

Ažuolų džiūvimo 2004–2008 metais Lietuvoje priežasčių tyrimas

Artūras Gedminas

Lietuvos miškų institutas

Kenkėjų ir ligų antpuoliai Lietuvos ažuolynuose nėra naujiena, – jų pasikartojimas yra periodiškas, 2004–2005 m. masiškas ažuolų džiūvimas sukėlė nerimą ne tik miškų valdytojams, bet ir mokslininkams. Tokio staigaus ir sunkiai identifikuojamo medžių džiūvimo jau senokai nebuvo. Šio darbo tikslas buvo įvertinti Lietuvos ažuolynų būklę ir nustatyti priežastis, sukėlusias masinį ažuolų džiūvimą.

2005–2008 m. Lietuvos pagrindiniuose ažuolynuose, 17-oje barelių buvo įvertinta ažuolų būklė, derėjimas, gilių būklė, medžių ir gilių pažaidos. Naudojantis Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) duomenimis, tirtuose bareliuose buvo įvertinti gruntinio vandens lygio svyravimai. Mūsų tirtuose bareliuose 2005 m. ažuolų sanitarinė būklė buvo įvertinta 2,8 balais (stipriai apsilpę), o 2008 m. – 2 balais (apsilpę). 2005 m. pagal medžio pažeidimo kategoriją blogiausia padėtis buvo šiuose ažuolynuose: Pagėgių barelyje (4,1 balo) ir Kaltinėnų (3,6 balo); Dūkštų (3,3 balo) ir Dušnionių (3,2 balo). Daugiausia ažuolų nudžiūvo (2004–2008 m.) drėgnesnėse augavietėse. Ld augaviečių ažuolų būklė buvo blogiausia – vidutiniškai $2,7 \pm 0,13$ balo (stipriai apsilpę ažuolai), o Nd augaviečių – $2,2 \pm 0,10$ balo (apsilpę ažuolai). Išanalizavus modelines šakas, *Scolytus* genties vabalų pažaidų nebuvo rasta, nebuvo ir *Ceratocystis* genties grybų pažeistų šakučių. Gruntinio vandens slūgsojimo gylis Lietuvoje per 10 metų (1995–2005 m.) vidutiniškai padidėjo 53,2 cm. Analizuojant LGT duomenis nustatyta, kad didžiausias gruntinio vandens deficitas nustatytas gegužės–liepos mėnesiais (1995–2005 m.), kai ažuolo augimas yra intensyviausias. Šis deficitas sudarė vidutiniškai 84 cm, lyginant su 1994–1996 m. duomenimis. Gruntinio vandens lygio sumažėjimas yra vienas iš pagrindinių (o gal ir pirminių) veiksnių, silpninančių ažuolų būklę. Lemtingi ažuolams buvo sausringi 2003 metai.

Ažuolai, būklė, gruntinis vanduo, džiūvimas.

Ivadas

Periodiškas ažuolų džiūvimas buvo žinomas jau nuo seno. Kenkėjų masinio dauginimosi židiniai išplito po sausų, karštų 1921 ir 1924 m. Prie galutinio ažuolų žuvimo prisidėjo labai šalta 1927/1928 m. žiema, vėliau išplitę liemenų kenkėjai ir paprastasis kelmūtis (*Armillaria mellea* Karst.). Kai kurie autoriai (Стратонович, Заборовский, 1931) pagrindine ažuolų džiūvimo priežastimi laikė neporinio verpiko (*Lymantria dispar* L.), ažuolinio lapsukio (*Tortrix viridana* L.) ir kitų defoliuotojų pažaidas ir po to kilusias miltliges (sukėlėjas *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.).

Ažuolų džiūvimo banga buvo nustatyta ir 1938 m. dėl nepalankių sąlygų (sausringi 1936 ir 1938 m.). Per 3 metus ažuolų metinis radialinis prieaugis labai sumažėjo ir po to, per kitus 5 metus, neviršijo 0,1 cm per metus. Sumažėjo visų amžiaus klasių ir nepriklausomai nuo skersmens ažuolų metinis prieaugis. Ažuolai džiūvo labai greitai. Netekę lapijos, džiūstantys medžiai labai greitai prarado technines savybes. Apatinėje kamienų dalyje pasirodė daug vilkūglių. Džiūvimo procesas buvo toks greitas, kad pirmasis po nudžiūvimo metais apie 50% medžių buvo nepažeisti liemenų kenkėjų ir džiūvo be jų. 1939 m. tyrimai parodė, kad kenkėjų (daugiausia siaurakūnių blizgių) buvo užpulti 90% sausuolių, 50% – sausaviršūnių ir 40% apsilpusių medžių. 1941 m. visi apsilpę ir sausaviršūniai medžiai jau buvo užpulti liemenų kenkėjų. 1942 m. ažuolų džiūvimas baigėsi, ir tik džiūvimo zonų pakraščiuose buvo galima rasti blizgių bandymų apsigyventi žymių. Keitėsi ir blizgių populiacijų gausa, pvz., 1937 m. – 0,94, 1939 – 2,5, o 1941 m. 5,5 takų/dm². Įdomiausia, kad ažuolų greitas žuvimas nebuvo siejamas su lapus graužiančiais kenkėjais ir ligomis (Воронцов, 1962).

1938 m. ažuolai džiūvo stepių, miškastepėje ir dalinai miškų zonose. Jų džiūvimo priežastis tyrinėjo daug mokslininkų. Duomenys apibendrinti A. V. Tiurino darbuose (Тюрин, 1949). Padaryta išvada, kad šiaurinėje miško ste-

pės zonoje pagrindinė ažuolynų džiūvimo priežastis – 1939–1940 m. atšiauri žiema, rytinėje – nepalankios žiemos sąlygos ir neporinis verpikas, o centrinėje – sausros ir 1936, 1938, 1939 m. žiemų šalčiai, lapus graužiantys kenkėjai ir miltligė.

Nuo 1943 m. ažuolų džiūvimas baigėsi beveik visur. Išanalizavęs ažuolų džiūvimo priežastis, A. T. Vakinas (Вакин, 1954) parengė tokią schemą: 1) gruntinio vandens lygio sumažėjimas ir ažuolų augimo sąlygų pablogėjimas 1941–1943 m.; 2) sausros 1936 m., 1938 m. ir 1939 m.; 3) atšiaurios 1939/1940 m. ir 1941/1942 m. žiemos; 4) temperatūrų svyravimai pavasarį ir rudenį 1942 m. ir 1943 m.; 5) lapų apgraužimas dvejus metus iš eilės; 6) miltligė ant atsprogusių lapų po kiekvieno apgraužimo; 7) nespėję sumedėti antriniai ūgliai žiemą nušąla, o apsilpę medžiai tampa neatsparūs šalčiui ir žiemos sausroms.

Lietuvoje blogiausia ažuolų sanitarinė būklė buvo 2005 m. Miškų urėdijų pateiktomis žiniomis, iki liepos mėn. 1 d. džiūstančių ažuolynų plotas padidėjo beveik iki 10 tūkst. (9662 ha) hektarų. Daugiausia pažeistų medynų inventorizuota Kėdainių (1406 ha), Ukmergės (1295 ha) ir Panevėžio (1018 ha) miškų urėdijose (Gustienė, Gedminas, Vasiliauskas, Žiogas, 2006).

Gruntinio vandens lygio svyravimų įtaką kietiesiems lapuočiams aprašė amerikietis D. R. Houston (Houston, 1992). Uosių ir ažuolų vytimas priklauso tipinei medžių vytimą ir nykimą sukeliančių ligų (tracheomikozijų) grupei. Šias medžių ligas paprastai sukelia stresas dėl vandens trūkumo. Didžiausia dalis trachomikozės pažeistų ažuolų buvo registruoti 1930 m. Medžių vytimo pradžią rodo susilpnėjęs stiebo bei ūglių augimas. Po to apmiršta viršūniniai pumpurai ir ūgliai bei jų produkcija (smulkūs, pavieniai, viršūniniai lapai). Pažeistų medžių lajos susiaurėja ir tampa kuokštinės. Kai kurių medžių lapai prieš laiką įgyja rudinę purpurinę bronzinę spalvą ir nukrenta. Po to vytimas pereina į medžių stiebą iki pat žemės, kur dažniausiai vystosi stiebo atžalos. Galiausiai medis miršta.

Dauguma nekrozinių, vėžinių ir vandens indų ligų sukėlėjų nėra medynų žuvimo ar destabilizacijos pirminė priežastis. Dažniausiai infekcija išsivysto dėl medynų nusilpimo nuo sausrų, žemų temperatūrų, blogos priežiūros ir kitų priežasčių. Tracheomikozė (grafiozė) – pažeidžia guobinius, ažuolus, obelis, tuopas. Ji yra pagrindinė guobų žuvimo priežastis ir vadinama guobų maru, kurio sukėlėjas – *Ceratomyces ulmi* Buism. Ją platina balangrauziai (*Scolytus scolytus* F. ir *S. multistriatus* Marskam). Ažuolų grafiozė arba ažuolų indų mikoze sukelia kelios rūšys *Graphium* (*Ophiostoma*) genties grybų. Daugelis tyrinėtojų ažuolų džiūvimo procese grafiozė vertina kaip pasyvią. Jie mano, kad ligos sukėlėjai yra pusiau parazitai ir apsigyvena džiūstančiuose medžiuose, o medžių džiūvimą sieja su gruntinio vandens lygio sumažėjimu, sausra ir lapus graužiančių kenkėjų pažeidimais (Žiogas, 2008).

Vyrauja nuomonė, kad *Ceratomyces* (*Ophiostoma*) genties grybų patogeniškumas glaudžiai susijęs su augalo šeimininko gyvybine būseną. Agresyvumas ir žalingas poveikis ypač sustiprėja medžio vandens induose sumažėjus vandens kiekiui ar sutrikus asimiliacijos procesui, pvz., ažuolų lapus pažeidus miltligei, nugrauzus vabzdžiams ar dėl ilgalaikių, dažnai pasikartojančių sausrų. Manoma, kad dėl šių priežasčių tracheomikozė labiau išplitusi ne tik Rusijos Europinės dalies pietrytiniuose regionuose bei Kaukazo šalyse, kuriose šie reiškiniai ypač dažni, bet ir Baltarusijoje (Gustienė, Vasiliauskas, 2006).

Rusų mikologas A. L. Ščerbinas-Parfenenko (Щербин-Парфененко, 1953) teigė, kad trūkstant vandens dirvoje, padidėja vandens transpiracija per ažuolo lapus, ir tai sukelia šakų vytimą, sudarantį palankias sąlygas vystytis grybams, aptinkamiems tik ant apsilpusių ažuolo šakų (*Clithris quercina* Rechm., *Diatrype stigma* Hoffm., *Hysterographium frazini* Pers.). Be to, autorius pažymi, kad sausesnėse vietose augančių ažuolo želdiniai, išauginti iš gilių, surinktu nuo drėgnose vietose augusių ažuolų, paprastai nudžiūna.

Lapus graužiančių vabzdžių įtaka ažuolų silpimui buvo stebėta Amerikos ažuolynuose (Houston, 1992). Lapus graužiančių kenkėjų (neporinio verpiko, ažuolinio lapsukio, žiemsprindžių, grambuolių ir kt.) pažeistuose ažuolynuose liemenų kenkėjų gausumas palaipsniui didėja priklausomai nuo džiūstančių medžių daugėjimo ir sanitarinių kirtimų nevykdymo. Taigi liemenų kenkėjai tik pagreitina medžių džiūvimą ir padidina jo intensyvumą.

Didelės įtakos turi grybinės ligos. Pastebėta, kad beveik visi džiūstantys ažuolai kelminėje dalyje būna pažeisti paprastojo kelmučio. Tačiau kelmūtis pažeidžia tik nusilpusius ir džiūstančius medžius. Nekroziniai susirgimai ir medieną pūdantys grybai tik pagreitina ažuolų džiūvimą, bet nėra pirminė džiūvimo priežastis. Ažuolų vandens indų mikozių reikšmė iki galo neiširta. Buvo pastebėta, kad susirgimų ofiostomoze padaugėja sausringu periodu, ir tai susiję su ažuolų nusilpimu (Belova ir kt., 2000).

Lietuvos miško apsaugos specialistai teigia, kad džiūstantys ažuolai – nepalankių gamtos sąlygų pasekmė. Jiems labai pakenkė sausra 2002 metais, ažuolinio lapsukio pažeidimas ir miltligė 2003 m. ir 2004 m., ankstyvos šalnos 2003 m. rudenį ir vėlyva šalna 2004 m. pavasarį (Gustienė, Gedminas, Vasiliauskas, Žiogas, 2006).

Akivaizdu, kad ažuolų džiūvimą lemia visas priežasčių kompleksas. Rusų mokslininkai teigia, kad svarbiausios iš jų yra sausų ir lietingų periodų kaita, priklausanti nuo saulės

aktyvumo sąlygotų cirkuliacijų, atmosferos pasikeitimų. Antropogeninis poveikis ir vabzdžių bei ligų sukėlėjų pažaidos blogina ažuolų būklę, bet nesukelia katastrofinio džiūvimo dideliuose plotuose. Tad nereikėtų painioti bendro medynų apsilpimo nuo viso komplekso veiksnių su katastrofinio, globalinio džiūvimo periodais (Воронцов, 1978).

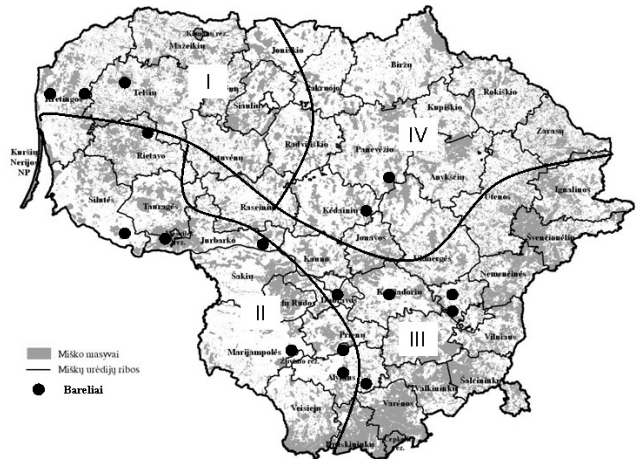
Iki šiol nėra vienos nuomonės, kuris iš paminėtų ažuolų džiūvimo veiksnių yra pirminis, sukėlęs kitus veiksnius ir ažuolų masinį džiūvimą Lietuvoje 2004–2005 m.

Šio darbo tikslas buvo įvertinti Lietuvos ažuolų sanitarinę būklę ir nustatyti pirmines priežastis, lėmusias ažuolų džiūvimą 2004–2005 metais.

Tyrimo objektas – Lietuvos ažuolynai.

Tyrimo metodai

Ažuolų sanitarinei būklei įvertinti buvo pasinaudota ažuolynų stacionarių barelių (17 vnt.), inventorizuotų 1994 m., duomenimis. Detali barelių medynų taksacinė informacija pateikta leidinyje „Lietuvos ažuolynai. Išsaugojimo ir atkūrimo problemos“ (Karazija ir kt., 1997). Ažuolų sanitarinės būklės pasikeitimai buvo vertinami 2005–2008 m. (kasmet) (1 pav.).



1 pav. Barelių išdėstymo schema (● – bareliai, I, II, III, IV – zonos)
Fig. 1. The scheme of plots arrangement (● – plots, I, II, III, IV – zones)

Buvo vertinama ažuolų būklė pagal kategorijas (balais), sausų šakų kiekis lajose (%) ir lajos defliacija (%) (rugpjūčio mėn.), ažuolų derėjimas (balais), gilių būklė (2005 m. spalio mėn.), – tam buvo atsitiktinai parinkta po 100 medžių kiekviename barelyje.

Ažuolų būklė buvo nustatoma pagal kategorijas (1 balas – sąlyginai sveiki, 2 – apsilpę, 3 – stipriai apsilpę, 4 – džiūstantys, 5 – švieži sausuoliai, 6 – seni sausuoliai) (Воронцов, Мозолевская, Соколова, 1991), sausų šakų dalis lajose (%) ir visos lajos defoliacija (%) (Ozolinčius, Stakėnas, 1996). Tirtuose bareliuose 1954–2008 m. tarpsnyje sanitariniai kirtimai atlikti tik Pagėgių barelyje 2006 m.; Dušnionių – 2007 m.; Žiežmarių ir Šėtos – 2008 m.

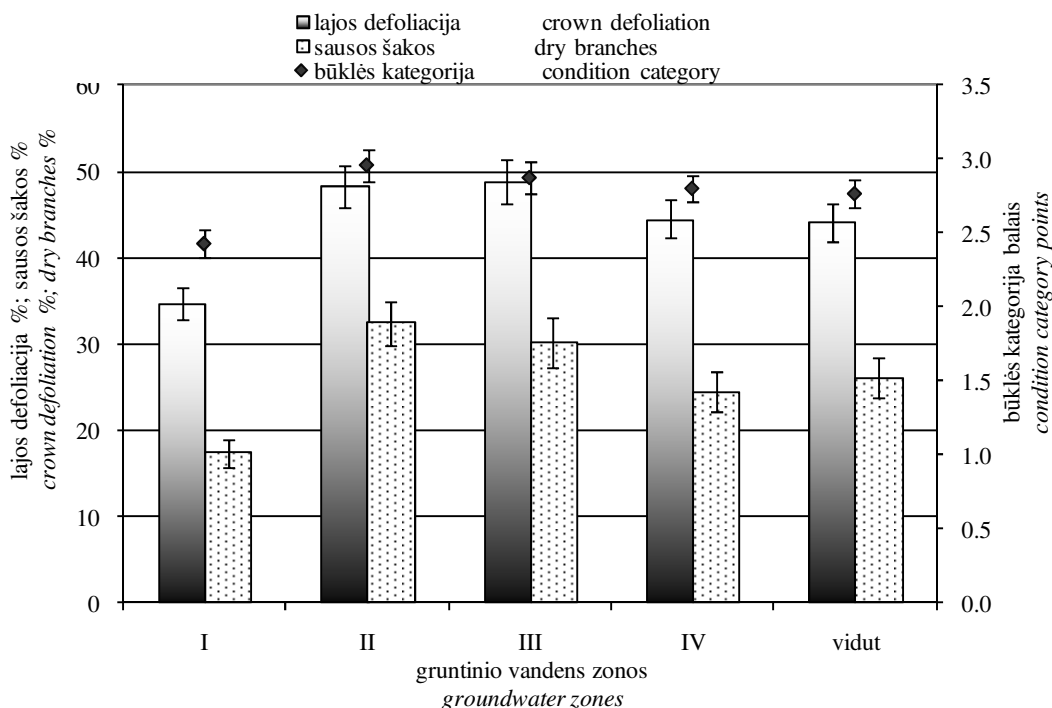
Ažuolų šakų pažeistumas *Ceratomyces genties* grybais buvo nustatomas (2005 m.) apžiūrint bareliuose nuo ažuolų surinktų smulkių šakų (iki 0,5 cm diametro) skerspjūvius (50 modelinių šakų iš barelio nuo skirtingo pažeistumo ažuolų). Pagal išorinius požymius ir vystymosi pobūdį ažuolų mikoze labai primena guobų marą. Ji taip pat pasireiškia lapų vytimu ir džiūvimu, lajos išretėjimu, palaipsniui ar staugiu pavienių šakų arba viso medžio nudžiūvimu. Būdingi li-

gos požymiai – sausaviršūniškumas ir vilkūgliai ant kamieno. Pažeistų šakų skersiniuose pjūviuose matomas žiedinis balanos parudavimas. Vandens indai tamsiai mėlyno, juodo atspalvio dėl susikaupusių induose grybų hifų (Žiogas, 2008). *Ceratocystis* genties grybams nustatyti ažuolo šakose Petri lėkštelėse (drėgnos kameros sąlygomis) buvo bandoma išauginti šio grybo peritecius ar kore mijas (2 pav.).



2 pav. Ažuolų šakų fragmentai Petri lėkštelėje
Fig. 2. The fragments of oak branches in Petri dish

Gruntinio vandens slūgsojimo gylio įtakos ažuolų būklei nustatyti buvo panaudoti Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) gruntinio vandens sezoninio svyravimo Lietuvoje duomenys (1994–2004 m.). LTG pateikti gruntinio vandens svyravimo duomenys buvo fiksuojami 34 grėžiniuose, 3 kartus per mėnesį visus metus. Tyrimo bareliai buvo suskirstyti į 4 grupes



3 pav. Ažuolų būklės rodikliai skirtingose zonos (2005 m.)
Fig. 3. The parameters of oak trees condition in different zones (2005)

Lyginant su 1994 m. ažuolų būklės rezultatais, 2005 m. ažuolų lajos defoliacijos laipsnis vidutiniškai padidėjo 1,3 karto, o I, II, III zonose – net 1,5 karto. 2005 m. vidutinis ažuolų defoliacijos dydis siekė 46 %, o 2008 m. – tik 28 %. Didžiausias defoliacijos laipsnis buvo Kaltinėnu, Dūkštų jauname (55 m. amžiaus) ir Pagėgių bareliuose, mažiausia – Šilinės, Dubravos ir Kulupėnų bareliuose. Vieni iš pagrindinių ažuolų lapų defoliuotojų yra lapus graužiantys vabzdžiai. Jų pagausėjimas buvo stebimas iš eilės 2 metus: 2003 m. –

pagal gruntinio vandens slūgsojimo zonas: permio-viršutinio devono (I), kainozojaus-mezozojaus (II), kvartero (III), viršutinio-vidurinio devono (IV) (1 pav.) (Lietuvos geologijos tarnybos ataskaita, 2002). Pagal šį gruntinio vandens zonavimą atliekama valstybinė požeminio vandens stebėseną.

Rezultatai ir jų aptarimas

Paprastai ažuolų džiūvimas tęsiasi kelerius metus. Prieš džiūvimą ažuolų lapai sumažėja, įgauna šviesesnį atspalvį. Palaipsniui lapai vis labiau gelsta. Tai gerai matyti lyginant su šalia esančių, nedžiūstančių, žalių medžių lapais. Rudenį džiūstančių medžių lapai nukrenta prieš laiką. Plonos šakelės apsinuogina. Kitą pavasarį tokių medžių pumpurai jau nebeatsprogsta, ir medžiai pradeda nuo viršūnių džiūti. Ant kamienų ir šakų atsiranda daug vilkūglių.

Ažuolų būklės įvertinimas. Ažuolų džiūvimo metu (2004–2005 m.), išanalizavus daugiau nei 1700 Lietuvos ažuolų nustatyta, kad vidutinis ažuolų lajos defoliacijos dydis buvo 44%, t. y. beveik dvigubai daugiau, lyginant su vidutiniu ažuolų defoliacijos laipsniu 23,5% (1989–1995 m.) Lietuvos ažuolynuose (Karazija ir kt., 1997). II ir III zonose, ažuolų defoliacijos laipsnis buvo didžiausias (48–49%), o I zonoje (Kretingos, Telšių r. ir Žemaitijos nacionalinio parko) – mažiausias (iki 35%) (3 pav.).

ažuolinio lapsukio (*Tortrix viridana* L.) pažeisti plotai sudarė 7896 ha ir žiemsprindžių (*Erannis* ir *Operophtera* genčių) – 1805 ha, 2004 m. – ažuolinio lapsukio – 983 ha ir grambuolių (daugiausia *Melolontha* genties) suaugėlių – 263 ha (Miško sanitarinės apsaugos tarnybos ataskaitos, 2003–2005). Visa tai dar labiau sumažino (dėl vandens trūkumo) apsilpusių ažuolų atsparumą medžių ligoms ir kenkėjams.

Sausų šakų kiekis lajose atspindi medžio džiūvimo laipsnį. 2005 m. vidutiniškai ažuolų lajose sausos šakos su-

darė 26%, tačiau kai kuriuose bareliuose jų kiekis sudarė net 56% (Kaltinėnai) ir 63% (Pagėgiai) visos lajos. Sausų šakų kiekis lajose daugiausia priklausė nuo ąžuolų lajos defoliacijos, – ji tuose bareliuose buvo atitinkamai 67%, 74%.

Vienas iš reikšmingesnių ąžuolų sanitarinės būklės rodiklių yra medžio būklės kategorija. Mūsų tirtuose bareliuose

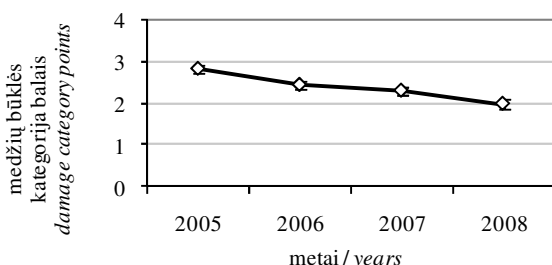
(2005 m.) ąžuolų būklės kategorijos balo vidurkis buvo 2,8. 2005 m. blogiausia padėtis buvo II zonos ąžuolynuose, Pagėgių ąžuolų būklės kategorijos vidurkis buvo 4,1 ir Kaltinėnų – 3,6 (džiūstantys medžiai); Dūkštų jauname – 3,3 ir Dušnionių – 3,2 (stipriai apsilpę medžiai) (1 lent.).

1 lentelė. ąžuolų būklės kategorija (balais) (pagal Voroncovą, 1991).
Table 1. Oak trees condition category (points) (according to Voroncov, 1991)

Barelis <i>plot</i>	Urėdija <i>forest enterprise</i>	Metai / Year							
		2005		2006		2007		2008	
		vidut. <i>mean</i>	±	vidut. <i>mean</i>	±	vidut. <i>mean</i>	±	vidut. <i>mean</i>	±
Pagėgių	Šilutės	4,1	0,14	2,2	0,07	2,2	0,11	2,0	0,10
Kaltinėnų	Rietavo	3,6	0,12	4,0	0,13	4,1	0,17	4,3	0,18
Dūkštų (55 m.)	Vilniaus	3,3	0,11	3,2	0,19	3,1	0,20	1,7	0,06
Dušnionių	Alytaus	3,2	0,11	3,5	0,19	2,0	0,05	1,6	0,09
Žiežmarių	Kaišiadorių	3,1	0,11	2,5	0,12	2,6	0,15	1,9	0,12
Šėtos	Kėdainių	3,0	0,12	2,8	0,15	2,8	0,15	2,0	0,10
Punios	Alytaus	2,9	0,11	2,2	0,11	1,9	0,09	1,7	0,09
Anciškių	Panevėžio	2,8	0,09	2,3	0,07	2,4	0,10	2,1	0,09
Dūkštų (175 m.)	Vilniaus	2,7	0,09	2,4	0,13	2,5	0,15	2,2	0,16
Buktos	Marijampolės	2,7	0,09	2,4	0,16	2,4	0,15	2,2	0,16
Kūlupėnų	Kretingos	2,5	0,08	2,0	0,05	1,8	0,04	1,3	0,04
Jūravos	Jurbarko	2,5	0,08	2,0	0,10	2,0	0,11	1,7	0,11
Beržoro	Telšių	2,4	0,10	2,3	0,12	1,9	0,11	1,8	0,12
Šilinės	Jurbarko	2,3	0,08	1,8	0,07	1,7	0,06	1,8	0,08
Kretingos	Kretingos	2,3	0,09	2,0	0,09	1,9	0,05	1,8	0,11
Dubravos	Dubdavos	2,3	0,07	1,9	0,05	1,8	0,06	1,6	0,08
Alytaus	Alytaus	2,3	0,10	2,0	0,08	2,1	0,09	2,1	0,14

Pastaba: 222222 – atlikti sanitariniai kirtimai
Note: 222222 - the sanitation cuttings were done

Didžioji dauguma ąžuolų (2005 m.) buvo stipriai apsilpę (nuo 2,6–4,5 balo). Prieš 15 metų ąžuolų būklė buvo kiek geresnė, nes didžioji dalis medžių buvo 2,3 (apsilpusių) kategorijos. 2008 m. ąžuolų būklė pagerėjo iki 2 kategorijos (apsilpę) (4 pav.). Kitų tyrėjų duomenimis, 2005 m. apsilpusių ir stipriai apsilpusių medžių vidutiniškai buvo panašus kiekis (skirtumas tik 2,4 %). Vegetacijos metu jų vertintuose pastoviuose tyrimo bareliuose sąlyginai sveiki medžiai sudarė 8,2–17,5 %; apsilpę – 24,6–32,6 %; stipriai apsilpę – 19,1–33,3 %; stipriai pažeisti – 16,9–17,3 %; ir nudžiūvę – 8,6–21,9 % visų įvertintų ąžuolų (Gustienė, Vasiliauskas, 2006).



4 pav. Vidutinė tirtų ąžuolų būklės kategorija skirtingais metais
Fig. 4. The mean condition category of oak trees in different year of the investigation

Labai nedaug (0,2 balo) šis pagerėjimas priklausė nuo sanitarinių kirtimų, kurių metu kai kuriuose bareliuose (Pagėgių, Dušnionių, Šėtos ir Žiežmarių) buvo pašalinti nu-

džiūvę ąžuolai (1 lent.). Išimtis – Kaltinėnų ąžuolynas, kurio būklė vis dar blogėja ir 2008 m. jau siekė 4,3 kategoriją (džiūstantys ąžuolai). Šiame medyne nudžiūvę ąžuolai dar nebuvo pašalinti. Pastebėta, kad džiūstantys medynai auga labai drėgnose vietose. Ten augančių ąžuolų kamienai buvo stipriai samanoti, o šaknies kaklelis gerokai paplatėjęs (matomos atraminės šaknų mentės). Tokių medžių šaknų sistema yra paviršinė, vadinasi, ji yra jautresnė gruntinio vandens lygio svyravimams. Per 2005–2008 m. laikotarpį sanitarinių kirtimų metu iškirstų ąžuolų amžiaus vidurkis buvo 116 metų. Prof. N. Fiodorovo duomenimis, ąžuolų tracheomikozė Baltarusijoje labiau paplitusi ąžuolynuose, augančiuose šlapiose augavietėse. Liga labiau pažeidžia vyresnio amžiaus medžius. Kai kurių regionų 48–64 metų amžiaus ąžuolynuose pažeistų medžių buvo 22,3–27,6 %. Belovežo girios 125–130 metų ąžuolynuose ligos pažeistų medžių rasta dar daugiau – 58,6–68,5 %. Iš jų 21,8–23,9 % buvo stipriai pažeisti (Dabkevičius, Vasiliauskas, Žiogas, 2006). Pagal išorinius tracheomikozės būdingus požymius kai kuriuose Lietuvos miškų urėdijose (Kaišiadorių, Kėdainių, Ukmergės ir kitose) 2005 m. nudžiūvo dešimtys hektarų vyresnio amžiaus ąžuolynų (Dabkevičius, Vasiliauskas, Žiogas, 2006).

Kiek geresnės būklės 2005 m. buvo jaunesni ąžuolynai: Alytaus, Kretingos ir Dubravos. Jų būklės kategorija sudarė tik 2,3 balo (apsilpę), o jau 2008 m. pagerėjo iki vidutiniškai 1,8 balo. Vyresnis Šilinės ąžuolynas, augantis sausesnėje dirvoje, taip pat buvo pakankamai geros būklės.

Tiriant ažuolų džiūvimą, pastebėta, kad visi stipriai džiūvę ažuolynai augo Ld (laikinei perteklinio drėgnumo dirvožemiuose) hidrotopo augavietėse. Palyginus ažuolų būklę Ld ir Nd hidrotopų augavietėse nustatyta, kad Ld augaviečių ažuolų būklė buvo blogesnė ir sudarė vidutiniškai $2,7 \pm 0,1$ balo (stipriai apsilpę ažuolai), o Nd augavie-

čių – $2,2 \pm 0,1$ balo (apsilpę ažuolai). Šis skirtumas buvo patikimas beveik kiekvienais tyrimo metais (2 lent.) ir didžiausias 2008 m. (0,8 balo). Taigi drėgnesnėse augavietėse augantys ažuolai yra blogesnės sanitarinės būklės, ir todėl yra jautresni įvairiems klimato pokyčiams.

2 lentelė. Skirtingose augavietėse augančių ažuolų būklės kategorija (balais)
Table 2. Condition category of the oak trees growing in different forest sites

Metai <i>years</i>	Augavietė <i>Forest site</i>	Vidut. <i>mear</i>	±	<i>t</i>	<i>p</i>
2005	Nd (1)	2,78	0,10	$t_{1,2}=2,48$	$p_{1,2}=0,02$
	Ld (2)	3,15	0,11		
2006	Nd (3)	2,44	0,12	$t_{3,4}=1,32$	$p_{3,4}=0,20$
	Ld (4)	2,67	0,12		
2007	Nd (5)	2,12	0,10	$t_{5,6}=3,32$	$p_{5,6}=0,001$
	Ld (6)	2,71	0,14		
2008	Nd (7)	1,64	0,09	$t_{7,8}=4,95$	$p_{7,8}=0,001$
	Ld (8)	2,46	0,13		
Vidut. <i>mear</i>	Nd (9)	2,25	0,10	$t_{9,10}=3,02$	$p_{9,10}=0,01$
	Ld (10)	2,75	0,12		

Pastaba: jei $t \geq 2,00$, $p \leq 0,05$, skirtumas patikimas.
Note: differences are reliable if $t \geq 2,00$ and $p \leq 0,05$.

Nedidelė dalis tirtų ažuolynų, augančių Ld augavietėse, gerokai apsilpo, bet nenudžiūvo. Manome, kad tam turėjo įtakos individualios augaviečių hidrologinio režimo sąlygos, kur sausringais metais gruntinio vandens lygio svyravimai buvo minimalūs. Užsienio ir mūsų mokslininkų nustatyta, kad žymus gruntinio vandens lygio kritimas yra pražūtingas ažuolams (Русаленко, 1987; Karazija ir kt., 1997), manome, kad tai ir galėjo turėti įtakos Dušnionių, Kaltinėnų ir Pagėgių ir kt. ažuolynų džiūvimui Lietuvoje 2004–2008 m.

Ažuolų pažaidos. Apžiūrint akivaizdžiai džiūstančius ažuolus jokių matomų pažaidų požymių (žaidų, gumbų, pagrauzimų, žievės aplaupymų, išsigrauzimo ir išsigrauzimo angų, apgrauztų lapų ir kt.), išskyrus lapu miltligę, nepastebėta. Tad pirmiausia buvo manyta apie abiotinių veiksnių poveikį. Antra džiūties galimybė – kelerius metus iš eilės pasikartojantys vabzdžių lapgraužių ir lapų miltligės pažeidimai, trečia – nežinoma ar sunkiai identifikuojama liga.

Mūsų tyrimų metu, kamieno žaidų kiekis buvo minimalus, žaidų dažniausiai buvo ant dar žaliuojančių ažuolų. Nudžiūvusius ažuolų kamienai, priešingai, buvo sveiki. Ant dar žaliuojančių ažuolų kamienų buvo aptiktos dvi kempinių rūšys: ažuolinė kepena (*Fistulina hepatica* Schaeff.) ir ažuolinė kempinė (*Phellinus robustus* Bourd. et Galz.). Ažuolų lapų miltligės pažaidų buvo visuose ažuolynuose, ypač tuose, kuriuose metinių ūglių prieaugis geras.

Grambuolių buvimo pėdsakus (vabalų antsparnių, pilvelių fragmentų) teko stebėti Šėtos ir Dušnionių ažuolynuose. Tokių požymių buvimas rodo, kad grambuolių gausa tuose medynuose buvo tikrai didelė, kituose tirtuose barliuose tokių požymių neaptikta.

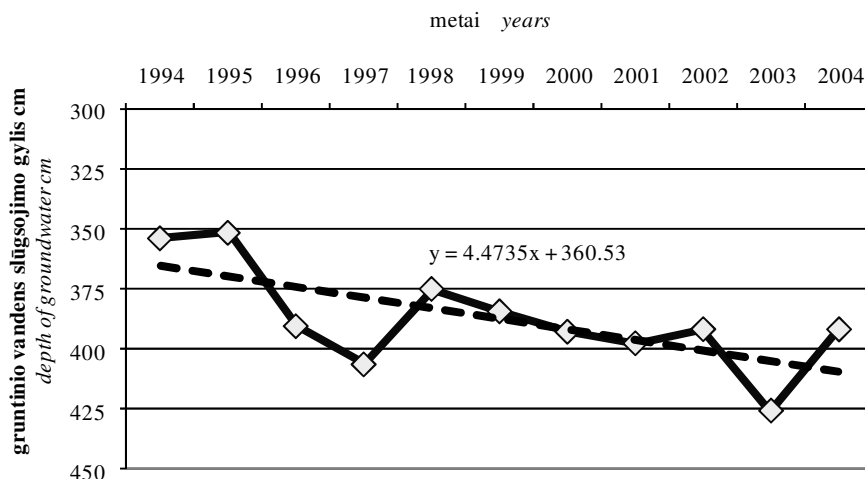
Įtarus *Ceratocystis* genties grybų dalyvavimą ažuolų džiūties procese, buvo atliktas ažuolo šakų tyrimas. Fitopatologinėje literatūroje yra paminėta, kad *Ceratocystis* genties grybai sėkmingai išaugina savo „smeigtukinį“ peritecį drėgnoje kameroje per 3–4 dienas (Щербин-Парфененко, 1953; Власов, Крангауз, 1963). *Ceratocystis* genties grybai už-

kemša medžio vandens indus. Pagrindiniai šio grybo platinotojai yra *Scolytus* genties vabalai. Užkratas į sveikus medžius dažniausiai patenka per vabalų papildomo maitinimosi metu padarytas žaizdeles plonų šakelių žievėje, todėl tirtos plonos ažuolo šakelės. *Ceratocystis* pažeisti medžio vandens indai turi gana ryškų skiriamąjį požymį – tamsių dėmelių žiedą, gerai matomą skersiniame šakutės pjūvyje.

Išanalizavus modelines šakas, *Scolytus* genties vabalų pažaidų nebuvo, *Ceratocystis* genties grybų pažeistų šakelių taip pat nebuvo. Petri lėkštelėse inkubuojamų ažuolų šakelių fragmentuose *Ceratocystis* genties grybų peritecių ar koremijų nebuvo aptikta. Be to, mūsų stebėti ažuolai neturėjo būdingų šio grybo pažeistoms medžiams požymių – sudžiūvusius, rudų lapų vasaros viduryje ant pavienių medžio šakų ar viso medžio (Щербин-Парфененко, 1953). Nors vilkūglių gausa buvo gana dažna ant stipriai apsilpusių ažuolų kamienų (Punia, Alytus, Kulupėnai).

Gruntinio vandens svyravimų dėsninumai Lietuvoje 1994–2004 m. Analizuojant gruntinio vandens lygio svyravimo amplitudes per 10 metų (1994–2004 m.) nustatyta, kad gruntinio vandens slūgsojimo gylis Lietuvoje vidutiniškai padidėjo net 53,2 cm (6 pav.). Tai rodo, kad ažuolų šaknų sistema palaipsniui, kasmet netekdavo jai augti reikiamo kiekio vandens. Daugelis šiuo metu apsilpusių medynų yra brandūs ar pribrestantys ir sunkiau išveria gruntinio vandens lygio kritimus nei jaunesni medynai. Mūsų tirti ažuolynai kaip tik buvo tokio amžiaus – vidutiniškai 117 metų.

Atliekant LGT duomenų analizę pastebėta, kad didžiausias gruntinio vandens deficitas buvo gegužės–liepos mėnesiais, kai ažuolo augimas yra intensyviausias. Šis deficitas susidarė gruntinio vandens lygiui nukritus vidutiniškai 84 cm, lyginant su 1994–1996 m. duomenimis. Daugelis mokslininkų (Щербин-Парфененко, 1953; Власов, Крангауз, 1963) pažymi, kad toks gruntinio vandens lygio sumažėjimas yra pagrindinis veiksnys, silpninantis ažuolų būklę, ypač sausringais 2003 metais, kai vidutinis gruntinio vandens lygis buvo nukritęs iki 425 cm gylio nuo paviršiaus.



6 pav. Gruntinio vandens slūgsojimo gylis kaita 1994–2004 m. (LGT duomenys)
 Fig. 6. The fluctuations of groundwater depth in 1994–2004

Literatūroje teigiama, kad gruntinio vandens lygio svyravimai Lietuvoje yra periodiškai ir šis periodas kartojasi, kas 40 metų (Lietuvos geologijos tarnybos ..., 2003). Pastutinis gruntinio vandens lygio sumažėjimas buvo 1963 m. ir jis tęsėsi net iki 1980 m. Kitas sumažėjimas prasidėjo 1997 m., ir prognozuojama, kad išsilaikys iki 2013 m., o normalų lygį pasieks tik 2014–2015 m. Šis gruntinio vandens trūkumo periodas gali sąlygoti ne tik ažuolų, bet ir kitų drėgmės stokai jautrių medžių rūšių apsilpimą. Tuomet susidaro palankios sąlygos medžių ligoms ir kenkėjams plisti ir medžiams žūti. Taigi, visiškai tikėtina, kad iki 2013 m. sulauksime dar vieno masinio ažuolų džiūvimo.

Išvados

1. Per ketverius tyrimo metus nuo masinio ažuolų džiūvimo pradžios (2004 m.) Lietuvos ažuolų sanitarinė būklė pagerėjo nuo 2,8 balo (stipriai apsilpę medžiai, 2005 m.) iki 2 balų (apsilpę medžiai, 2008 m.).

2. Drėgnų augaviečių (pvz., Ld) ažuolų šaknų sistema yra jautresnė gruntinio vandens lygio svyravimams nei sausesnių, todėl daugiausia džiūvančių ažuolų (2004–2008 m.) buvo drėgnose augavietėse.

3. Labai staigus ažuolų džiūvimas ir tipišku ofiostomozės požymių nebuvimas (2005 m.) leidžia teigti, kad *Ceratocystis* genties grybai ir *Scolytus* genties vabalai nebuvo pagrindinė masinio ažuolų džiūvimo priežastis.

4. Intensyviausio ažuolų augimo metu (gegužės–liepos mėnesiais) gruntinio vandens padidėjęs gylis (vidutiniškai 53,2 cm) buvo esminis veiksnys, lėmęs masinį ažuolų nusilpimą ir džiūvimą Lietuvos ažuolynuose (2004–2005 m.)

Literatūra

1. BELOVA, O. 2000. *Miško apsaugos vadovas*. Kaunas.

2. DABKEVIČIUS, Z., VASILIAUSKAS, A., ŽIOGAS, A. 2006. *Miško fitopatologija*. Kaunas.
3. GUSTIENĖ, A., et al. 2006. *Ažuolynų apsaugos ir pažeistų bei nudžiūvusių medynų tvarkymo laikinosios rekomendacijos*. Vilnius.
4. GUSTIENĖ, A., VASILIAUSKAS, A. 2006. Lietuvos ažuolynų džiūtis: reiškinio apimties bei *Ceratocystis (Ophiostoma)* spp. grybų vaidmens šiame procese preliminarus įvertinimas. *Miškininkystė*, nr. 2(60), p. 5–11.
5. HOUSTON, D. R. 1992. A host-saprogen model for forest dieback-decline diseases. In: *Forest Decline Concepts*. St Paul.: APS Press, p. 3–25.
6. KARAZIJA, S. ir kt. 1997. *Lietuvos ažuolynai: išsaugojimo ir atkūrimo problemos*. Kaunas.
7. *Lietuvos geologijos tarnybos (LGT) metinė ataskaita 2002 m.* 2003. Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius.
8. *Miško sanitarinės apsaugos tarnybos (MSAT) metinės ataskaitos 2003-2005 m.* 2004, 2005, 2006. Miško sanitarinės apsaugos tarnyba. Kauno r., Girionys.
9. OZOLINČIUS, R., STAKĖNAS, V. 1996. *Lietuvos miškų būklės monitoringas: 1988-1995*. Kaunas.
10. ŽIOGAS, A. 2008. Medžių ligos. Iš ŽIOGAS, A. *Miško patologija ir apsauga* [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. lapkričio 26d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.lzuu.lt/nm/l-projektas/-Misko%20patologija/11.htm>>.
11. ВАКИН, А.Т. 1954. Фитопатологическое состояние дубрав Теллермановского леса. In *Труды ин-та леса*, т. XVI, с. 5–109.
12. ВЛАСОВ, А.А., КРАНГАУЗ, Р.А. 1963. *Негнилевые болезни стволов и ветвей лиственных пород*. Москва.
13. ВОРОНЦОВ, А.И. 1962. *Лесная энтомология*. Москва.
14. ВОРОНЦОВ, А.И., МОЗОЛЕВСКАЯ, Е.Г., СОКОЛОВА, Э.С. 1991. *Технология защиты леса*. Москва.
15. ВОРОНЦОВ, А.И. 1978. *Патология леса*. Москва.
16. РУСАЛЕНКО, А. Н. 1987. Изменения лесных биогеоценозов при значительном снижении уровня почвенно-грунтовых вод. In *Влияние гидролог. режима на структуру и функционир. биогеоценозов*: тез. докл. совещ. Сыктывкар, с. 34–35.
17. СТРАТОНОВИЧ, А. И., ЗАБОРОВСКИЙ, Е.П. 1931. Причины усыхания Шипова леса. *Труды и исследования по лесному хозяйству и лесной промышленности*, вып. 9, с. 102.
18. ТЮРИН, А. В. 1949. Дубравы водоохранной зоны и способы их восстановления. In *Дубравы СССР*. Москва-Ленинград: Гослесбумиздат, т. 1, с. 5–29.
19. ЩЕРБИН-ПАРФЕНЕНКО, А.Л. 1953. *Раковые и сосудистые болезни лиственных пород*. Москва.

Arturas Gedminas

Assessment of the Oak Trees Dieback During 2004–2008 in Lithuania

Summary

The invasions of insect pests and diseases are periodic in oak stands in Lithuania. The mass dieback of oak trees during the 2004–2005 was a matter of concern for the forest managers and scientists. Explosive and complicate to identify dieback of trees has been absent in Lithuania for a long time. The aim of this work was to examine the condition of oak stands and estimate the reasons that caused the mass dieback of oak trees. Totally 17 research plots were established in the oak stands in Lithuania. The investigation data showed that oak tree condition weakened significantly (condition category 2.8 points) in 2005, while in 2008 the condition of oaks was weak (condition category 2.0 points). In 2004–2008 most oaks growing in higher humidity forest sites dried up. Condition category was 2.7 ± 0.13 points in the oak stands growing on very fertile soil, with temporary excess watering (Ld forest site). Sanitary conditions of the oaks growing in Nd (normal watering, very fertile soil) forest site were of weak and medium damage category – 2.2 ± 0.11 points. During 10 years (1995–2005) the medium increase of the groundwater depth was 53.2 cm. The LGS data analysis showed the greatest deficit (84 cm) of groundwater to be in May–July, when the growth of oak trees was the most intensive. The decrease of groundwater range is one of the most important (or perhaps initial) factors having negative affect on the condition of oak trees. The most significant reason of oak trees' dieback was droughts in 2003.

Oak, condition, diseases, groundwater, dieback.

Артурас Гедминас

Исследование причин усыхания дуба в Литве в 2004–2008 гг.

Резюме

Массовое усыхание дуба в Литве в 2004–2005 гг. вызвало беспокойство у лесников и сотрудников организации защиты леса. Цель работы – установить санитарное состояние и причины усыхания дубрав в Литве. В 2005–2008 гг. в 17-ти местах произрастания дуба была произведена оценка санитарного состояния дубов (по 100 деревьев). Установлено: средний балл состояния деревьев в 2005 г. составлял 2,8 (сильно ослабленные), а в 2008 г. – 2 балла (ослабленные); больше всего погибло дубов, которые росли в более влажных биотопах (Ld), их состояние там было наихудшим – $2,7 \pm 0,12$ балла, а в более сухих (Nd) – $2,2 \pm 0,10$ балла. По данным геологической службы, уровень грунтовых вод в 1995–2005 гг. снизился на 53 см, а за май–июль, в период интенсивного роста дуба – на 84 см. Снижение уровня грунтовых вод – одна из главных (возможно и первичных) причин массового усыхания дуба в Литве, наиболее значимым в процессе усыхания был и засушливый 2003 год.

Дуб, состояние, грунтовые воды, усыхание.

Gauta 2009 m. lapkričio mėn., atiduota spaudai 2009 m. gruodžio mėn.

Artūras GEDMINAS. Lietuvos miškų instituto Miško apsaugos ir medžioklėtyros skyriaus biomedicinos mokslų daktaras, docentas. Adresas: Liepų 1, LT-53101, Girionys, Kauno r. Tel. +370 67418957, el. paštas m.apsauga@mi.lt.

Artūras GEDMINAS. Dr. of biomedicine sciences, associated professor Department of Forest Protection and Game Management, Lithuanian Forest Research Institute. Address: Liepų 1, LT-53101, Girionys, Kauno r. Phone +370 67418957, e-mail: m.apsauga@mi.lt.