATGCCTACAGTTTGGTTGTGGATATACTTGACAAGA AGTGTAGAATGGTATATACTTGTAGTGTAGAAGCATATTGGGAAAACCATTTCCAATTTGGACATGATATCAAAC AAGATTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCA	KP663638: 100% / 98,86%
Om210	<i>Aphanomyces stellatus</i>	Neris	TGGAAGGATTCATTACCACACCAAAAAAATATCCACGTGACATGTACTCTTGATGAGGTTTGTGTTGCTCTTC GGAGTGACTAGCCGAAGGTTTCGTAAGAAACCGATGTATTTTAAATCCCTTTTAAAAATAATACTGAACAATAA TTGCAAACAGAAATGTGTGCATACAAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGAT GAAGAACGCTGCGAAGTGCATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATA TTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTAATACAAAATTGTTTCATTTATGAAGC AGAATGTGAAGTGTCTTGCTTCGGCAAGTCCTTTCAAATGAGTATTACCTGTACATCCTTGTGGGATGCACTAT ATAAAGGTATATATTTTTTGACTTCGAGAGTTTGTGTGAAAGTGCACAGCTTTGAAGGAAAAATTAATTGCG GTAGTTTTGCTTGTGCTTCGGTACAGGTGAACAACATATTGCTTTTTGTTTTTTTGAAGGGTTGGTACTAGAA GACAGAATGCGTTGTTGAATAATATATGCTGGTGCATTCTTGATGTATGGAGGAAAAATTGGGAATTATATCCAA TTTGGACATGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCATAAA	AY310498: 100% / 98,33%
Om211	<i>Aphanomyces stellatus</i>	Neris	TGGAAGGATTCATTACCACACCAAAAAAATATCCACGTGACATGTACTCTTGATGAGGTTTGTGTTGCTCTTC GGAGTGACTAGCCGAAGGTTTCGTAAGAAACCGATGTATTTTAAATCCCTTTTAAAAATAATACTGAACAATAA TTGCAAACAGAAATGTGTGCATACAAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGAT GAAGAACGCTGCGAAGTGCATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATA TTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTAATACAAAATTGTTTCATTTATGAAGC AGAATGTGAAGTGTCTTGCTTCGGCAAGTCCTTTCAAATGAGTATTACCTGTACATCCTTGTGGGATGCACTAT ATAAAGGTATATATTTTTTGACTTCGAGAGTTTGTGTGAAAGTGCACAGCTTTGAAGGAAAAATTAATTGCG GTAGTTTTGCTTGTGCTTCGGTACAGGTGAACAACATATTGCTTTTTGTTTTTTTGAAGGGTTGGTACTAGAA GACAGAATGCGTTGTTGAATAATATATGCTGGTGCATTCTTGATGTATGGAGGAAAAATTGGGAATTATATCCAA TTTGGACATGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCATAAA	AY310498: 100% / 98,33%
Om212	<i>Dictyuchus monosporus</i>	Neris	CACACCAAAAAAATTATCCACGTGAATGTATATGTTGTATGAGGTTTCATTTTGAAACCGTAGGTATTTTCATCTT GTATGGAATACTGATATTATTGAATCCCTACAAATAAGAAATTGTCTGACTTTTTATATGGTATATAGAAATATGT ACTTTAAATGTCTATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTTGGCTTGACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTGC GATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTTCGGGTTAGTCC TGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTACACACAATTGTTTCATGTATATGAAACAGAATATGAAGTGTCTT GTATATATAAAACAAGTCCTTTTAAAAAGAGATACCTACCTACAACTCGTAAGAGAGGTATGTATTGTTTGCA TTTCATATATTGTTTTGTATGTACCTTCTTAACAATGAGGAATGGAAACAAATTGCGGTAGTTTTATCTGTACTTT TGTATGGATGAACAATATATTGCTTTTTGTATTATGCCTACAGTTTGGTTGTGGATATACTTGACAAGAAGTGT AGAATGGTATATACTTGTAGTGTAGAAGCATATTGGGAAAACCATTTCCAATTTGGACCTGATATCAAACAAGAT TACCCGCTGAACCTTAAGCATATCATA	HQ643129: 99% / 99,71%

Om213	<i>Dictyuchus monosporus</i>	Neris	TCATTACCACACCAAAAAAATTATCCACGTGAATGTATATGTTGTATGAGGTTTNCATTTGAAACCATAGGTATT TCAACTTGTATGGAATACTGATANTTATCGAATCCCTACAAATAAGAAATTGTCTGACTTTTATATGGAATATA GAAATATGTACTTTAAATGTCTATACTANCTTTCAACAGAGGATGTCTTGGCTTGCACATCGATAAAGAACGCT GCCAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCATNGAGTCATCAAAATTTGAACGCATANTTGCACTTT CNGGTTTANGTCCTGGGAGTATGTTTCGTATCAGTGTCCGTTTACACNCAATCGTTTCATGTATAGGAAACAGA ATATGAAGTGTCTTGTATATATAAAACAAGTCCTTTAAAAAGAGATACCTACCTACACACTCGTAAGAGAGGT ATGTATTGTTTGCATTTTCATATANTNGTNTTGTATGTACCTTCTTANCAANNTGAGGAATGGAAACAAATTGCN NGGTAGTTTATCTGTACTTTGGTATGGATGAACAATATATTGCTTTTGTATTTCATGCCTACGAGTAGGTTGCG GATATACTTGACAAGAAGTGTAGAATGNGTATATACTTGTAGTGTAGAAGCATATTGGGAAAACCATTTCAATT TGGACCTGATATCAAACAAGATTACCCGCTGAACCTTTTCATATCTTA	KP663638: 98% / 93,87%
Om215	<i>Achlya caroliniana</i>	Upelė	CACACCAAAAAAATATCCACGTGAATGTATTCTTGTATTAGGCTTTGTGCTACCTAGTGTAGCTAGCCGAAGGT TCTTTCGTAAGAGAGAACTGATGTTTAATTGAATCCCTTTTATATTAAATAACCTGACATCAATATTGCAGATAG AAATATATGCATGTAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGC GAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTGAACGCATATTGCACTTTCGG GTTAGTCTCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTTCAAACCAATTGTTTCATGTATTTGAAGCAGAAATGTGA AGTGTCTTGTCTTTTGAACAAGTCCTTTAAATGAAACGTACCTATATACAACGTAAGAAGCATACCAATATA AAGGTGTGTATCATTTGAATTTCAATATTGTTTTGTATGAATATACATGACGTTGAAAGTAAATGAATTGCGGT AGTTTTGCTTGTACTTGTACGAGTGAACAATATATTGCTTTTGTATTGTTTATTGTAGATGTGTGTATTGCAGTATGA AATAAGGAGTTTATAATGGTATATACTGGGTTGTTTCTTATGATATAGAAGCAAATGGGAAATATATCCAATT GGACCTGATATCAAACAAGATTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCAT	JX418018: 100% / 99.02%
Om217	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	GAAGGATNATTTNCACACNAANAACACCCACGTGAATGGTACTCTTTATGAGGCTTGCGCTGCCCTTGTGG CGGCTAGCCGAAGGTTTCGCAAGAAGCCGATGTCAATTTGAATCCTTTTAAACTACGACTGATCAAACTGC AGATAGAAATCTCTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACACCGATGAAGA ACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCA CTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTGAACACAACCCTGTTTCATTTCCCTGATTGAGA TGGAGCAGAATGTGAAGGTCTTGTAATTACAAGTCCTTTAAACGACGGCACCTATGCGTCCCTCGTGAGATGT ATTATTTAAAGGTATGCCTGCGCTTCTTCGAGAGTTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGAGAGAGCAA ATCGCGGTAGTTTTGCTTGTATTTGCGTACNGAGTGGACACATATTGCTTTTTGTGACTTCTGCGAGTCTGTTG TTTAAGCACAGGACACGTAAGGAGAGTGAGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCACGGAGGCAAATTGGGAAT TCAATCGCAATTTGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCATAA	JN400035: 100% / 97,92%
Om218	<i>Saprolegnia australis</i>	Vilnelė	ATTCATTACCACACCAAAAAACACCCACGTGAANGTACTCTTTATGAGGCTTTGCGCTGCCCTTGTGGCAGC TAGCCAAAGGTTTCGCANANGAAGCCAATGTCAATTTGAATCCTTTTAAACANCGACGGATCAAAACTGCA AATAGAAAGGTCTGCATGCAATTGAAATACAACCTTTACCANGTGAAGGTCTAGGCTCGCACCCCGATAAAA AACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGNGCNAATTGCAAAATTCANGAGCCATCAAAATTTTGAACGCATATG GCNCTTCGGGTTAGTCCTGGGAGTANNATGTTGTATCAGNGGNCCGTGAACCCACCCTTGTTTCATTCCCT GATGNNNTGGAGCAGANTNTGAAGGTCTTGNANTTNCAAGTCCTTTTAAACGANGGTACCTATGCGTCCCTCG TGAGATGTATTATTTAAAGGTATGCCTGCGCTCCTTTTCGAGAGTNTTGTGTGGCGGCACACAGCATTCAAAGA GAGAGCAAATCGCGGTAGTTTTGCTTGTNNTTCGGTACGAGTGGACANATATTGCTTTTTGTGATTTTCNGCGA GNCTGTTGTTAAGCACAGGNCACGTAAGNGGAGTNNGTATGCTGGTGCATTTCTTGGCGCATGGAGGCAAA TTGGGAATTCAATCCAATTTGGACCTGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCAATAA	AM228826: 100% / 92,77%

Om219	<i>Saprolegnia australis</i>	Vilnelė	TATTGATAGGGTAATGTTTCAGNGAGATGTGGTGCANGATATCAGGTTCTAACAGGATNGAATTATATAATAAAG AAACATGCCCAAGAAATGCACCAGCANTCCTTATTTTCATNANGCAATNCGCACATAAAACAACAACTAAAAAG ACATCACAAAAATCAATATANGTCCNNCAAGCAAGAAGCNCAGCAAAAANTNCCGNGTTANGGTCATCTTAT TCATNCGAAACAATACACACAAGCAANTGGAAAGGAGCGCAGGCATGCTNTTAATTAATNCATGTCNAGAGG TNGCATAGGTNNAATNGGNNAAAAAGGAAAAGCACAAGCCAGNCCNCCATAGTCTTCTNCAACNCGTCACGG ANGGAAACAAGGGACGTTGATACACCATGATACAAGGTNTTNCAGAAATAACCAGGAAGTTCAAAAGCGT TCAAACTNTGANTTTCCAATTNGCAGCAATTATGCCAGTTGTATAGCGTTTNGCAGCGATGTTTCGTCGGAGA CGAGCCNAGACATCCACTGTAGAAAGTTGTAATTCAAATGCATGCAGACATTANAATGAGCAGTGGTGATCTG TCGAAAAGGAAAAGGATTCAAATCANATCGTNTNNGNNANACCNTTGGNNANNNNNCACNAGGNNNCGCG CAAA	AM228826: 30% / 84,13%
Om220	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	CACACCAAAAAAACCACGTGAACGTACTCTGTATTAGGGATCGTACTGCCCCCTGTGGGTGGTTATCCGAA GGTTTCGAAAGAGACCGATGTCTATTTAATCCCTTTTAAACAATATCTGATCAACATTGCAGACAGAAATGTGT GCATGAAATTGAAATACAACCTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGAACTG CGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTAGTC CTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTGACAAAAAATTGTTTCATTTTCAATGAAGCAGAAGGTGGAGTG TCTTGCTTTGGCAAGTCCTCCTAAATGACGGATACCTGTACGCCCTTGTGGAATACATTATACAAAGGTATATAT GATTTTCGATTTTCGATGGTCTGTGCAATGGCACGAGTATTGAAAGAGAAATAAATTGCGGTAGCTTTGCTTGT GCTTCGGCATCGGTGAACATATTATTGCTTTTGTGCTCTGGAGGTGTTTCGTGACAGAGTGCAGGATACGTTG TCGAATAGTATATGCTGGTGTGTTCCCTTGACGTATGGAGGACAATTGGGAAATTAATCCAATTTGGACCTGATA TCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCAATA	JQ974990: 100% / 99,29%
Om221	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	CATTACCACACCAAAAAAACCACGTGAACGTACTCTGTATTAGGATCGTACTGCCCCCTGTGGGTGGTTAT CCGAAGGTTTCGAAAGAGACCGATGTCTATTTAATCCCTTTTAAACAATATCTGATCAACATTGCAGACAGAA ATGTGTGCATGAAATTGAAATACAACCTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCG AACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGG TTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTGACAAAAAATTGTTTCATTTTCAATGAAGCAGAAGGTG GAGTGTCTTGCTTTGGCAAGTCCTCCTAAATGACGGATACCTGTACGCCCTTGTGGAATACATTATACAAAGGT ATATATGATTTTCGATTTTCGATGGTCTGTGCAATGGCACGAGTATTGAAAGAGAAATAAATTGCGGTAGCTTTG CTTGTGCTTCGGCATCGGTGAACATATTATTGCTTTTGTGCTCTGGAGGTGTTTCGTGACAGAGTGCAGGATA CGTTGTGCAATAGTATATGCTGGTGTGTTCCCTTGACGTATGGAGGACAATTGGGAAATTAATCCAATTTGGACC TGATATCAAACAAGACTACCCGCTGAACCTTAAGCATATCA	JQ974990: 100% / 99,43%
Om222	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	TTATACCACACCAAAAAAACCACGTGAACGTACTCTGTATTAGGATCGTACTGCCCCCTGTGGGTGGTTATC CGAAGGTTTCGAAAGAGACCGATGTCTATTTAATCCCTTTTAAACAATATCTGATCAACATTGCAGACAGAAAT GTGTGCATGAAATTGAAATACAACCTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACATCGATGAAGAACGCTGCGA ACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTT AGTCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTGTCCGTTGACAAAAAATTGTTTCATTTTCAATGAAGCAGAAGGTGG AGTGTCTTGCTTTGGCAAGTCCTCCTAAATGACGGATACCTGTACGCCCTTGTGGAATACATTATACAAAGGTA TATATGATTTTCGATTTTCGATGGTCTGTGCAATGGCACGAGTATTGAAAGAGAAATAAATTGCGGTAGCTTTGC TTGTGCTTCGGCATCGGTGAACATATTATTGCTTTTGTGCTCTGGAGGTGTTTCGTGACAGAGTGCAGGATAC GTTGTGCAATAGTATATGCTGGTGTGTTCCCTTGACGTATGGAGGACAATTGGGAAATTAATCCAATTTGGACCT GATATCAAACAAGA	JQ974990: 100% / 99,41%

Om223	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	TATGCTTAAGTTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTAATTTCCCAATTNGTCCTCCATA CGTCAAGGAACACACCAGCATATACTATTTCGACAACGTATCCTGCACTCTGTACGAACACCTCCAGAGCAAC AAAAAGCAATAATATGTTACCGATGCCGAAGCACAAGCAAAGCTACCGCAATTTATTTCTCTTTCAATACTCG TGCCATTGCACAGGACCATCGAAATCGAAATCATATATACCTTTGTATAATGTATTCCACAAGGGCGTACAGGT ATCCGTCATTTAGGAGGACTTGCCAAAGCAAGACACTCCACCTTCTGCTTCATTGAAAAATGAAACAATTTTT TGTCACCGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTTGATG ACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTAGACAT CCACTGTTGAAAGTTGTATTTCATTTTCATGCACACATGTCTGTCTGCAATGTTGATCAGATATTGTTTAAAG GGATTAAATAGACATCGGTCTCTTTTCGAAACCTTCGGATAACCAACCCACAAGGGGCAGANCGATCNCTAATAC CANAGTACGTTNACGTGGGTTTTTTTGGNNGTGCTAATGATCCTTCCA	JQ974990: 100% / 97,75%
Om224	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	TCCTCCGCTTATTGATATGCTTAAGTTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTAATTTCCC AATTGTCCTCCATACGTCAAGGAACACACCAGCATATACTATTTCGACAACGTATCCTGCACTCTGTACGAAC ACCTCCAGAGCAACAAAAAGCAATAATATGTTACCGATGCCGAAGCACAAGCAAAGCTACCGCAATTTATTT CTCTTTCAATACTCGTGCCATTGCACAGGACCATCGAAATCGAAATCATATATACCTTTGTATAATGTATTCCAC AAGGGCGTACAGGTATCCGTCATTTAGGAGGACTTGCCAAAGCAAGACACTCCACCTTCTGCTTCATTGAAA AATGAAACAATTTTTTGTCAACGGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCG TTCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGT GCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCATTTTCATGCACACATTTCTGTCTGCAATGTTGATCAG ATATTGTTTAAAGGGATTAAATAGACATCGGTCTCTTTTCGAAACCTTCGGATAACCAACCCACAAGGGGCAGT ACCGATCCTAATACAGAGTACGTTACGTGGGTTTTTTTTTGGTGTG	JQ974990: 99% / 99,29%
Om225	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	TATGATATGCTTAAGTTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTAATTTCCCAATTGTCCTC CATACGTCAAGGAACACACCAGCATATACTATTTCGACAACGTATCCTGCACTCTGTACGAACACCTCCAGAG CAACAAAAAGCAATAATATGTTACCGATGCCGAAGCACAAGCAAAGCTACCGCAATTTATTTCTCTTTCAAT ACTCGTGCCATTGCACAGGACCATCGAAATCGAAATCATATATACCTTTGTATAATGTATTCCACAAGGGCGTA CAGGTATCCGTCATTTAGGAGGACTTGCCAAAGCAAGACACTCCACCTTCTGCTTCATTGAAAAATGAAACA ATTTTTTGTCAACGGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATT TTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCT AGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCATTTTCATGCACACATTTCTGTCTGCAATGTTGATCAGATATTGTTT AAAAGGGATTAAATAGACATCGGTCTCTTTTCGAAACCTTCGGATAACCAACCCACAAGGGGCAGTACGATCCTA ATACAGAGTACGTTACGTGGGTTTTTTTTTGGTGTGGTATAA	JQ974990: 100% / 99,43%
Om226	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TTTGATATGCTTAAGTTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTTCCCAATTTGCCTC CATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATATACTACTCTCCTTACGTGTCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA ATCACA AAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAAACTACCGCGATTGCTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTACGGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTT AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCATTTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTGTATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGTCTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGC AAGCCTCATAAAGAGTACATTCACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTATA	JN400035: 100% / 100%

Om227	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	TTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTAATTTCCCAATTGTCCTCCATACGTCAA GGAACACACCAGCATATACTATTTCGACAACGCATCCTGCACTCTGTACGAACACTTCCAGAGCAACAAAA GCAATAATATGTTACCGATGCCGAAGCACAAGCAAAGCTACCGCAATTTATTTCTCTTTCAATACTCGTGCCA TTGCACAGGACAATCGAAATCGAAATCATATATACCTTTGTATAATGTATTCCACAAGGGCGTACAGGTATCCG TCATTTAGGAGGACTTGCCAAAGCAAGACACTCCACCTTCTGCTTCATTGAAAAATGAAACAATTTTTGTCTN ANCGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTTGATGACTC ACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTAGACATCCAC TGTTGAAAGTTGTATTTCAATTTTCATGCACACATTTCTGTCTGCAATGTTGATCAGATATTGTTTAAAAGGGATT AAATAGACATCGGTCTCTTTTCGNAANCCTTCGGATAACCCACCAAGGGGCAGTACGATCCTAATACAGAGT ACGTTACGTGGGTTTTTTTTGGTGTGGTATGAATC	JQ974990: 100% / 99,14%
Om228	<i>Saprolegnia australis</i>	Neris	TATGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTTCCCAATTTGCCTC CATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACNTACTCCACTTACGTGNCCTGTGCTTAAACAACAGCCTCGCCGAA ATCACAAAAAGCAATATATGTCCACTCGTACCGAAGCACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAGACTCTCGAAAGGAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCATCGTTTAAAAGGACTTGCAAGTGCAAGACCTTCANAGTCTGCTCCANACCATCAAGGAAT GAAACAAGGTTGNGTTCACGGACNCTGATACAAACNTACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTT CAAAATTTTGATGACTCACTGAATTTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTG CGAGCCTAGACATCCACTGNTGAAAGTTGTATTTCAATTGCAATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTGTATCANT CGNTNGTTGNTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCTGCCACAAGGGC AGCGCAAAGCCTCATAAAGAGTACGTTCACGTGGGGTGTTTTTTGGTGTGGTAATGA	AM228826: 100% / 98,03%
Om229	<i>Newbya oligocantha</i>	Neris	GATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTAATTTCCCAATTGTCCTCCAT ACGTCAAGGAACACACCAGCATATACTATTTCGACAACGCATCCTGCACTCTGTACGAACACTTCCAGAGCA ACAAAAAGCAATAATATGTTACCGATGCCGAAGCACAAGCAAAGCTACCGCAATTTATTTCTCTTTCAATACT CGTGCCATTGCACAGGACAATCGAAATCGAAATCATATATACCTTTGTATAATGTATTCCACAAGGGCGTACAG GTATCCGTCATTTAGGAGGACTTGCCAAAGCAAGACACTCCACCTTCTGCTTCATTGAAAAATGAAACAATTT TTTGTCAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTTTGA TGACTCACTGAATTTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTAGAC ATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTTTCATGCACACATTTCTGTCTGCAATGTTGATCAGATATTGTTTAAAA GGGATTAAATAGACATCGGTCTCTTTTCGAAACCTTCGGATAACCCACCAAGGGGCAGTACGATCCTAATAC AGAGTACGTTACGTGGGTTTTTTTTTGGTGTGGTATG	JQ974990: 100% / 99,86%
Om231	<i>Dictyuchus monosporus</i>	Neris	GTTGTATGAGGTTTCNTTTTGANCCGTAGGTATTTTCATCTTGATGGAANACTGAANTTATTGAATCCCTATTNN TAANAAATTGTCTGACTTTTTATATGGTATATAGAANTATGTACTTTANATGTCTATACNACTTTCAACANTGGA TGTCTTGGCTTGACATCNATNAACAACGCTGCGAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCNNAATTCANNANT CATCNNAATTTGAACNCNNATTGCACTTTGNGTTAGTCTGCGNANTATGTTTGTATCANTGTCCGTTACACNC ACAATTGTTTCATGTATATGAAACAGAATATGAAGTGTCTTGATATNTANAANNCTTCTTTTAAAANGAACCC TACTACCTACCTCGTCATANAAGANTTAAGTGTGGCTTCNTTTTCNNTTGTGTTTTGTATGCTCCTTCTCAAC GATGAANAAAAACAACNAATTGCNGTANTTTTATCTGTTTTTTTGATGGATGAACAATATGTTGCTTTTTGTC TTCCCGCTACTTGTGGTTGANNATCTTGATGACAAGAGTTGAANAATGTATTCTACTTGTGCTGAAGAANC TTGTTGNAANAACCTCTTATTTGCACCTGACATCCAACATNACTACCCGATCATCTTAATCTTA	KM289009: 99% / 81,18%

Om232	<i>Saprolegnia ferax</i>	Neris	TATGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCCTTGCCTC CATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAGACTCGCAGAA ATCACA AAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTCTCTTTGAA TGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCTCACGAGGAC GCATAGGTACCGTCGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAATCAAGAAATG AAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCAATATGCGTTC AAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGGTGTGC GAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTTTTGATCAGTC GTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAAGGGCAGCGC AAGCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGTAATGA	JN400035: 100% / 100%
Om233	<i>Saprolegnia ferax</i>	Upelė	TTCCTCCGCTTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAGTCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATTGAATTCC CAATTTGCCTCCATGCGCCAAGAAATGCACCAGCATACTACTCTCCTTACGTGTCCTGTGCTTAAACAACAG ACTCGCAGAAATCACA AAAAGCAATATGTGTCCACTCGTACCGAAATACAAGCAAACTACCGCGATTTGCTC TCTCTTTGAATGCTGTGTGCCGCCACACAAAACCTCTCGAAAGAAGCGCAGGCATACCTTTAAATAATACATCT CACGAGGACGCATAGGTACCGTCGTTTAAAGGACTTGTAATTACAAGACCTTCACATTCTGCTCCATCTCAA TCAAGAAATGAAACAAGGTTGTGTTCACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGGAAGTGCA ATATGCGTTCAAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTC ATCGGTGTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTCAATTGCATGCAGACATTTCTATCTGCAGTT TTGATCAGTCGTAGTTTAAAAAGGATTCAAATTGACATCGGCTTCTTGCGAAACCTTCGGCTAGCCGCCACAG GGGCAGCGCAAGCCTCATAAAGAGTACATTACGTGGGGTGTTTTTGGTGTGGTAATGAATCCTTCCAA	JN400035: 100% / 99,72%
Om235	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTC TATATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTCACTGCAATACACACATCTACAATA AAACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGT CATGTATATTATACAAAAAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTAT ATAGGTACGTTTCATTTAAAGGACTTGTTCAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAA CAATTGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAA ATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAG CCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTAT TTAATATAAAAGGGATTCAATTAAACATCAGTTCTCTCTTACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGC ACAAAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTGGTGTGNTAATGA	HQ643083: 98% / 100%
Om236	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCTAT ATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTCACTGCAATACACACATCTACAATAAA ACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGTCAT GTATATTATACAAAAAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTATATA GGTACGTTTCATTTAAAGGACTTGTTCAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAACAA TTGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAAATTT TGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTA GACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTATTTAA TATAAAAGGGATTCAATTAAACATCAGTTCTCTCTTACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGCACA AAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTGGTGTG	HQ643082: 99% / 100%

Om237	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCTAT ATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTTCATACTGCAATACACACATCTACAATAAA ACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGTCAT GTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTATATA GGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAACAA TTGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAATTT TGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTA GACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTATTTAA TATAAAGGGATTCAATTAACATCAGTTCTCTCTTACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGCACA AAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTTGGTGTGGTAATGAATCCTTCCA	HQ643082: 97% / 100%
Om238	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCTAT ATACTAAAGAAACAACCCAGTATATACCATTATAAACTCCTTATTTTCATACTGCAATACACACATCTACAATAAA ACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGTCAT GTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTATATA GGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAACAA TTGGTTTGAAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAATTT TGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTA GACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTACATGCATATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTTATTTAA TATAAAGGGATTCAATTAACATCAGTTCTCTCTTACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACACTAGGTAGCACA AAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTTGGTGTGGTAATGAATCCTTCCA	HQ643082: 97% / 100%
Om239	<i>Dictyuchus monosporus</i>	Neris	TTCNTCCTCCNTATTGATANGATTAAAGNTCATCGGGTAATATTGTTTGATATCAGGTCCAAATAGGAATGGTTTT CCCAATATGCTTCTACANCTACAAGTATATACCATTCTACANCTTCTTGTCAGTATATCCACAACCAAACCTNGT AGGCATGAATACAAAAAGCAATATATTGTTTCATCCATACAAAAGTACAGATAAACTACCGCAACTTGTTTCCA TTCCTCATCGTTAAGAAGGTACATACAAAACAACATATGAAATGCAAAACAATACATACCTCTCTTACGAGGTTG TAGGTAGGTATCTCTTTTTAAAAGGACTTGTTTTATATATACAAGACACTTCATATTCTGTTTCATATACATGAAA CAATTGGGTGTGAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAA ATTATGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCAAG CCAAGACATCCACTGATGAAAGTTGTATAGACATTTAAAGTACATATTTCTATATACCATATAAAAAAGTCAGNAC AATTTCTTATTTGTAGGGATTCAATAATATCAGTATTCATACNANGATGAAATACCTACGGTTTCAAATGAAA CCTCATACAACATATACNTTCNCGAGNATNATTTTT	KP663638: 98% / 95,68%
Om240	<i>Dictyuchus monosporus</i>	Neris	TATTGATATGNTTAAGATCATCGGGTGATNNTGTTNGATATCAGGTNCAANNGGAATGGTTGTCCCAATATGC TTCTACANCTACAAGTATATACCATTCTACANCTTCTTGTCAGTATATCCACAACCAAACCTNGTAGGCATGAA TACAAAAAGCAATATATTGTTTCATCCATACAAAAGTACAGATAAACTACCGCAATTTGTTTCCATTCTCATC GTTAAGAAGGTACATACAAAACAACATATGAAATGCAAAACAACATACCTCTCTNTACGAGGTTGTAGGTAG GTATCTCTTTNTAAAAGGACTTGTTNTNTANNTATACAAGACACTTCATATTCTGTTTCATATACATGAAACAA TTGGGTGTGAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAATTT TGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTTCTTCATCGATGTGCAAGCCAA GACATCCACTGATGAAAGTTGTATAGACATTTAAAGTACATATTTCTATATACCATATAAAAAAGTCAGNACAATT TCTTATTTGTAGGGATTCAATAATATCAGTATTCATACANAGATGAAATACCTACGGTTTCAAATGAAACCTC ATACAACATATACATTCNCGAGNATAATTTTTTT	KP663638: 100% / 94,86%

Om241	<i>Achlya ambisexualis</i>	Vilnelė	TCCTCCGCTTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCA TTTGCTTCTATATACTACAGAAACAAACCCAGTATATACCATTATAAACTTCTTATCTTATACTTCAATACACACA TCTACAGTAAAAACAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACT TTCAACGTCATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTA CGTTGTATATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAATTGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATA CATGAAACAATTGGTTTGAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGC GTTCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTNCTTCATCGAT GTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCATTAATGCAAATATTTCTATCTGCAATATTGATGT CAGGTAATTTAATATAAAAAGGGATTCAAATAAACATCAGTTCTCTCATACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACAC AAGGTAGCACGAAGCCTAATACAAGAATAACATTGCACGTGGATATTTTTTGGTGTGGTA	KJ028042: 99% / 99,45%
Om242	<i>Achlya ambisexualis</i>	Vilnelė	TTATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTC TATATACTACAGAAACAAACCCAGTATATACCATTATAAACTTCTTATCTTATACTTCAATACACACATCTACAGT AAAACAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACG TCATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTA TATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAATTGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAA CAATTGGTTTGAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAA ATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTNCTTCATCGATGTGCGAG CCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCATTAATGCAAATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTAA TTAATATAAAAAGGGATTCAAATAAACATCAGTTCTCTCATACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACACAAGGTA GCACGAAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTGGTGTGGTAATGAA	KJ028042: 100% / 99,72%
Om243	<i>Achlya ambisexualis</i>	Vilnelė	TATTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCCATTTGCTTCT ATATACTACAGAAACAAACCCAGTATATACCATTATAAACTTCTTATCTTATACTTCAATACACACATCTACAGTA AAACAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAACTACCGCAATTCATTTTACTTTCAACGT CATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTACGTTGTAT ATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAATTGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATACATGAAAC AATTGGTTTGAACGGACACTGATACAAACATACTCCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGCGTTCAAAAT TTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTTCGCATTACGTATCGCAGTTCGCAGCGTNCTTCATCGATGTGCGAGCC TAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCAATTAAATGCAAATATTTCTATCTGCAATATTGATGTCAGGTAATT TAATATAAAAAGGGATTCAAATAAACATCAGTTCTCTCATACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACACAAGGTAGC ACGAAGCCTAATACAAGAATACATTACGTGGATATTTTTTGGTGTGGTAA	HQ643087: 98% / 99,72%
Om244	<i>Saprolegnia ferax</i>	Vilnelė	GCCCTTGTTGGCGGCTAGCCGAAGGTTNCNCNAGAAGACNANGNNNATTTNAATCCTTTTTANACTANNACTG ATCAANNCTGCANATANAANTGTCTGCATGNNATTGANATACAACTTTCAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCAC ACCGATGAANAACGCTGCNAACTGCNATACGTAATGCGAATTGCANAATTCANTGAGTCATCAAAATTTTGAA CGCATATTGCACTTCCGGGTTANTCCTGGGAGTATGTTTGATCANTGTCCGTTAACACAACCTTGTTTCATTTTC TTGATTGAGATGNAGCAGAATGNGNNGGTCTTGNAATTACNANTCCTTTTANNCNACNGTACCTATCCNTCCT CNNGACATGTATTAATTNAAGGTATGACTGCGCTTCTTTCNANAGTTTTGTGTGGCGGCACTCNCNATTCAAA AAGAGANCANATCACGGTAGTTTTGCTTGATTTCNGGACAANAGGACACNTATTGCTTTTTGTGATGTCTGC TANTCTGTTGTTTANGCGCNGGACGCNNAANGAGAGTGAGNATGCTGGTGCATTCTTGCGCATGAANCTT NATTATNTATTNATCTTGTTGNAATATCCAACCTTGAACNACAACCTCACNNAACATAACCCCTATGAACCTTA	AM228790: 88% / 87,20%

Om245	<i>Newbya oligocantha</i>	Vilnelė	TTTAATCCNTTTTAAACNANANCTGATCAACANTGCAGANAGAAATGTNTGCATGNAATTGAAATACAACTTT CAACAGTGGATGTCTAGGCTCGCACANCGATGAAGAACGCTGCNAACTGCGATACGTAATGCGAATTGCAGA ATTCAAGTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTAGTCCTGGGAGTATGTTTGTATCAGTG TCCGTNNACANAANNTTGTTCATTTTCGATGAAGATGAAGGNGAANGGTCTTGCTTTGNANTNCCTCCTA NTTGACNCAAACCTGTCCACCCTTCCGCAATACATTATACANNNGNATATATGATTTCGATTTCTATTGTCCTGT TGTGTGGCNCGACTATTGAAAGANAAATAAATTGCGNCANCTTTGCTTGTGCTGCATTTTCGGNGAACATATT ATTGATTGTTGTTGCTCTGGACTTGTTTCNGACTGANTGCNCGATGCATTTCNCAAGAGAATATGCTGGTGTG TNCCTTGANTGATGNANGACAATTGNNAATTANTCCAATTTGGACCTGATATCNAACAAGANTACCCNC	HQ643101: 100% / 85,27%
Om246	<i>Achlya ambisexualis</i>	Neris	TTCCTCCGCTTATTGATATGCTTAAGTTTCAGCGGGTAATCTTGTTTGATATCAGGTCCAAATTGGATATATTTCCC ATTTGCTTCTATATACTAAAGAAACAACCCAGTATATAACCATTATAAACTCCTTATTTCTACTGCAATACACACA TCTACAATAAAACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAAACTACCGCAATTCATTTTACT TTCAACGTCATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTA CGTTGTATATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAAGAACAAGACACTTCACATTCTGCTTCAAATA CATGAAACAATTGGTTTGAACGGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGC GTTCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGAT GTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCATTACATGCATATATTCTATCTGCAATATTGATGT CAGGTTATTTAATATAAAAGGGATTCAATTAACATCAGTTCCTCTTACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACAC TAGGTAGCACAAAGCCTAATACAAGAATACATTCACGTGGATATTTTTTTGGTGTGGTAATGATCCTTCC	HQ643082: 96% / 100%
Om247	<i>Saprolegnia australis</i>	Neris	AAACCGATGTCATTTNAATCCTTTTTCTTTTCGACTGATCANAACTGCTCATANAAATGTCTGCATGCATTTGA AATACAACCTTCTAAGTGATGTCTAGGCTCGCATCCGATGAANAACGCTGCNAACTGCTATACGTAATGCGA ATTGCTGAATTCATTGAGTCATCAAAATTTTGAACGCATATTGCACTTCCGGGTTATTCCTGGGAGTATGTTTGT ATCATGGTCCGTGAACGNCCCTTGTTTCATTCCTTGATGGGTTGNAGCAGACTATGGNGGTCTTGCNCGTGCN TNTCCTTTNNNCNATGGNACCTATGCNTCCTCNNGANATGNATTAATTAANGGNATGCCTGCGCTCCTTTCN AGAGTCTTGTGTGGTTGTTTCGNCATTCNAAGATGAGCANAAACNCGGTATTTTGCTTGNGCTTCTTGACTGNT GGACATATATTGCTTTTTGTGATTTCTTTTNGNGCTGTTGTTTATGCACGNATTGCNTAANTGGAGTAGGTATGCT GGTGCATTTCTTGGCGCATGNTTCTTTATATATAATTCNCTCATGTTAGNACCTGATATCTNGNACCAGAACTC NCTGAANATTACCCNATGAACCTANGCATAAAATAAGCGGAGGA	AM228826: 84% / 83,27%
Om248	<i>Achlya sp.</i>	Neris	TCCTCCGCTTATTGATATGCTTAAGTTTCAGCGGGTAATCTTGNTGATATCNGGTCCAAATTGGATATATTTCCC ATTTGCTTCTATATACTAAAGAAACAACCCAGTATATAACCATTATAAACTCCTTATTTCTACTGCAATACACACA ACTACAATAAAACAAAAAGCAATATATTGTTCACTCGTACAAGTACAAGCAAAACTACCGCAATTCATTTTACT TTCAACGTCATGTATATTCATACAAAACAATATTGAAATTCAAATGATACACACCTTTATATTGGTATGCTTCTTA CGTTGTATATAGGTACGTTTCATTTAAAAGGACTTGTTCAAAAAGAACAAGACACTTCACATTATGCTTCAAATA CATGAAACAANTGGTTTGAACGGGACACTGATACAAACATACTCCAGGACTAACCCGAAAGTGCAATATGC GTTCAAAATTTTGATGACTCACTGAATTCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGCGTTCTTCATCGAT GTGCGAGCCTAGACATCCACTGTTGAAAGTTGTATTTCATTACATGCATATATTCTATCTGCAATATTGATGT CAGGTTATTTAATATAAAAGGGATTCAATTAACATCAGTTCCTCTTACGAAAGAACCTTCGGCTAGCTACAC TANGTANCACAAANCCATAACANGAATACATTCACGTGGATATTTTTTTGGTGTGGTAATGATCCTTC	HQ643082: 96% / 98,73%