

Kai kurie ekologiniai eglynų džiūvimo problemos aspektai

Vida Stravinskienė

*Vytauto Didžiojo universiteto
Aplinkotyros katedra ir
Lietuvos miškų institutas*

Straipsnyje aptariami 1994–1996 m. atliktų eglynų metinio radialinio prieaugio ir ekologinės būklės tyrimų rezultatai. Jie rodo, kad eglynų džiūvimas nebuvo staigus ir netikėtas. Dendroekologiniais tyrimais nustatytas laipsniškas eglių metinio radialinio prieaugio mažėjimas maždaug nuo 1981 metų. Tai rodo laipsnišką, bet nuolatinį eglynų ekosistemų būklės blogėjimą ir medynų nusilpimą, turėjusį įtakos žievėgraužio tipografo išplitimui. Analizuojama eglių metinio radialinio prieaugio dinamika 1970–1996 m., tiriami skirtingos lajų defoliacijos eglių metinio radialinio prieaugio ypatumai, pateikiama etaloninė kiškiakopūstinių ir mėlyninių–kiškiakopūstinių eglynų dendroskalė.

IVADAS

Daugybės užsienio ir mūsų šalies mokslininkų tyrimais įrodyta, kad spygliuočių medžių, ypač eglių, metinės rievės yra puikus gamtinės aplinkos būklės pokyčių indikatorius [1, 2, 5, 8]. Naudojant dendrochronologinę informaciją, pagal medžių metinių rievių plotius ir struktūrą (ankstyvąją, vėlyvąją medieną, anatominę sandarą), galima vertinti ir konkrečiame medyje ar medyne vykstančius procesus, pvz., eglynų pakenkimą dėl žievėgraužio tipografo invazijų, sukėlusį jų degradaciją ir masinį žuvimą. Dendrochronologiniais ir dendroindikaciniais tyrimais nustatyta, kad medžių metinių rievių plotis ir struktūra gerokai priklauso nuo klimato svyravimų, ūkininkavimo miškuose bei technogeninio aplinkos užterštumo. Tačiau, norint išryškinti kurio nors aplinkos veiksnio įtaką biologiniam objektui, šiuo atveju eglėms, būtina įvertinti ir pagal galimybes eliminuoti kitų veiksnių (medžių amžiaus, klimato, kirtimų, nusausinimo ar antropogeninio aplinkos užterštumo) kompleksinį poveikį.

TYRIMO OBJEKTAI IR TRUMPA METODIKA

Dendrochronologinė informacija rinkta 1994–1996 m. Mažeikių m. u. Papilės, Pakruojo m. u. Sukmedžio,

Rietavo m. u. Giliogirio, Jurbarko m. u. Armenos, Švenčionių m. u. Švenčionių, Tytuvėnų m. u. Pakražantės girininkijose iki 60 ir 80 metų amžiaus kiškiakopūstiniuose ir mėlyniniuose–kiškiakopūstiniuose eglynuose. J. Kenstavičiaus ir A. Bruko duomenimis [3], kiškiakopūstiniai ir mėlyniniai–kiškiakopūstiniai eglynai Lietuvoje labiausiai paplitę. Jie sudaro daugiau kaip pusę visų eglynų ploto (atitinkamai daugiau kaip 22 ir 28%). Kitų eglynų tipų įvairovė didelė, bet jų užimami plotai maži. Manoma, kad kiškiakopūstiniai ir mėlyniniai–kiškiakopūstiniai eglynai gali reprezentuoti eglynų būklę. Eksperimentinė medžiaga (gręžiniai) surinkta 10-e laikinų tyrimo barelių, parinktų regioninio miškų monitoringo nuolatinio stebėjimo plotelių aplinkoje. Kiekviename barelyje Presslerio amžiaus grąžtu pagal dendrochronologinių tyrimų eksperimentinės medžiagos rinkimo metodiką [6] paimti gręžiniai.

Eglynų etaloninei dendroskalei sudaryti papildomai naudoti ir anksčiau surinkti eglių metinio radialinio prieaugio duomenys.

Eglių lajų defoliacijai vertinti ir jos ryšiams su metiniu radialiniu prieaugiu tirti papildomai naudoti 85 skirtingos defoliacijos pavienių eglių ar nedidelių jų grupelių, augančių kiškiakopūstiniuose ir mėlyniniuose–kiškiakopūstiniuose eglynuose, me-

tinio radialinio prieaugio duomenys. Buvo parenkami medžiai su skirtinga lajų defoliacija – iki 10, 20, 40 ir 60%.

Tyrimo tikslas – įvertinti eglės metinio radialinio prieaugio ilgalaikę dinamiką, nustatyti prieaugio kitimo pastaraisiais metais tendencijas, siejant tai su nepalankiu klimatinio fonu, bei defoliuotų eglų prieaugio mažėjimo, palyginti su sąlyginai sveikais medžiais, kurių defoliacija iki 10%, tempus.

Metinių rievų matavimas

Eglų metiniam radialiniam prieaugiui (metinių rievų pločiams) matuoti ir rievų struktūrai vertinti naudojome pusiau automatinį prietaisą АСИПІ (autorius – V. Liekis). Matavimo tikslumas $\pm 0,1$ arba $\pm 0,01$ mm (priklausomai nuo metinių rievų pločio). Prietaisas sublokuotas su asmeniniu kompiuteriu. Pirminiai rievų matavimo duomenys įrašomi į disketę. Tai palengvina tolesnį informacijos apdorojimą matematinės statistikos ir dendrochronologinės analizės metodais pagal specialias Lietuvos miškų institute ir VDU Dendroklimatechronologinėje laboratorijoje turimas programas.

Metinėms rievėms datuoti ir medžių radialiniam prieaugiui sinchronizuoti naudojome pasaulinėje dendrochronologinių tyrimų praktikoje taikomas metodikas [4].

Medžių metinių rievų matavimo duomenų standartizavimas

Kaip žinoma, skirtingo amžiaus medžių rievų plotis yra skirtingas: jaunų jos yra gana plačios, vyresnių – siauros.

Norint eliminuoti medžių amžiaus įtaką radialinio prieaugio dydžiui ir išryškinti prieaugio dinamikos ciklus, sąlygotus klimato fono svyravimų, taip pat radialinio prieaugio sekų palyginimo patogumui duomenys standartizuojami, t. y. skaičiuojami radialinio prieaugio indeksai. Indeksai yra santykiniai dydžiai, parodantys konkrečių kalendorinių metų radialinio prieaugio santykį su tų metų prieaugio norma. Prieaugio norma arba vidutinis periodinis prieaugis skaičiuojamas pagal formulę:

$$Zr_{vid} = \frac{Zr_m + Zr_{m+1} + Zr_{m+2} + \dots + Zr_{(T-1)+m}}{T};$$

čia Zr_{vid} – prieaugio norma arba vidutinis periodinis prieaugis; $Zr_m, Zr_{m+1}, Zr_{m+2}, \dots, Zr_{(T-1)+m}$ – tam tikrų kalendorinių metų metinis radialinis prieaugis; m – teigiamas skaičius, kai $T = 11, m = T - 10$; T – išlyginimo periodas.

Metinio radialinio prieaugio indeksai skaičiuojami pagal formulę:

$$IZr = \frac{Zr \left(\frac{T-1}{2} + m \right)}{Zr_{vid}} \cdot 100\%;$$

čia $Zr \left(\frac{T-1}{2} + m \right)$ – konkrečių kalendorinių metų radialinis prieaugis T periodo viduryje.

Ilgalaikė dendrochronologinių tyrimų patirtis parodė, kad optimaliausia taikyti 11 išlyginimo metų periodą prieaugio normai skaičiuoti. Tai padeda objektyviau išryškinti 11 ir 22 m. Saulės aktyvumo poveikį medžių radialiniam prieaugiui.

Etaloninių dendroskalių sudarymas ir papildymas

Medžių metiniam radialiniam prieaugiui datuoti ir ryškiems prieaugio ekstremumams identifikuoti turi būti naudojami nesudėtingi metodai, paremti didelės eksperimentinių duomenų baze. Tik tuo atveju įmanoma apibendrinti ir įvertinti dendrochronologinę informaciją, surinktą iš didesnio regiono [5].

Pirmasis dendroskalių sudarymo etapas yra medienos pavyzdžių datavimas ir metinio radialinio prieaugio duomenų sinchronizavimas. Atliekama vizualinė dviejų medžių rievų serijų sinchronizacija, atkreipiant dėmesį į ypač siauras metines rieves, jeigu buvo matuotas tik metinės rievės plotas, arba į vėlyvosios metinės rievės dalį metinėje rievėje, kai buvo matuota ankstyvoji ir vėlyvoji metinės rievės dalys atskirai. Vizualinė sinchronizacija gali būti nepakankamai tiksli dėl galimo „melagingų“ arba „iškrentančių“ rievų egzistavimo. To išvengti padeda kryžminis datavimas pagal „pointer years“ (reperinius metus). Šį terminą vartoja prof. F. H. Schweingruber (1989) metinių rievų kokybei ir kiekybei vertinti. „Pozityviais“ metais jis vadina tokius metus, kai normalaus pločio metinėje rievėje susiformuoja plati vėlyvosios medienos dalis, o „negatyviais“ – kai vėlyvoji metinės rievės dalis būna labai siaura. Vertinant tik pagal metinės rievės plotį, „negatyviais“ metais laikomi siaurų rievų, o „pozityviais“ – plačių rievų metai. Tai labai svarbu datuojant ir sinchronizuojant lokales skales, nes ryškiai išsiskiriančių metų rievės labai skiriasi nuo prieš ir po jų esančių rievų savo pločiu bei ankstyvosios ir vėlyvosios medienos santykiu metinėje rievėje. Pagal „negatyvių“ metų rieves sinchronizuojamos lokalinės skirtingų objektų dendroskalės. Jos lyginamos su etalonine dendroskale, bet gali būti lyginamos ir su etaloninio medyno prieaugiu. Pagaidautina, kad tarpusavyje lyginamos dendroskalės persidengtų ne mažiau kaip 10–15 metų intervalais.

Nustačius ryškiai išsiskiriančių metų tapatumą vizualiai, skaičiuojamas panašumo koeficientas. Naudojamos labai panašios Huberio (cit. pagal [8]) ir

T. Bitvinsko [8] formulės. Huberis lygina nesutampančių (asinchroniškų) rievių skaičių su visu tiriamoje dendroskalėje esančių rievių skaičiumi:

$$G = \frac{n^- \cdot 100}{n - 1}$$

T. Bitvinskas šią formulę modifikavo, palyginamas sutampančių (sinchroniškų) rievių skaičių su visu lygintų rievių skaičiumi:

$$C_x = \frac{n^+ \cdot 100}{n - 1};$$

čia G ir C_x – panašumo (sinchroniškumo) koeficientai; n^- – nesutampančios krypties rievių skaičius; n^+ – sutampančios krypties rievių skaičius; n – visas lygintų rievių skaičius.

Taikant šią formulę, lyginome sutampančius ir nesutampančius eglių metinio radialinio prieaugio indeksus.

Mūsų datuotų ir sinchronizuotų lokaliųjų dendroskalių panašumo koeficientas siekia 75–80% miškų urėdijos ribose, 65–70% – Respublikos ribose.

Meteorologinėms sąlygoms bei klimatiniam fonui vertinti naudojome mūsų apskaičiuotus vidutinius visai Respublikai temperatūrų ir kritulių duomenis bei atskirų Lietuvos regionų meteorologinių stočių duomenis.

TYRIMO REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Kiškiakopūstinių ir mėlyninių–kiškiakopūstinių eglynų etaloninė dendroskalė

Etaloninė eglynų dendroskalė (1 pav.) sudaryta iš 16 lokaliųjų dendroskalių, skirtingais kalendoriniais laikotarpiais panaudojant nuo 178 iki 374 sąlyginai nepažeistų (defoliacija iki 10%) medžių metinio radialinio prieaugio analizės duomenis (1 lentelė). Ji apibūdina ilgalaikę eglynų metinio radialinio prie-

1 lentelė. Kiškiakopūstinių ir mėlyninių–kiškiakopūstinių eglynų etaloninė dendroskalė

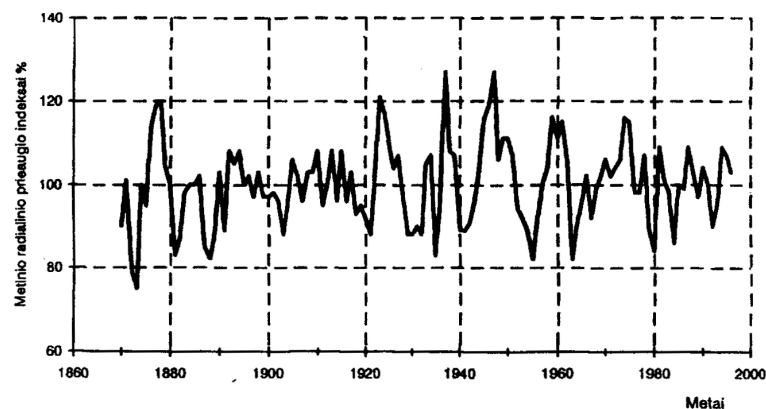
Dešimt-mečiai	Metai									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Metinio radialinio prieaugio indeksai %										
187	90	101	79	75	100	95	114	119	120	105
188	100	83	87	98	100	100	102	85	82	88
189	103	89	108	105	108	100	102	97	103	97
190	97	98	96	88	96	106	102	96	103	103
191	108	95	100	108	96	108	96	103	93	95
192	92	88	101	121	117	110	104	107	97	88
193	88	90	88	105	107	83	96	127	108	107
194	89	89	91	96	103	116	119	127	106	111
195	111	107	94	92	89	82	92	100	104	116
196	111	115	106	82	90	96	102	92	99	102
197	106	102	104	106	116	115	98	98	107	89
198	84	109	101	98	86	100	99	109	103	97
199	104	100	90	95	109	107	103	–	–	–

Pastaba: augančių medžių, kurių metinio radialinio prieaugio duomenys panaudoti dendroskalei sudaryti, skaičius: 1970–1884 m. – 178; 1885–1989 m. – 254; 1990–1991 m. – 304; 1992–1996 m. – 197.

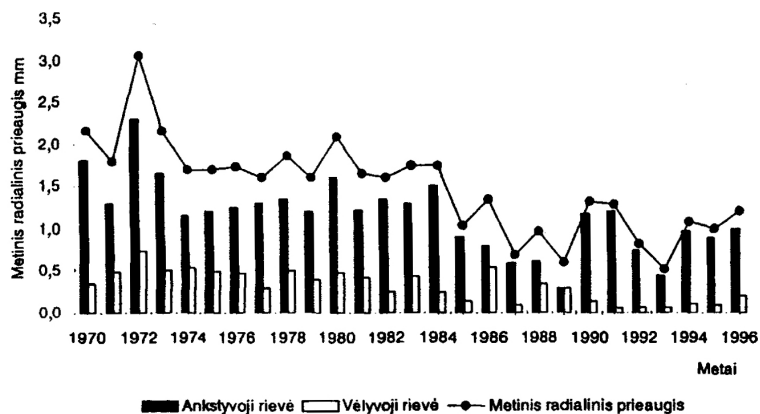
augio dinamiką objektuose be lokalinės taršos ir gali tarnauti kaip patikima kontrolė (norma ar standartas) klimato svyravimams bei antropogeniniam poveikiui vertinti. Metinio radialinio prieaugio fluktuacijos artimos Saulės aktyvumo 22 metų ciklams su 11 metų puscikliais. Analizuojant metinio radialinio prieaugio dinamiką pagal etaloninės dendroskalės duomenis, nuo 1975 m. pastebima svyravimo amplitudžių „gesimo“ tendencija. 1975–1996 m. laiko tarpsnyje nėra ryškių prieaugio ekstremumų, o tik jo variacijos. Lokaliniai prieaugio minimumai kiek stipriau išreikšti (iki 10–19% nukrypimai nuo prieaugio normos), negu lokaliniai maksimumai. Prieaugio padidėjimai neviršija 7–9%. Tai gali būti didėjančio aplinkos užterštumo poveikio eglynų ekosistemoms pasekmė.

Eglynų metinio radialinio prieaugio būklė 1970–1996 m.

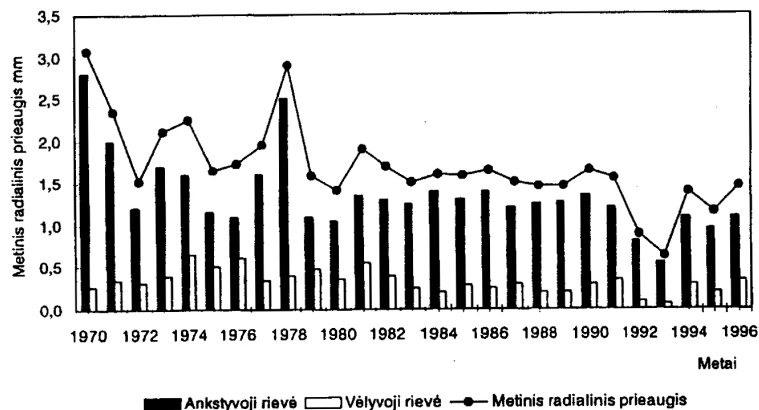
Šis laikotarpis pasirinktas neatitiktinai. Yra duomenų, kad maždaug apie 1969–1970 m. technogeninis aplinkos užterštumas taip išaugo, kad tapo pavojingas biologiniams objektams [7]. Analizuojant eglių ankstyvosios ir vėlyvosios metinės rievės dalių bei metinio radialinio prieaugio skeletinius grafikus (2 ir 3 pav.),



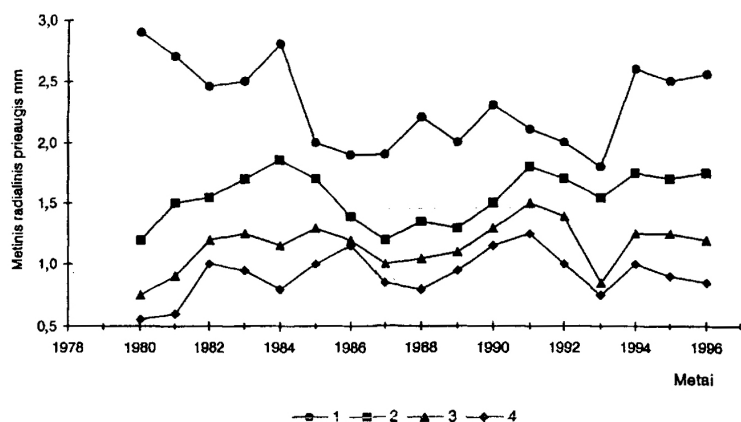
1 pav. Kiškiakopūstinių ir mėlyninių–kiškiakopūstinių eglynų etaloninė dendroskalė



2 pav. Eglės metinio radialinio prieaugio dinamika bei ankstyvosios ir vėlyvosios medienos santykis metinėse rievėse (Rietavo miškų urėdija, Giliogirio girininkija)



3 pav. Eglės metinio radialinio prieaugio dinamika bei ankstyvosios ir vėlyvosios medienos santykis metinėse rievėse (Jurbarko miškų urėdija, Armenos girininkija)



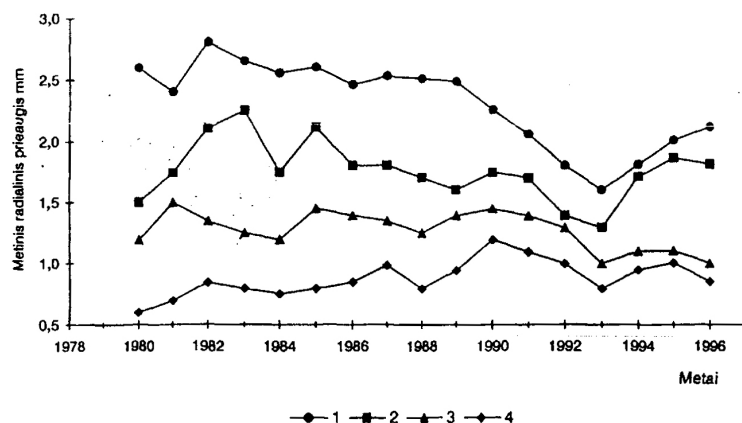
4 pav. 60 m. eglės metinio radialinio prieaugio skirtumai (1 kreivė – lajų defoliacija iki 10%; 2 – 20%; 3 – 40%; 4 – 60%)

ryškesnės prieaugio svyravimų amplitudės matyti 1970–1980 m. Ankstyvosios medienos svyravimų amplitudės labiau išreikštos negu vėlyvosios. O maždaug nuo 1981 m. stebima laipsniško eglės metinio radialinio prieaugio mažėjimo tendencija. Be abejo, tam turėjo įtakos ekstremaliai šalta 1978–1979 m. žiema ir šaltas 1980 m. vegetacijos periodas. Ryškus prieaugio minimumas 1992–1993 m. sutampa su nepalankiu klimatinio fonu, t. y. sausais tų metų vegetaciniais periodais. Ypač mažai vėlyvosios medienos susiformavo 1991–1993 m. Tai rodo laipsnišką eglynų ekosistemų būklės blogėjimą, kurį paskatino klimatinės sąlygos ir nuolat didėjantis foninis aplinkos užterštumas.

Skirtingos defoliacijos eglės metinio radialinio prieaugio dinamika

Eglės metinio radialinio prieaugio dinamikai nustatyti bei individualiai medžių reakcijai į gamtinės aplinkos būklės pokyčius vertinti tirtos 85 pavienės eglės arba nedidelės jų grupelės su skirtinga lajų defoliacija – iki 10, 20, 40 ir 60%. Medžių amžius 60 ir 80 metų, augimvietės tipas – Nc, miško tipas – kiškiekopūstiniai eglynai.

Eglės metinio radialinio prieaugio dinamika skirtinguose tyrimo objektuose panaši (4 ir 5 pav.). Nustatyta, kad sąlyginai sveikų medžių, kurių defoliacija iki 10%, metinis radialinis prieaugis yra didžiausias visą tyrimo laikotarpį, palyginus su kitų defoliacijos grupių medžių prieaugiu. Visų defoliacijos grupių (iki 10, 20, 40 ir 60%) eglės metinio radialinio prieaugio dinamika panaši, skiriasi tik prieaugio dydžiai. Sąlyginai sveikų eglės metinio radialinio prieaugio svyravimų amplitudės šiek tiek didesnės, negu įvairių laipsnių defoliuotųjų. Šis skirtumas būdingesnis jaunesniems medžiams (4



5 pav. 80 m. eglių metinio radialinio prieaugio skirtumai (1 kreivė – lajų defoliacija iki 10%; 2 – 20%; 3 – 40%; 4 – 60%)

pav.). Pastebima tendencija, kad didėjant defoliacijai, prieaugio fluktuacijos linę mažėti. 1980 m. pastebimas eglių metinio radialinio prieaugio sumažėjimas visose defoliacijos grupėse, išskyrus sąlyginai sveikus medžius. Nežymus prieaugio padidėjimas visose defoliacijos grupėse 1981–1985 m. gali būti siejamas su palankiomis klimato sąlygomis. Nuo 1990 m. prasidėjęs staigus prieaugio mažėjimas, be abejo, buvo nulemtas Saulės aktyvumo 22 metų ciklo maksimumo ir susijęs su jo poveikiu klimatui bei miškams. Prieaugio maksimumai neišreikšti. Jaunesnio amžiaus eglės (iki 60 m.), kurių defoliacija 1994–1995 m. siekė 40 ir 60%, kiek geriau augo 1990 ir 1991 m. Tačiau 1996 m. apskaitos metu šie medžiai jau buvo nudžiūvę (Papilės ir Pakražantės objektai). Tuo tarpu sąlyginai sveikų (defoliacija iki 10%) ir silpnai defoliuotų medžių būklė beveik nepasikeitė.

Palyginus skirtingos defoliacijos eglių metinio radialinio prieaugio pokyčius, nustatyta, kad 1995–1996 m. mažiausiai defoliuoti (defoliacija iki 10%) medžiai geriausiai augo visą tyrimo laikotarpį, o pastaraisiais metais labiausiai defoliuoti medžiai augo blogiausiai.

Nustatyta, kad medžių metinio radialinio prieaugio priklausomybė nuo jų lajų defoliacijos yra atvirkštinė, artima tiesinei. Koreliacijos koeficientas tarp einamųjų metų defoliacijos ir tų metų radialinio prieaugio yra $-0,73$. Koreliacija tarp einamųjų metų lajų defoliacijos ir prieaugio už ilgesnį

laikotarpį silpnėja: už pastaruosius 3 metus siekia $-0,68$; už pastaruosius 5 metus – $-0,52$, už 10 pastarųjų metų – tik $-0,45$. Retrospektyviai įvertinus šią priklausomybę 1980–1996 m., nustatyta, kad visuose defoliacijos variantuose didžiausias prieaugis ir stipriausiai išreikšta jo dinamika būdinga sąlyginai sveikiems, mažiausiai defoliuotiems medžiams. Kuo didesnė lajų defoliacija pastaraisiais metais, tuo mažesnis jų prieaugis ne tik pastaruoju metu, bet ir visą apžvelgiamą laikotarpį. Ilgą laiką silpniau augę medžiai yra lengviau pažeidžiami.

Remiantis skirtingos defoliacijos klasių medžių metinio radialinio prieaugio duomenimis, buvo apskaičiuoti vidutiniai metinių rievų plotčiai ir jų pasikliautiniai intervalai, esant tam tikrai medžių lajų defoliacijai (2 lentelė).

Mūsų duomenimis, įvairiu laipsniu defoliuotų 80 m. eglių vidutinis radialinis prieaugis per 17 pastarųjų metų gerokai skyrėsi nuo kontrolinio ir sudarė: 20% defoliuotų – 75%; 40% defoliuotų – 55%; o 60% defoliuotų – tik 35% sąlyginai sveikų eglių prieaugio. Jaunesnio amžiaus eglių 40 ir 60% defoliacijos grupių prieaugio dinamika ir absoliutiniai dydžiai, palyginus tarpusavyje, mažai skiriasi.

Mūsų nuomone, skirtingu laipsniu defoliuotų medžių radialinio prieaugio skirtumai praeityje bei būklė pastaraisiais metais gali būti sąlygoti genetinių savybių ir medžių individualios reakcijos į gamtinės aplinkos pokyčius.

Eglių metinio radialinio prieaugio mažėjimo greitis

Prieaugio mažėjimo greitis rodo jo mažėjimo tempus. Mes analizavome stipriai defoliuotų eglių (defoliacija 60–80%) prieaugio mažėjimo greitį, palyginti su sąlyginai sveikų medžių prieaugiu. Aptariant prieaugio mažėjimą 1969–1996 m., ryškiai išsiskiria trys etapai. 1969–1979 m. prieaugio mažėjimo greitis palyginti nedidelis (2–6 kartai), bet nuolat didėja. Tai rodo medžių reakciją į nuolatinę aplinkos veiksnį, kurio poveikio stiprumas plėtojasi. Toks veiksnys gali būti nuolat didėjantis aplinkos užterštumas. Nuo 1980 iki 1989 m. eglių radialinio prieaugio mažėjimo greitis labai padidėjo (iki 10 kartų, palyginti su sąlyginai sveikų medžių rodikliais). Šiuo laikotarpiu ryškios prieaugio mažėjimo greičio fluktuacijos. Nuo 1990 m. prieaugio

stiprumas plėtojasi. Toks veiksnys gali būti nuolat didėjantis aplinkos užterštumas. Nuo 1980 iki 1989 m. eglių radialinio prieaugio mažėjimo greitis labai padidėjo (iki 10 kartų, palyginti su sąlyginai sveikų medžių rodikliais). Šiuo laikotarpiu ryškios prieaugio mažėjimo greičio fluktuacijos. Nuo 1990 m. prieaugio

2 lentelė. Vidutiniai medžių rievų plotčiai, esant skirtingai jų lajų defoliacijai

Defoliacijos %	iki 10	20	40	60
Rievės plotis mm	1,5518	0,9691	0,7929	0,5110
Vidutinis kvadratinis nukrypimas	0,1324	0,0385	0,0442	0,0213
Pasikliautiniai intervalai	1,2367–1,8666	0,9991–1,1531	0,7854–0,9554	0,4346–0,5675

mažėjimo greitis stabilizavosi, bet išlieka gana didelis (5–8 kartai).

IŠVADOS

1. Kiškiakopūstinių ir mėlyninių–kiškiakopūstinių eglynų dendroskalei būdingi radialinio prieaugio ciklai maždaug nuo 1975 m. pradeda „gesti“. Tai gali būti didėjančio foninio aplinkos užterštumo poveikio pasekmė.

2. Dendrochronologiniais tyrimais nustatytas laipsniškas eglių radialinio prieaugio mažėjimas maždaug nuo 1981 m. Tai rodo laipsnišką, bet nuolatinį eglynų būklės blogėjimą, nulemtą aplinkos veiksnių komplekso (nepalankaus klimatinio režimo, foninio technogeninio užterštumo ir kt.). Ryškus prieaugio minimumas pastebimas 1992–1993 m. Ypač mažai šiais metais susiformavo vėlyvosios medienos. Tai rodo eglynų nusilpimą, turėjusį įtakos masiniam žievėgraužio tipografo išplitimui.

3. Eglių metinis radialinis prieaugis atvirkščiai proporcingas jų lapų defoliacijos laipsniui: labiausiai defoliuotų medžių prieaugis mažiausias, palyginti su sąlyginai sveikų (defoliacija iki 10%). Pirmiausia nu-džiūvo tos eglės, kurių radialinis prieaugis buvo mažesnis už kontrolinį (sąlyginai sveikų medžių) ne tik pastaruoju metu, bet ir per visą tyrimo laikotarpį.

4. Labai stipriai defoliuotų eglių metinio radialinio prieaugio mažėjimo greitis jau nuo 1969 m. didėja. Sparčiausi šio didėjimo tempai 1980–1989 m. – net 10 kartų didesni už sąlyginai sveikų medžių prieaugio mažėjimo tempus. Nuo 1990 m. prieaugio mažėjimo greitis stabilizavosi, bet išlieka gana didelis.

Gauta
1997 01 30

Literatūra

1. Eckstein D. Qualitative assessment of past environmental changes // *Methods of dendrochronology. Applications in the environmental sciences*. Dordrecht. 1989. P. 220–223.
2. Fritts H. C. Tree rings and climate (Reprinted by courtesy of Academic Press). Warsaw. 1987. Vol. 2.
3. Kenstavičius J., Brukas A. Lietuvos miškų pakartotinio tvarkymo augimviečių pagrindu rezultatai ir naudojimo perspektyvos. K., 1993.
4. *Methods of Dendrochronology: Application in the Environmental sciences*. E. R. Cook and L. A. Kairiūkštis (eds.). Dordrecht, Boston, London, 1989.
5. Schweingruber F. H. Dendroecological information in pointer years and abrupt growth changes // Cook E. and Kairiūkštis L. (eds.). *Methods of dendrochronology. Applications in the environmental sciences*. Dordrecht. 1988. P. 277–283.
6. Stravinskienė V. Medžių gręžinių paėmimas ir radialinio prieaugio matavimas, atliekant dendrochronolo-

ginius ir dendroindikacinius tyrimus / Metodinės rekomendacijos. Kaunas–Girionys, 1994. 24 p.

7. Vaičys M. Rūgštieji lietūs ir jų poveikis įvairiems gamtos komponentams. V., 1991.
8. Битвинскас Т. Т. Дендроклиматические исследования. Ленинград, 1974.

Vida Stravinskienė

SOME ECOLOGICAL ASPECTS OF THE PROBLEM OF SPRUCE FORESTS DECLINE

Summary

Our investigations on the annual radial increment and ecological status of spruce (*Picea abies* Karsten.) were carried out in 1994–1996 on spruce forest stands located in different districts of Lithuania.

The results of dendrochronological investigations show that the progressive decrease of annual radial increment, early and late parts of spruce tree rings has begun since 1981. This indicates that the state of spruce forest stands grew worse and they became weak.

The dynamics of annual radial increment, early- and late-wood parts of tree rings (in 1970–1996) were examined.

The annual radial increment of spruce trees with different crown defoliation (till 10%; 20%; 40% and 60%) was estimated and compared.

Master chronology of spruce (*Picea abies* Karsten.) growing in Oxalydosum and Myrtilloso–Oxalydosum forest types was constructed. This master chronology can be used as a control for indication of spruce forest stands and environmental changes.

Key words: spruce forests, dendrochronology, annual radial increment, crown defoliation, master chronology

Вида Стравинскене

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ДЕГРАДАЦИИ ЕЛЬНИКОВ

Резюме

В статье приводятся результаты проведенного в 1994–1996 гг. в различных районах Литвы исследования годичного радиального прироста и экологического состояния ельников.

Установлено, что постепенное уменьшение годичного радиального прироста ели началось с 1981 года. Это обусловило постепенное ослабление и ухудшение состояния ельников.

Приводятся результаты анализа динамики годичного радиального прироста ели за 1970–1996 годы.

Обсуждаются особенности радиального прироста деревьев с различным уровнем дефолиации их крон – до 10, 20, 40 и 60%.

Представлена эталонная дендрощкала кисличных и чернично-кисличных ельников продолжительностью 127 лет (с 1870 до 1996 года), которая может служить в качестве контроля (нормы или стандарта) для индикации повреждения ельников.

Ключевые слова: ельники, дендрохронология, годичный радиальный прирост, дефолиация крон, дендрощкала.