

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS

APLINKOTYROS KATEDRA

***VIDURIO IR VAKARŲ LIETUVOS EGLYNŲ
DENDROKLIMATOLOGINIS IŠTYRIMAS***

Autorius Adomas Vitas

Darbo vadovas hab. gamtos m. dr. Teodoras Bitvinskas

Kaunas 1995- 1996 m.m.

IVADAS

Darbo tikslas - dendroklimatologiškai ištirti Vidurio ir Vakarų Lietuvos miškuose augančias paprastąsias egles- *Picea excelsa* L. ir nustatyti rėvių vėlyvosios, ankstyvosios ir metinės medienos priklausomybę nuo klimatinių faktorių ir saulės aktyvumo ciklų bei apskaičiuoti koreliacijas tarp eglių ir temperatūrų bei kritulių.

Dendroklimatologija - mokslas tiriantis medžių metines rieves ir iš jų atstatantis buvusį klimatą ir įgalinantis numatyti klimato ir saulės aktyvumo pokyčius ateičiai. Mokslas ypač pradėtas naudoti nuo XX a. trečiojo dešimtmečio. Lietuvoje šio mokslo pradininkas ir puoselėtojas - hab. gamtos m. dr. T. Bitvinskas.

Eglių vėlyvoji mediena gerai skiriasi nuo ankstyvosios savo spalva, todėl galimi tikslūs matavimai. Dendroklimatologiškai paprastoji eglė ištirta mažiau nei paprastoji pušis. Kadangi eglių šaknys paviršinės, jos geriau reaguoja į ekstremalias klimato sąlygas. Šiuo metu eglynų tyrimas savalaikis, padedantis įvertinti kenkėjų užpuolimo dėsningumus ir prognozuoti juos ateičiai.

Žemėje eglė pasirodė prieš 225 mln. m. Per ledynmečius ji pasitraukdavo, o per tarpledynmečius vėl grįždavo į Lietuvą. Holocene ji grįžo prieš 5150 m. ir nesirengia pasitraukti iš miškų. Lietuvos miškuose eglynai sudaro 24.2 procento miškų ploto ir auga derlingesnėse augimvietėse nei paprastoji pušis.

Metodika. Tyrimo bareliai aprašyti pagal įprastines metodikas ir taksacines charakteristikas, nurodant medžių skaičių, rūšį, pomiškį, traką, dirvožemio ir augimvietės tipus, gyvąją dirvožemio dangą, grunto sudėtį. Kiekviename barelyje prieaugio grąžtu išgręžta > 30 gręžinėlių medžių kamienuose, krūtinės aukštyje. Išmatuotos rėvių vėlyvoji, ankstyvoji ir metinės medienos atskirai, 0.01 mm. tikslumu. Medžių prieaugio grafikai braižyti, indeksai, koreliacijos ir trendai skaičiuoti kompiuterine technika. Viso ištirta 41534 metinių rėvių.

Analizė ir išvados. Parodė eglynų ryšį su augimvietėmis, klimatu ir padėjo išryškinti paprastosios eglės porūšių: raudoneglių ir balteglių dendroklimatologinius ypatumus.

Darbo sudėtis. Įvadas, 1.0 Literatūrinė dalis, 2.0 Dendroklimatologinis eglynų tyrimas ir rezultatai, Išvados.

1.0 LITERATŪRINĖ DALIS

1.1 MIŠKAS IR ŽMOGUS

Žemės amžius-apie 4.5 mlrd. m. Prieškvarterinis jos vystymosi laikotarpis tęsėsi beveik visą jos amžių (apie 4.4 mlrd. m.). Per tą neįsivaizduojamai ilgą laikotarpį Lietuvos paleogeografinės sąlygos daug kartų keitėsi ir įtakoję hidrosferos, atmosferos ir organinio pasaulio-augalų plėtotę [Basalykas].

Visą Prekambrą iki Fanerozojaus vyko cheminė ir biologinė hidrosferos ir atmosferos evoliucija: hidrosferoje pasirodė gyvi organizmai-žaliadumbliai ir bakterijos. Nuo Prekambro iki Kvartero Lietuvos augalų išsivystymo laikotarpis, kuris apima apie 589 mln. m. Jau Karbono periode (prieš 345 mln. m.) žaliavo vešliausi žemės miškai su visais ardaus. Triase (prieš 225 mln. m.) pasirodė plikasėklis-eglė. Jos išgyveno iki dabar ir nesirengia pasitraukti iš Lietuvos miškų [Flint, Gothan, Basalykas].

Kvartero pirmoje pusėje (prieš 1 mln. m.), Pleistocene Lietuvos teritorijoje vyko esminiai klimato pokyčiai, kuriuos sukėlė kontinentinio mąsto apledėjimas. Po apledėjimų vėl sekė tarpledynmečiai. Lietuvoje nustatyti 3 ledynmečiai ir 2 tarpledynmečiai [Basalykas].

Pleistoceno pradžioje Šventosios upės baseine augo subtropinė augalija: sekvojos-*Sequoia sempestris*, balų kiparisai-*Texodium districhum*, cūgos-*Tsuga*, guobos-*Ulmus*, liepos- *Tilia*, ažuolai-*Quercus*. Medžių liekanos rodo, kad klimatas buvo drėgnas subtropinis, panašus į šiuolaikinį Floridos klimatą. Dideli žiedadulkių kiekiai byloja, kad Lietuvos teritorijoje buvo gausu miškų [Isokas].

Vėliau, Vilniaus priešledynmetyje, klimatas atšalo tiek, kad miškai nebegalėjo augti. Susidarė tundrinis kraštovaizdis. Prasidėjo pirmasis Dzūkijos ledynmetis (prieš 700.000 m.).

Pirmajame tarpledynmetyje augo beržynai, eglynai (mišrieji miškai). Šio laikotarpio klimatas buvo nekontrastingas.

Antrasis - Žemaitijos ledynmetis (prieš 400.000 m.). Jo ledynai nusitęsė iki Dono. Ledo storis siekė pusę km. ir daugiau. Ledynams užslenkant buvusi augalija ir miškai žuvo ar pasitraukė į pietus. Besitraukiančiai Lietuvos augalijai kelią pastoję Karpatų, Alpių ir Pirėnų kalnai, todėl dalis augalų žuvo. Ledynams pasitraukus (tarpledynmetyje) augalai ir miškai vėl atsigavo [Isokas].

Antrojo – Merkinės tarpledynmečio (prieš 110.000 - 90.000 m.) floros liekanose rastos dabar tebeaugančių augalų rūšys. Tai paskatino tvirtinti, kad antrojo- paskutiniojo tarpledynmečio floroje jau buvo išsivysčiusios dabartinės augalų bendrijos. Šio tarpledynmečio klimato išskiriami 3 periodai: sausas šaltas, šiltas drėgnas ir vėl sausas šaltas. Šie pokyčiai atsispindi ir augalijos kaitoje [Zinkevičiūtė - Kondratienė].

Miškų raidoje išskiriamos 5 fazės: spygliuočių miškų, spygliuočių ir plačialapių miškų, plačialapių miškų fazė (atitinkanti klimato optimumą), **eglių** - pušų miškų fazė ir penktoji pušų - beržų fazė. Paskutiniosios fazės miško sudėtis jau rodo artėjantį naująją klimato perversmą - ledynmetį. Klimatas pasidarė sausas ir šaltas. Kritulių kiekis buvo nepastovus. Apie tai byloja beržų ir pušų kiekio kaita. Lietuvos miškai šioje fazėje buvo labai reti [Basalykas].

Su paskutiniu ju Nemuno ledynmečiu (prieš 70.000 - 10.000 m.) baigėsi Pleistocenas ir prasidėjo Holocenas - šiuolaikinė geologinė epocha [Gaigalas].

Paskutiniojo ledynmečio sluoksniuose rastos žiedadulkės parodė, kad apledėjimo pradžioje klimatas buvo šaltas ir sausas, nes augo beržų - pušų miškai. Viduriniųjų sluoksnių augalija rodo klimatą buvus panašų į šiuolaikinį arba kiek vėsesnį - augo pušynai, o laikotarpio pabaigoje klimatas vėl atšalo ir įsivyravo beržynai.

Manoma, kad Holocenas - naujas Lietuvos tarpledynmetis, globaliniame klimato kaitos cikle. Holoceno epocha jau peržengė klimatinį šilumos optimumą (prieš 5 - 6 tūkst. m.) ir šiuo metu gyvename naujo ledynmečio, kuris prasidės po 8 - 10 tūkst. m., išvakarėse (Bascak).

Sugretinus naujojo - Merkinės (110.000 - 90.000 m.) tarpledynmečio klimatą ir augalijos raidą su Holoceno, pastebima tų laikotarpių klimato ir miškų analogija.

Tarus, kad Merkinės tarpledynmetis buvo antrasis, o Holocenas prasidėjęs prieš 10 tūkst. m. - trečiasis, matome, kad jie abu pergyveno po 3 klimato periodus: sausą šaltą, šiltą drėgną ir vėl sausą šaltą. Holoceno trečiasis periodas dar tik spėjamas. Abiejuose tarpledynmečiuose po tundrinės augalijos vystėsi 5 miškų fazės: arktinis klimatas - tundrinė augalija, sausas šiltas periodas - spygliuočių - lapuočių miškai, šiltas drėgnas klimatas - lapuočių miškai, sausas šaltas periodas - spygliuočių: **eglių** ir pušų miškai, pereinantys į beržų - pušų miškų fazę. Galima manyti, kad tokie pokyčiai Holocene neprieštarauja artėjančio ledynmečio [Bascak] hipotezei.

Holocene, paskutiniam kontinentiniam ledynui pasitraukus iš Suomijos, klimatas atšilo, išnyko daugiametis įšalas, ėmė plisti miškai. formavosi pelkės, jose kaupėsi durpės. [Basalykas].

Prieš 2400 m. pagausėjo kritulių ir atšilo. Pakilo vandens lygis, miškuose įsivyravo pušys. Prieš 1500 m. pradėjo plisti skroblai ir bukai, bei dėl lydiminės žemdirbystės sumažėjo **eglynų** kiekis miškuose, nes **eglės** augo derlingesniuose dirvožemiuose.

Naujojo Holoceno klimatas buvo permainingas [Brooks]. Nuo 500 pr. Kr. iki 1850 m. pastebėtas ritmiškas kritulių sumažėjimas ir pagausėjimas, susietas su saulės radiacijos ciklais, besikartojančiais kas 1850 m. Skirtingose teritorijose šis permainų pobūdis buvo skirtingas.

Paskutiniojo ledyno pakraščiai pasitraukus iš Lietuvos, klimatas atšilo, liepos mėnesio temperatūra pakilo iki + 10°C., pradėjo augti žolė. Tokiose miškatundrėse galėjo ganytis šiaurės elniai, besitraukiantys iš Vakarų ir Vidurio Europos. Paskui elnių kaimenes (prieš 10.500 - 10.000 m.) į Lietuvos teritoriją atėjo medžiotojai, todėl nuo Holoceno pradžios Lietuvos miškų raidoje jau dalyvavo žmogus. [Basalykas].

Elnių medžiotojai atėjo per Dainavos smėlynus, kuriuose buvo pakankamai titnago įrankiams gaminti. Klimatui šiltėjant pradėjo augti beržai, pušys. Pagausėjo gyvoji dirvožemio danga.

Mezolito žmonės (prieš 10.000 - 6.000 m.) buvo sėslesni, statė iš karčių stovyklas prie upių, ežerų (prie Nemuno, Neris ir Merkio). Pasigamino akmeninį kirvį ir kaplį žemei purenti. Žmonės jau pajėgė kirsti medžius, statyti iš rąstų namus. Mezolito viduryje (prieš 8.500 m.) žmonės sąmoningai degino miškus. Degimuose priaugdavo daug lazdynų, kurių riešutus naudojo maistui.

Didėjant žmonių skaičiui, medžiotojai nebepajėgė sumedžioti pakankamai žvėrių, todėl pradėjo prisijaukinti gyvulius. Maisto atsargoms saugoti buvo įrengiami piliakalniai. Žemdirbystei žemės plotus rengė lydimų būdu (sudeginę nukirstus medžius, keletui metų turėdavo derlingos žemės plotą, o išsekvojus dirvožemį vienoje vietoje, lydimą rengė kitoje vietoje). Prasidėjo spartus miškų naikinimas. Pasinaudoję P. Matulionio miškingumo duomenimis matome, kad prieš 1.000 m. Lietuvoje buvo 56 procentai miškų, o prieš 100 metų jų sumažėjo iki 28 procentų. Mažiausias miškų procentas - 19.5 buvo 1948 m., o iki 1995 m. pasiekė 31.2 procento [Juknys].

Eglynai pasirodė prieš 225 mln. m. Per kiekvieną ledynmetį pasitraukdavo, o kiekvieną tarpledynmetį grįždavo. Holocene **eglynai** vešėjo klimato optimumo metu (prieš 7750 - 5150 m.), o nykti pradėjo išsigalėjus lydimams (prieš 5150 - 2350 m.). Prieš 2350 m. išivyravo **egliu** - lapuočių miškai. 1993 m. **eglynų** Lietuvoje buvo 24.2 procento [Juknys].

Ankstyvajame holocene **eglynų** Lietuvoje buvo apie 17 procentų, o vėlyvajame tik apie 10 procentų. **Eglynai** buvo daugiau paplitę Rytu Lietuvoje.

Lietuvos gyventojai amžius gyvenę miškuose sukūrė savitą kultūrą ir religiją. Religijos pagrindas - animistinis gamtos suvokimas. Dievai ir mirusieji gyveno greta, girios medžiuose - šventose giriose. Tai ne tik padėjo saugoti girias, bet ir ginti nuolatinę gyvenamąją vietą - tėvynę, kurioje gyvena ir protėvių vėlės.

Visais laikais miškas buvo prieglauda kovojantiems už laisvę. Kazlų Rūdos miškuose slapstėsi ir kovojo 1861 ir 1863 m. sukilėliai, 1941 m. kapitono Malakausko partizanai. Eglynėlyje, netoli Jūrės

geležinkelio stoties palaidoti 11 Brundzos - Daktaro 1945 m., žuvusių partizanų [Raulinaitis].

1.2 ŠIUOLAIKINIŲ KAZLŲ RŪDOS MIŠKŲ CHARAKTERISTIKA

Kazlų Rūdos miškai sudaro vientisą masivą tarp Nemuno šiaurėje ir Kauno - Marijampolės plento pietuose. Vakaruose masivas tęsiasi iki Bagotosios, Jankų, Liepaloto. Masyve apie 70 miškų. Didesnieji: Ažuolų Būdos, Braziūkų, Briedžkampio, Gerdžių, Kajackų. Kazlų Rūdos, Lekėčių, Višakio Rūdos, Zapyškio ir kt.

Kazlų Rūdos miškų masyvas užima 58.700ha. plotą (1994 m.). 47.300 ha. apaugę mišku, o 11400 ha. XVI - XIX a. įsikūrę gyvenvietės ir sodybos su dirbamais laukais. Svarbiausios gyvenvietės: Kazlų Rūda, Višakio Rūda, Ežerėlis, Jančiai, Jūrė, Lekėčiai, Ažuolų Būdas, Gerdžiai, Braziūkai ir kt.

Per miškus ir laukus teka Šešupės intakai: Nova, Višakis, Jūdrė, Noreikupė, Jūrė, Pilvė. Tiesiai į Nemuną teka: Nyka, Šukėtas, Žiedždris, Lieka ir kt. upeliai.

Masyvo viduryje yra pelkių ir durpynų. Svarbiausios Ežerėlio, Novaraisčio, Kajackaraisčio pelkės. Dauguma jų susidarė prieš 7.000 m. užpelkėjant sekliems vandens baseinams. Didžiausia - Ežerėlio II pelkė - durpynas užimantis daugiau kaip 2.000 ha. plotą. Šios pelkės saloje 1918 m. pradėjo kurtis dabar daugiau kaip 2.000 gyv. turinti Ežerėlio gyvenvietė. Masyvo dirvožemiai berieduliniai liosiški (liosas - gelsva, rusva, lengva, smulki nuosėdinė uoliena iš smulkaus smėlio ar priesmėlio). Šie smėlynai - vėlyvojo ledynmečio upių suplautas smėlis. Masyve yra ir supustytų kopų, kurios labiau tinka pušynams nei eglynams [Basalykas].

Didesnėje masyvo dalyje reljefas banguotas. Aukštesnės vietos yra prie Braziūkų, Agurkiškės, Kajackų, Kačerginės. Vidutiniškai miškų žemės paviršius akilęs 65 - 75 m. virš Baltijos jūros lygio.

Per masivą vingiuoja 3 respublikinės reikšmės keliai: Kaunas - Šakiai, Kaunas - Kudirkos Naumiestis, Ažuolų Būda - Višakio Rūda - Šakiai ir vietinės reikšmės: Garliava - Kazlų Rūda, Višakio Rūda - Pilviškiai. Daugybė miško kelių jungia gyvenvietę su gyvenvieta.

Miškai padalinti 3 miškų ūkiams ir 18 girininkijų: Ažuolų Būdos, Jūrės, Ežerėlio, Gerdžių, Kačerginės, Kazlų Rūdos, Šališkės, Višakio Rūdos ir kt.

Dabar miškuose yra apie 53 procentus pušynų, 16 procentų **eglynų**, 14 procentų juodalksnynų. Kitos medžių rūšys sudaro tik 1 procentą [Brukas].

1.3 PAPRASTOSIOS EGLĖS (*PICEA ABIES* KARST. *sin. PICEA EXCELSA* L.) CHARAKTERISTIKA

Paprastoji eglė paplitusi visoje Europoje. Lietuvoje ji užauga iki 45 m. aukščio; kamieno skersmuo iki 1 m. Išgyvena iki 200 - 300 m. Lietuvoje paprastoji eglė auga derlingesnėse vietose negu paprastoji pušis (*Pinus silvestris*) ir turi svarbią ūkinę, rekreacinę ir ekologinę reikšmę. Lietuvoje eglynai užima 378.000 ha. (24.2 procento). Iki 1979 m. eglynų plotai mažėjo, o dabar pamažu didėja mažindami pušynų plotą.

Eglynams geriausiai tinka smėlio dirvožemiai, kuriuose 1 m. gylyje būtų molio ar priemolio gruntas, į kurį galėtų įsitvirtinti eglės šaknys. Kadangi eglių šaknų sistema paviršinė, eglės jautriau reaguoja į ekstremalias klimato sąlygas.

Kazlų Rūdos miškuose eglynai auga įvairiose sąlygose: normalaus drėgnumo žaliašiliuose ir mėlynšiliuose bei drėgnesniame miško tipe - žaliagiryje (miško tipai nustatyti pagal hab. Dr. S. Karazijos tipologiją).

Nors šiuo metu eglynai daugiausiai paplitę Žemaitijoje, bet nemažai jų yra ir Kazlų Rūdos miškų masyve. Jame eglynai užima 7.568 ha. plotą ir sudaro apie 16 procentų miškų ploto. Eglynai geriausiai atitinka bendrąsias Lietuvos klimato sąlygas, sudaro zoninę augaliją, todėl fiziniu - geografiniu požiūriu jie yra reikšmingiausi [Basalykas]. Eglių rievės gerai atspindi klimatą ir saulės aktyvumo svyravimus., todėl jų dendroklimatologinis ištyrimas reikalingas ir savalaikis., sietinas su eglynų nykimu nuo kenkėjų (dėl ekstremalių klimato sąlygų). Be to eglių rivių vėlyvoji ir ankstyvoji medienos lengvai išsiskiria savo spalva, ir galimi tikslūs rivių matavimai.

1.4 EGLIŲ KENKĖJAI

Kai eglynams būna palankios augimo sąlygos, eglės ne tik gerai auga, bet ir sugeba apsiginti nuo kenkėjų, parazitinių grybų, virusinių ir bakterinių ligų, t.y. nusistovi pusiausvyrą tarp eglių ir kenkėjų. 1992 05 prasidėję karščiai tęsėsi apie 3.5 mėn., o kritulių iškrito tik 5 - 20 procentų normalios normos. Vidutinė oro temperatūra buvo 2.5 - 3 laipsniais aukštesnė už vidutinę. 1992 m. liepos mėnesį vietomis buvo + 34 laipsniai C., o rugpjūčio 10 d. net 36 laipsniai C. (4 laipsniais aukščiau už absoliutų vasaros maksimumą). Karšti orai pasikartojo 1994 m. vasarą: 1994 07 30 Pakruojyje užregistruotas Lietuvos karščio absoliutusias maksimumas + 39 laipsniai C. Santykinė oro drėgmė buvo labai

sumažėjusi ir kai kuriomis dienomis siekė tik 30 procentų. Sausa ir karšta buvo ir 1995 m. vasara.

Tokie ryškūs klimato ekstremumai neigiamai paveikė egles, turinčias paviršinę šaknų sistemą. Pasikeitė medžių ląstelių biocheminė sudėtis: sumažėjo saku, terpenų, tanidų, fenolių ir kitų medžiagų kiekiai, kurios yra toksiškos vabzdžiams.

Pats pavojingiausias eglių kenkėjas - žievėgraužis tipografas - *Ips tipographus* L. (būrys vabalai - *Coleoptera*, šeima kinivarpos - *Ipidae*). Tipografai nusilpusias egles pajunta už 500 - 1000 m. Patinėlis po žieve išgraužia ovalią poravimosi kamerą ir pasklindžia pateles viliojančias kvapias medžiagas. Patelės graužia kelmo ir medžio viršūnės kryptimi takus ir jo šonuose deda kiaušinėlius. Iš jų išsivysčiusios lervos graužia statmenus pagrindiniam takui takus. Suformuotas takų tinklas sutrikdo maisto ir vandens apytaką kamienne. Vabalo vystymosi ciklas po žieve trunka 2 - 2.5 mėn. Pirmoji jo generacija vystosi IV - V mėn., o jos seserinė - VI mėn. Kai vasara karšta vystymasis spartėja ir vystosi antroji generacija VII mėn., todėl, 1992, 1994, 1995 m. tipografas išaugino po 2 kartas.

Kol tipografai vystosi po žieve, užpultų eglių spygliai būna žali, nenukritę nuo šakų. Pradėjus naujai vabalų kartai lįsti iš po plonos žievės, eglių spygliai krenta, žievė lupasi, eglė nudžiūsta.

Žievėgraužių tipografų visada būna miške, bet jie nepadasro pastebimos žalos miškui. Atsiradus maistui ir palankioms daugintis sąlygoms, jie pradeda smarkiai daugintis. Eglių vėjavartos 1993 m. nebuvo laiku pašalintos. Susidarius tinkamoms klimatinėms sąlygoms tipografai pradėjo masiškai daugintis ir plisti. Masinis eglių džiūvimas prasidėjo 1994 m. liepos - rugpjūčio mėnesiais. Nuo 1994 m 07 iki 1995 10 Lietuvoje išdžiūvo 3 mln. ktm. eglių 110.000 ha. plote. Ištiesai eglės išdžiūvo 7.458 ha. plote.

Įvertinant žievėgraužių tipografų užpuolimo intensyvumą židinyje naudojamos feromoninės gaudyklės

Kenkėjų kiekis feromoninėj gaudyklėj per 30 d.	užpuolimo mastas	priemonės
mažiau kaip 30	užpuolimo nėra	-----
300 - 2.000	mažas užpuolimas	sekimas,
2.000 - 5.000	vidutinis užpuolimas	sanit. kirtim.
5.000 - 15.000	didelis užpuolimas	int.sanit.kirt.
daugiau kaip 15.000	didelis židiny	neatid. kirt.

Paaiškinimai: sanit. kirtim. - sanitarinis kirtimas,
int. sanit. kirt. - intensyvus sanitarinis kirtimas,
neatid. kirt. - neatidėliotinas kirtimas
(1 cm - 500 tipografų).

Kiti pavojingi paplitę eglės kenkėjai:

Eglinis poligrafas - *Polygraphus polygraphus* L. (būrys vabalai - *Coleoptera*, šeima kinivarpos - *Ipidae*). Takai vidinėje žievės pusėje ir balanoje. Lervų takai eina į žievės vidinę pusę. Vabalas skraido VII mėn. Kiaušinius deda po plona žieve. Lervos ir vabalai žiemoja po žieve. Mėgsta tamsą ir drėgmę.

Žievėgraužis graveris - *Pityogenes chalcographus* L. (būrys vabalai - *Coleoptera*, šeima kinivarpos - *Ipidae*). Motės takai žvaigždiški. Lervų takai statmeni motės takams. Vystosi po žieve. Gyvena po plona žieve.

Verpikas vienuolis - *Ocneria monacha* L. (būrys drugiai - *Lepidoptera*, šeima bandasparniai - *Orgyidae*). Skraido VII - VIII mėn. vakarais ir naktimis. Deda kiaušinius ant liemenų, žievės tarpuose. Vikšrai išsirita gegužės mėn. VI - VII mėn. išsirita lėliukės, o vėliau drugiai. Per metus viena generacija. Spyglėgraužis.

Kankorėžinis stagargraužis - *Laspeyresia strobilella* L. (būrys drugiai - *Lepidoptera*, šeima lapsukiai - *Tortricidae*). Kenkia kankorėžiams. Drugiai skraido gegužį, birželį. Kiaušinius deda ant jaunų kankorėžių. Vikšrai rudeni įsigrauzia į kankorėžį ir ten žiemoja. Pavasarį virsta lėliukėmis. Per metus viena generacija.

Eglinis pjūklelis - *Lygaeonematus abietinus* L. (būrys plėviasparniai - *hymenoptera*, šeima tikrieji pjūkleliai - *Tenthredinidae*). Skraido balandžio gale, birželio padžioje. Kiaušinius deda į spyglius. Lervos pasirodo V mėn. Grauzia jaunus spyglius, o V mėn. leidžiasi į paklotę. Žiemoja kokonuose, o pavasarį virsta lėliukėmis. Per metus viena generacija. Masiškai pasireiškia jaunuolynuose.

Rudasis eglinis ūsuotis - *Tetropium castaneum*, (būrys vabalai (*Coleoptera*)). Gyvena po plona žieve. Takai netaisyklingi ir einantys gilyn į medieną, sudarantys kablo formos išlinkimą. Viena generacija per metus. Vabalas skraido VI - VIII mėn. Žiemoja lervos, kurios pavasarį virsta lėliukėmis ir vabalais.

Didysis raguodegis - *Sirex gigas*, (būrys plėviasparniai - *hymenoptera*). Takai medienoje, einantys į centrą. Ant medžio kamieno atsiranda sakų ruoželiai. Vabzdys skraido VI - VIII mėn. Kiaušinius deda į egles. Gyvena po stora žieve. Generacija 1 - 2 metų.

Eglinis ožaragis - *Monochamus sutor* L. (būrys vabalai - *Coleoptera*, šeima ūsuočiai - *Cerambycidae*). Takai prasideda plonoje žievėje ir eina gilyn į medieną. Juos graužia lervos.

Didžiausi eglynų priešai - puvimą sukeliantys grybai: eglinė pintis - *Phellinus chrysoloma*, kelmutis - *Armillariella melea*, šakninė pintis - *Heterobasidion annosum*. Pastaruoju metu atsirado daug medžių liemenų puvinio sukėlėjų, kurie plinta per priekelmes ir kamieno mechanines žaizdas: *Terem sanguinolentum*, *Tyromyces albidus*, *Tyromyces caesius*, *Pleurotus grynus*. Eglynų augančių pintimi užkrėstuose plotuose jau nebegalima išgelbėti.

Kovojant su kenkėjais cheminės priemonės naudojamos tik ypatingai retais atvejais. Jos naudotinos prieš *Hylobius* genties straubliukus, paprastąjį eglinį pjūklelį bei liemenų kenkėjus.

Biocheminės eglynų apsaugos priemonės sudaromos palaikant palankias sąlygas naudingiems organizmams, apribojant miško darbus paukščių perėjimo metu, saugant skurdėlynus, iškeliant paukščiams inkilus, paliekant miške dėvėtus medžius kertant mišką (3 - 5 ha.).

2.0 DENDROKLIMATOLOGINIŲ TYRIMŲ IŠSIVYSTYMAS IR TYRIMO METODIKA

2.1 DENDROKLIMATOLOGINIŲ TYRIMŲ IŠSIVYSTYMAS

Dendroklimatologija - mokslas, iš medžių metinių rievių atstatantis praeities klimatą. Šio mokslo pradžia siekia tolimą praeitį. Žmonės visą laiką domino trumpalaikės ir ilgalaikės oro prognozės. Su turimais meteorologiniais įrenginiais to negalima padaryti. Tačiau tokią informaciją apie praeities klimatą turi medžių rievės. Dendroklimatologijos objektas - atkurti buvusias klimato sąlygas ir saulės aktyvumą, bei prognozuoti jį ateičiai. Dabartiniai dendroklimatologiniai ir dendrochronologiniai tyrimai rodo, kad geriausiai rezultatus duoda kompleksinis metinių rievių tyrimas: miškininkų, klimatologų, ekologų, paleobotanikų, heliofizikų.

Sunku nustatyti, kas pirmasis medžių rieves panaudojo praktiniams tikslams. Jau nuo senovės buvo žinoma rievių pločio priklausomybė nuo klimato. [Leonardo da Vinči] XVI a. pastebėjo, kad medžių rievių plotis priklauso nuo kritulių. [Linne] XVIII a. nurodė, kad šiauriniuose rajonuose augančių medžių rievių plotis priklauso nuo šilumos.

Pirmuosius bandymus apie klimato įtaką medžių augimui atliko prancūzų mokslininkai [Martinov, Brave]. Jie manė, kad radialinis pušies prieaugis priklauso nuo dydžio, kuris jų nuomone yra pastovus kiekvienai vietai, bei nuo medžio amžiaus ir pastovaus išorinių sąlygų poveikio. Jų naudota formulė buvo neefektyvi, nes neįvertino augimo sąlygų.

[Pokorni] 1869 m. aptiko ryšį tarp metinio prieaugio ir klimatinių faktorių, bei pradėjo vertinti medžio prieaugį priklausomai nuo amžiaus.

[Douglass] pradėjo masinius sekvojų ir geltonųjų pušų tyrimus Šiaurės Amerikoje.

[Schulman] JAV ištyręs pirmtakų darbus aptiko medžių prieaugio svyravimus priklausomus nuo saulės aktyvumo.

Pirmieji į augimo sąlygas atsižvelgė norvegų mokslininkas [Ording] ir švedų mokslininkas [Eklund].

[Siren] pirmasis pateikė meteorologinių sąlygų prognozę iki 2060 m.

[Vins] tyrė nuodingųjų dujų poveikį medžių augimui. Jis nustatė, kad be kompleksinių klimatinių tyrimų tikrą užterštumo poveikį nustatyti negalima.

Ištyrus Amerikos, Europos ir Afrikos medynų prieaugio dinamiką, gauta išvada, kad net ir maži klimatinių sąlygų pakitimai sukelia žymius augimo svyravimus, kurie ypač išreikšti šaltame ir vidutiniame klimate augančių medžių.

6-ajame dešimtmetyje JAV Arizonos universitete pradėtas leisti biuletenis - "Tree Ring Bulletin" padėjo išpopuliarinti dendroklimatochronologinius metodus.

Iki 1968 m. Lietuvoje tyrimai buvo atliekami tik entuziastų dendroklimatologų. Šiais metais įsteigus Botanikos institute Dendroklimatochronologinę laboratoriją pradėti planingi tyrimai. Joje atliekami bioekologiniai tyrimai bei radiokarboninio datavimo tyrimai. Laboratorijos įkūrimo iniciatorius ir vadovas Teodoras Bitvinskas daugelio darbų ir straipsnių dendroklimatologine tematika autorius.

Iki dabar Lietuvoje atliekami tyrimai su pelkine pušimi. Radiokarboninio datavimo metodu medžiaga datuojama. Sukuriamos ilgaaamžės dendroskalės siekiančios daugiau kaip 2000 metų.

Nuo 7-ojo dešimtmečio Vakarų Europoje sudarinėjamos skalės siekiančios daugiau kaip 1000 metų. Prancūzijoje pradėti densitometriniai rievių tyrimai (Densitometrija - mokslas, tiriantis vėlyvąją ir ankstyvąją medienas rentgenografiniais būdais pasinaudojant šių medienų skirtingu tankiu). [Ploge] įrodė, kad medienos tankio tyrimai šiuo metodu duoda daugiau informacijos apie faktorius įtakančius metinio prieaugio struktūrą.

Europoje impulsą dendroklimatologiniams tyrimams davė [Fletcher] knyga "Dendrochronology in Europe". Sovietų Sąjungoje įvyko konferencija Irkutske 1987 m. bei pasitarimai Vilniuje 1968 m., Kaune 1972 m., Archangelske 1978 m. bei tarptautinė Leningrade 1975 m. Svarbi Londono konferencija 1977 m.

Pasaulio mastu paminėtini dendroklimatologinių darbų autoriai [Bitvinskas, 1974 m.] ir [Fritts, 1976 m.]. Svarbiausi pranešimų dendroklimatologine tematika autoriai: [Fletcher, 1978 m.], [Ward, 1987 m.]. Dendroekologine tematika- [Kairiūkštis, 1987 m.], [Cook, Kairiūkštis, 1990 m.], [Sloboda, 1992 m.].

Dėka mokslo pradininkų ir entuziastų mokslas pripažįstamas ir vertinamas kartu su miškininkyste, archeologija, klimatologija, heliofizika.

Dendroklimatologiniai tyrimai atliekami daugelyje šalių Italijoje, Vokietijoje, Kanadoje, Skandinavijos šalyse, Japonijoje, JAV, Šveicarijoje, Kinijoje ir kt.

Metodo galimybės dar neišsemtos. Atrandama vis naujų galimybių tiriant medžių prieaugį, tobulinamos senos metodikos.

2.2 TYRIMO METODIKA

Tyrimai atlikti 2 stadijom:

A. 1995-1996 m. ištirti Vidurio Lietuvos lygumos pietinės dalies - Kazlų Rūdos eglynai.

B. 1996 m. Vakarų ir Vidurio Lietuvos šiaurės lygumos eglynai

C. 1997 m. bus tiriami Rytų Lietuvos eglynai ir bus tęsiami apibendrinti Lietuvos eglynų dendroklimatologiniai tyrimai.

Naudodamasis surinktomis žiniomis apie miškų masyvą iš literatūros bei girininkų ir eigulių miške tikrinau numatytus eglynų barelius natūroje. Tyrimui bareliai buvo parenkami normalios drėgmės augimvietėse, grynuose ir mišriuose su pušimis eglynuose. Kartu buvo renkami bareliai profiliai, kuriuose būtų: sausa augimvietė kalno viršuje, normalios drėgmės augimvietė kalno šlaite ir šlapia augimvietė slėnyje.

Kiekviename barelyje Preslerio gražtu buvo išgręžta apie 30 gręžinėlių medžių kamienuose, krūtinės aukštyje. Bareliai buvo aprašomi pagal įprastines metodikas: taksacinės charakteristikos, pomiškis, paklotė, gyvoji dirvožemio danga. Nustatomas miško tipas, augimvietė ir dirvožemio tipas. Papildomai atlikti grunto tyrimai gręžiant jį specialiu gražtu iki 1 m. gylio (žr. G1 lentelę).

Rievių matavimas. Atliktas naudojant specialų "Jonson" prietaisėlį. Išmatuoti atskirai vėlyvųjų, ankstyvųjų ir metinių rievių storiai 0.1 mm. tikslumu. Kiekviename barelyje buvo ištyrinėta 20 gręžinėlių. Suvidurkinus rievių storius atskirai vėlyvųjų (V.) ir ankstyvųjų (A.) medienų kiekviename barelyje, kompiuteriu braižomi prieaugio grafikai. Juose abscisių ašyje atidėti metai, o ordinačių prieaugis šimtosiomis mm. dalimis. Grafike V. mediena tamsi, A.- šviesi, o M- laužtė jungianti kvadratėlius.

Kadangi atliekant tyrimus dar nebuvo susiformavusi 1995 m. rievė, todėl rudenį pragręžtos eglės papildomai drėgnoje normalios drėgmės ir sausoje augimvietėse, bei atlikti pušų, juodalksnių ir beržų tyrimai, matuojant tik paskutiniąsias 10-20 metų rieves.

Atliekant matavimus pastebėta, kad paprastosios eglės (*Picea abies* Karst.) populiacijoje galima išskirti 2 rūšis, besiskiriančias žievės išvaizda ir vėlyvosios medienos kiekiu. Eglės su padidintu V. medienos kiekiu pavadintos raudoneglėmis (R.), o su normaliu- balteglėmis (B.). Atliekant tolimesnius tyrimus pastebėta, kad raudoneglių rievės platesnės nei balteglių, t.y. jos sparčiau auga. Įrodant šį teiginį buvo pasinaudota matematinė statistika (žr. statistinių hipotezių tikrinimas).

Indeksu skaičiavimas. Skaičiuojant indeksus buvo parinkti būdingi bareliai suskirstant juos pagal augimvietes. Suskaičiuoti V. ir A. medienų slenkantys vidurkiai. Serijų trukmė vidurkių skaičiavime buvo parinkta 21

m., kaip ir įprasta vidutinio klimato sąlygomis. Vidurkiai padeda išlyginti klimatinį faktorių įtaką. Serijų pradžia (10 m.) ir pabaiga (11 m.) buvo užbaigtos prirašant vidurkius pagal iki tol buvusią tendenciją. Indeksai skaičiuoti pagal šią formulę: I_{-xi}/X_i , kur I-indeksas, x_i -skaičiuojamų metų rievės storis, X_i -slenkančio vidurkio reikšmė. Suskaičiuotuose indeksuose nelieta amžiaus kreivės ir vėl išryškinami klimato faktoriai.

Koreliacijų skaičiavimas. Su gautais indeksais skaičiuotos šios koreliacijos: tarp barelių, su temperatūromis, su krituliais, su žemės ūkio kultūrų derlingumu bei su saulės aktyvumu (1 barelis). Indeksai ir koreliacijos apskaičiuotos naudojantis kompiuterine "EXCEL" programa.

Trendų apskaičiavimas. Trendai apskaičiuoti atskaitos tašku imant 1988 metų rievę, kaip nepaveiktą sausrų 1992 ir 1994 metais. Trendai apskaičiuoti atskirai sausesnėms ir drėgnesnėms augimvietėms.

2.3 MIŠKO TIPŲ NUSTATYMAS

Nustatant miško tipą, panaudota požymių visuma, atspindinti ryšį tarp augalijos ir jos augimo sąlygų. Miško augimvietę apibūdina augalų rūšys.

Tyrimo bareliai buvo parinkti normalios drėgmės (C2) augimvietėse. Lietuvos miškuose jos aptinkamos pakilesnėse reljefo vietose. C2 augimvietėse augančių eglėnų tyrimai buvo pasirinkti ne atsitiktinai. Šiose augimvietėse eglės jautriau reaguoja į ekstremalias klimato sąlygas, nei drėgnesnėse augimvietėse augančios eglės. Šios augimvietės tiksliau atspindi klimato įtaką augimui nei sausesnio tipo augimvietėse augančios eglės, kurios nukentėję nuo ekstremalių klimatinio sąlygų atsigauina nuo jų lėčiau nei normaliose augimvietėse augančios eglės.

C2 augimvietės aptiktos pagal šiuos požymius:

a) augalus, šios augimvietės indikatorius:

1. Vaistinę baltašaknę- *Polygonatum odoratum* L.
2. Pievinį katilėlį- *Campanula patula* L.
3. Paprastąją jonažolę- *Hypericum perforatum* L.
4. Katuogę- *Rubus saxatilis* L.
5. Pievinį kupolį- *Melampyrum nemorosum* L.
6. Dvilapę medutę- *Maianthemum bifolium* L.
7. Gojinę miglę- *Poa nemoralis* L.
8. Našlaite- *Viola* sp.
9. Didžialapį šakį- *Pteridium aquilinum* Kuhn.
10. Šliaužiančiąją tramažolę- *Glechoma hederaceae* L.
11. Veroniką- *Veronica chamaedrys* L.
12. Miškinę viksvą- *Carex sylvatica* Huds.

b) Aukštesnėse reljefo vietose.

C2 augimvietėse rasti du pagrindiniai eglynų tipai: mėlynšilis (Myrtillosa) ir žaliašilis (Vaccinio myrtillosa). Šiose augimvietėse eglynų pasitaikė mažai; beveik visur buvo nedidelė pušų priemaiša.

Žaliašilio augimvietės rastos aukštesnėse reljefo vietose nei mėlynšilio augimvietės. Šioje augimvietėje buvo šie augalai indikatoriai: šakiai, pieviniai kupoliai, šilinė plunksnė, bruknė. Paklotė vidutinio storio, mikroreljefas neryškus. Mėlynės žemesnės nei 30 cm.

Mėlynšilio augimvietėse vyravo vešlios mėlynės, buvo retesnė samanų danga, dažnas šakys ir pievinis kupolis. Mikroreljefas ryškus. Paklotė storesnė nei žaliašilio.

Juodalksnių barelis parinktas būdingoje juodalksnio augimvietėje: juodgiryje (Urticosa). Juodalksnynas buvo grynas. Gyvojoje dirvožemio dangoje vyravo dilgėlė (Urtica dioica).

Maumedžių barelis- baltmiškio augimvietėje (Aegopodiosa). Dirvožemio gyvojoje dangoje vyravo garšva. Barelio mikroreljefas buvo neryškus, trakas tankus, pomiškyje augo juodalksniai. paklotė buvo plona. Humusinis sluoksnis-storas.

Žaliagirio (Oxalido nemorosa) augimvietės buvo Kajackų slėnio ir Kačerginės slėnio profilių bareliuose. Čia eglynai buvo grynai. trakas retas. gyvojoje dirvožemio dangoje vyravo kiškiakopūščiai, avietės, plukės. Mikroreljefas ryškus. Miško paklotė vidutinio storio.

2.7 METINIŲ RIEVIŲ ANALIZĖ

Barelių, kurių grafikai pridėti prie darbo aprašymai pateikti prie grafikų. Žemiau aprašyti tie bareliai, kurių grafikai, nenorint išplėsti darbo, į jį neįdėti. Pesimalaus ir optimalaus metinio prieaugio metai pateikti taip: metai; rievės storis mm. ir tų metų vasaros (v.) ir žiemos (ž.) klimatinės sąlygos. Panaudoti klimato sąlygų sutrumpinimai : s - sausa, š - šlapia, n- normalu, d - drėgna, ša - šalta. k- karšta, v - vėsi.

Kazlų Rūdos barelyje 65 eglės, 5 pušys ir 2 beržai. Medyno skalsumas 0.7. Bonitetas II. Pomiškį, traką ir gyvą dirvožemio dangą žiūr.: A1 lentelėje. Paklotė plona. Eglių amžius iki 93 metų. Miško tipas - mėlynšilis. Vidutinis metinės rievės storis 2.25 mm. Dirvožemio tipas Nb. Barelio aukštis virš Baltijos jūros lygio 65 m. Mikroreljefas neišreikštas. Barelio koordinatės: 23 28' 39" rytų ilgumos ir 54 44' 38" šiaurės platumos. Pesimalaus ir optimalaus eglių prieaugio metai barelyje.

Pesimalaus:

1992; 1.10; s v. n ž.; / 1980; 1.27; ša v. ir ž.; / 1964; 1.84; š v. n ž.;
1952; 1.92; v v. n ž.; / 1944; 1.60; š v. ir ž.; / 1941; 1.20; s ir k v. ša ž.;/
1939; 1.60; k v. n ž.; / 1925; 1.89; n v. š ž.; / 1912; 1.80; s v. ša ž..

Optimalaus :

1987; 3.04; d, ša v. ša ž.; / 1983; 3.05; s v. n ž.; / 1974; 2.82;d, ša v. š ž.;/
1961; 2.82; d ša v. š ž.; / 1950; 3.28; ša v. ir ž.; / 1936, 2.65; s ir k v. n ž.;
1929;2.66;d ir v.v.ša ž.;/ 1916;3.34;d,v v.n ž.

Kačerginės ekoprofilio kalno barelyje 40 eglių ir 25 pušys. Medyno skalsumas 0.60, bonitetas I. Pomiškį, traką ir gyvą dirvožemio dangą žiūr.: A1 lentelėje. Dirvožemio tipas Šb. Mikroreljefas neišreikštas, paklotė plona. Miško tipas sausgiris. Vidutinės metinės rievės storis 2.12 mm. Barelio aukštis virš Baltijos jūros lygio 70 m. Barelio koordinatės: 23 43' 0" rytų ilgumos ir 54 55' 43" šiaurės platumos.

Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1992; 0.92; s v. n ž.; / 1979; 1.35; ša v. ir ž.; / 1971; 1.39; š v. n ž.;
1946; 1.59; s v. n ž.; / 1938; 1.20; š v. n ž.; / 1914; 1.22; k v. š ž.;
1900; 2.00; s v. n ž.

optimalaus:

1987; 2.77; d ša v. ir ša ž.; / 1972; 2.32; š v. ša ž.; / 1956; 2.69; ša v. ir ž.;
1947; 3.01; n v. ša ž.; / 1932; 3.74; s ir k v.n ž.;
1916;3.60;d ir v v.n ž./1903;3.50;d ir ša v.n ž.

Kačerginės ekoprofilio slėnio barelyje 33 eglės ir 11 pušų. Medyno skalsumas 0.85, bonitetas I - II. Pomiškį, traką ir gyvą dirvožemio dangą žiūr.: A1 lentelėje. Miško tipas žaliagiris. Dirvožemio tipas Ld. Paklotė plona. Mikroreljefas išreikštas. Vidutinis metinės rievės storis 1.90 mm. Eglių amžius barelyje iki 120 m. Barelis pakilęs virš Baltijos jūros lygio 45 m. Barelio koordinatės: 23 43' 0" rytų ilgumos ir 54 55' 43" šiaurės platumos.

Pesimalus ir optimalus eglių prieaugiai barelyje :

Pesimalus:

1993; 0.98; š ir ša v. š ž.; / 1980; 1.09; ša v. ir ž.; / 1971;1.05;š v.n ž.;
1966; 0.88; d ir š v.n ž.; / 1939; 1.25; k v. n ž.; / 1925; 0.87; n v. š ž.;
1919; 0.83; v v. ša ž.; / 1897; 1.15; d š v. ša ž.; / 1884; 1.00; š v. n ž.;

Optimalus:

1973; 2.66; š v. ir ž.; / 1957; 2.63; n v. š ž.; / 1950; 3.05; ša v. ir ž.; /
1944; 2.64; š v. ir ž.; / 1931;2.92;d ir ša v.ša ž.;/ 1910;4.60;d ir ša v.š ž.
1891; 2.98; n v. ir ž..

Kačerginės ekoprofilio pakalnės barelyje 47 eglės ir 26 pušys. Pomiškį, traką ir gyvąją dirvožemio dangą žiūr.: A1 lentelėje. Medyno skalsumas 0.70, bonitetas I. Mikroreljefas neišreikštas. Miško tipas sausgiris. Dirvožemio tipas Šd. Vidutinės metinės rievės storis 2.90 mm. Eglių amžius iki 96 m. Barelio aukštis virš Baltijos jūros lygio 60 m. Barelio koordinatės: 23 43' 0" rytų ilgumos ir 54 55' 43" rytų platumos.

Optimalaus ir pesimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1992; 1.33; s, k v. š ž. / 1980; 1.25; ša v. ir ž. / 1964; 1.58; š v. n ž.
1941; 0.73; s š v. ša ž.; / 1938; 0.90; š v. n ž. / 1929; 1.50; d v v. ša ž.
1909; 0.99; d š v. š ž.

Optimalaus:

1987; 2.34; d v. ša v. ir ž. / 1984; 2.40; d ša v. n ž.; / 1968; 2.54; d v. ša ž.; /
1962; 2.97; š, ša v. n ž.; / 1926; 2.80; d v. n ž. / 1905; 3.90; s v. ša ž.

Kajackų 100 barelyje Eglių amžius iki 109 m. Visos šimtametės eglės šiame barelyje gręžtos iš keturių pusių. Vidutinė metinė rievė 1.97 mm.

Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai buvo:

Pesimalaus:

1993; 0.83; š ša v. š ž. / 1979; 0.56; / ša v. ir ž.
1956; 0.84; ša v. ir ž. / 1941; 1.15; s š v. ša ž.
1915; 1.18; v v. š ž. / 1897; 1.70; d š v. ša ž.
1883; 1.51; n v. ir ž.

Optimalaus:

1988; 1.81; n v. ir ž. / 1962; 1.84; š ir ša v. n ž.
1947; 2.31; n v. ša ž. / 1944; 2.54; š v. ir ž.
1934; 3.34; s v. n ž. / 1929; 3.43; d v v. ša ž.
1926; 1.84; d v. n ž. / 1918; 4.30; n v. ir ž.

Kačerginės 100 barelyje eglių amžius iki 120 m. Vidutinės metinės rievės storis iki 1.44 mm.

Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1992; 0.75; s v. š ž. / 1979; 0.68; ša v. ir ž.; 1966; 0.81; d š v. n ž.
1941; 0.58; s š v. ša ž.; / 1923; 1.13; v v. n ž. / 1905; 1.13; s v. ša ž.
1881; 1.20; ša v. ir ž.

Optimalaus:

1974; 1.60; d ša v. š ž. / 1962; 1.75; š ša v. n ž.
1952; 1.83; v v. n ž. / 1946; 2.26; s v. n ž.
1910; 2.97; d ša v. š ž. / 1888; 2.97; s v. ša ž.
1877; 2.70; n v. ir ž.

Ežerėlio 100 (81 kv.) eglės amžius iki 156 m. Barelyje viena eglė, matuota iš keturių pusių. Vidutinė metinė rievė 1.22 mm.

Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1994; 0.15; s k v. n ž. / 1985; 0.30; d v. ša v. ir ž. / 1981; 0.35; n v. ir ž.
1969; 0.30; š v. ša ž.; / 1955; 0.35; ša v. n ž.; 1940; 0.85; n v. ša ž.
1937; 0.65; s v. ša ž. / 1922; 0.55; d v. ša ž.; / 1918; 0.55; n v. ir ž.
1890; 0.35; s v v. š ž.; / 1850; 0.60; š v. ša ž.

Optimalaus:

1951; 5.10; s v. n ž. / 1949; 5.35; n v. š ž. / 1938; 2.15; š v. n ž.
1936; 3.40; s k v. n ž. / 1906; 2.40; d š v. n ž. / 1879; 2.45; ša v. ir ž.

Gerdžių balteglių barelyje eglų amžius iki 84 m. Barelyje buvo 9 balteglės. Vidutinė metinė rievė 2.16 mm.

Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1993; 0.95; š ša v. š ž. / 1979; 1.21; ša v. ir ž. / 1969; 0.96; š v. ša ž.
1964; 0.92; š v. n ž. / 1956; 0.85; ša v. ir ž.

Optimalaus:

1986; 2.57; ša v. ir ž. / 1983; 2.59; s v. n ž. / 1974; 2.73; d ša v. š ž.
1947; 2.70; n v. ša ž. / 1933; 3.72; n v. ir ž. / 1929; 3.87; d v v. ša ž.
1925; 4.41; no v. š ž.

Gerdžių raudoneglių barelyje 9 eglės. Jų amžius iki 84 m. Vidutinis metinės rievės storis 2.51 mm.

Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1992; 0.95 s v. š ž. / 1980; 1.15; ša v. ir ž. / 1971; 1.30 š v. n ž.
1964; 1.18; š v. n ž. / 1953; 0.97 š v. ša ž. / 1940; 1.37; n v. ša ž.

optimalaus:

1988; 2.91; n v. ir ž. / 1983; 3.12; s v. n ž. / 1975; 3.12; s v. š v. ir ž.
1969; 2.16; š. v. ša ž. / 1962; 2.07; š, ša v. n ž. / 1952; 2.13; v v. n ž.
1949; 2.34; n v. š ž. / 1927; 4.46; d ir k v. n. ž. / 1914; 5.60; k. v. š ž.

Šališkės balteglių barelyje eglų amžius iki 78 m. Vidutinės metinės rievės storis 2.37 mm. Viso buvo 11 eglų.

Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1992; 0.82; s. v. š. ž. / 1980; 1.31; ša v. ša ž. / 1965; 0.99; d, v v. n. ž.
1941; 1.70; s, š v. ša ž. / 1917; 2.05; n v. ir ž.

Optimalaus:

1985; 3.12; d ir ša v. ša ž. / 1974; 2.64; d ir ša v. š ž. / 1970; 2.77; š v. ša ž.
1946; 2.98; s v. n ž. / 1926; 4.66; d v. n ž.

Šališkės raudoneglių barelyje buvo 8 eglės. Eglių amžius iki 81 m. Vidutinės metinės rievės storis 2.54 mm.

Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai::

Pesimalaus:

1992; 0.95; s v. š ž. / 1979; 1.26; ša v. ir ž. / 1964; 1.25; š v. n ž.
1954; 1.66; š, ša v. ša ž. / 1941; 1.93; s ir š v. ša ž. / 1927; 2.30d, k v. n. ž.
1921; 2.08; v v. š ž. / 1915; 2.03; v. v. š ž.

Optimalaus:

1981; 2.66; n v. ir ž. / 1974; 3.28; d ir ša v. š ž. / 1968; 4.59; d. v. ša ž.
1960; 2.61; š ir ša v. n. ž. / 1943; 2.98; š. v. n. ž. / 1935; 2.36; š v. ša. ž.
1931; 4.09; d ir ša v. ša ž. / 1924; 3.65; d ir v. v. ša ž.

Ežerėlio balteglių barelyje eglių amžius iki 73 m. Vidutinės metinės rievės storis 1.85 mm. Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai buvo:

Pesimalaus:

1993; 0.71; š ir ša v. š ž.; / 1989; 1.15; ša v. š ž. / 1979; 0.73; ša v. ir ž.
1972; 1.08; š. v. ša. ž. / 1965; 1.11; d. v. v. n. ž. / 1954; 1.17; š ir ša v. ša ž.
1941; 1.26; s ir š v. ša ž. 1922; 2.17; d. ir v. v. ša. ž.

Optimalaus:

1990; 1.73; ša v. š ž. / 1987; 2.11; d. ir ša v. ša ž. / 1974; 2.28; d. ir ša v. š. ž.
1966; 1.72; š. v. n. ž. / 1950 2.30; ša. v. ša. ž. / 1934; 2.97; s. v. n. ž.
1928; 3.11; v. v. n. ž.

Ežerėlio raudoneglių barelyje eglių amžius iki 73 m. Vidutinės metinės rievės storis 2.31 mm. Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1992; 1.00; s. v. š. ž. / 1979; 1.19; ša. v. ša. ž. / 1971; 1.57; š v. n ž.
1966; 1.61; š. v. n. ž. / 1964; 1.57; š. v. n. ž. / 1954; 1.77; š, ša v. ša. ž.
1941; 1.70; s. š. v. ša. ž. / 1938; 1.87; š. v. n. ž. / 1932; 2.23; s, k v. n ž.
1922; 1.17; d. v. ša. ž.

Optimalaus:

1990; 2.74; ša. v. š. ž. / 1987; 2.54; d ir ša. v. ša. ž. / 1974; 2.79; d ir ša v. š. ž.
1961; 3.04; š ir ša v. š. ž. / 1958; 3.16; ša v. n. ž. / 1948; 3.29; n v. ir ž.
1946; 3.10; s. v. n. ž. / 1924; 4.17; d. ir v. v. ša. ž.

Kajackų barelyje 63 eglės ir 15 pušų. Pomiškį, traką ir gyvąją dirvožemio dangą žiūr.: A1 lentelėje. Medyno skalsumas 0.75, bonitetas II. Mikroreljefas išreikštas. Paklotė vidutinio storio. Dirvožemis nujaurėjęs. Jo tipas Lb. Augimvietės tipas - mėlynšilis. Eglių amžius iki 85 m. Barelio aukštis virš Baltijos jūros lygio 75 m. Vidutinis metinės rievės

stori 2.05 mm. Barelio koordinatės: 54° 48' 10" šiaurės platumos ir 23° 35' 32" rytų ilgumos. Pesimalaus ir optimalaus eglių prieaugių metai:

Pesimalaus:

1992; 1.19; s. v. š. ž. / 1980; 0.92; ša. v. ir ž. / 1965; 1.26; d v v. n. ž.

1954; 1.00; ša. ž. š. ša. v. / 1941; ša. ž. š. s. v. / 1915; 1.94; n v v. š. ž.

Optimalaus:

1987; 2.79; ša. ž. d ša. v. / 1962; 1.81; š. ša. v. n. ž. / 1949; 2.15; n v. š. ž.

1934; 3.56; s v. n. ž. / 1926; 3.64; d v. n. ž. / 1911; 3.01; s v. n. ž.

Ežerėlio barelyje 43 eglės, 6 pušys, 2 beržai. Medyno skalsumas 0.80, bonitetas II. Pomiškį, traką ir gyvą dirvožemio dangą žiūr.: A1 lentelėje. Augimvietės tipas mėlynšilis. Dirvožemio tipas Lb. Paklotė vidutinio storio. Mikroreljefas išreikštas. Medyno amžius iki 82 m. Barelio aukštis virš Baltijos jūros lygio 72 m. Barelio koordinatės: 23° 32' 52" rytų ilgumos ir 54° 53' 29" šiaurės platumos. Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1992; 0.95; s v. š. ž. / 1979; 0.98; ša. ž. ša. v. / 1971; 1.27; š v. n. ž.

1964; 1.42; n ž. š v. / 1954; 1.50; ša. ž. š. ša. v. / 1941; 1.51; š s v. ša. ž.

Optimalaus:

1990; 2.29; š. ž. ša. v. / 1987; 2.35; d ša. v. ša. ž. / 1974; 2.10; d ša. v. š. ž.

1967; 1.82; n ž. d v v. / 1961; 2.50; š. ž. š. ša. v. / 1958; 2.47; ša. v. n. ž.

1948; 2.84; n v. n. ž. / 1933; 2.80; n v. n. ž. / 1924; 3.15; d v v. ša. ž.

1928; 3.23; v v. n. ž.

Jankų barelyje 60 eglių, 5 beržai ir 6 pušys. Pomiškį, traką ir gyvą dirvožemio dangą žiūr.: A 1 lentelėje. Medyno skalsumas 0.90, bonitetas I. Mikroreljefas išreikštas. Dirvožemio tipas Lb. Augimvietės tipas - mėlynšilis. Paklotė vidutinio storio. Giliau ordzandas. Medyno amžius iki 83 m. Vidutinis metinės rievės stori 2.45 mm. Barelio aukštis virš Baltijos jūros lygio 63 m. Barelio koordinatės: 23° 21' 0" rytų ilgumos ir 54° 49' 9" šiaurės platumos. Pesimalūs ir optimalūs prieaugiai buvo:

Pesimalūs:

1992; 1.22; š. ž. š v. / 1980; 1.36; ša. ž. ir v. / 1966; 1.66; d š v. n. ž.

1954; 1.54; ša. ž. š. ša. v. / 1940; 1.89; n v. ša. ž. / 1942; 1.94; š v. ša. ž.

Optimalūs:

1991; 2.84; s v. n. ž. / 1975; 2.70; s š v. š. ž. / 1958; 2.65; ša. v. n. ž.

1948; 3.73; n v. n. ž. / 1945; 3.80; š v. ša. ž. / 1930; 4.76; s v v. n. ž.

1928; 4.44; v v. n. ž. / 1920; 3.90; d š v. š. ž.

Ažuolų Būdos barelyje 45 eglės, 7 pušys, 3 beržai, 2 drebulės ir 1 ažuolas. Medyno skalsumas 0.90, bonitetas II. Pomiškį, traką ir gyvą

dirvožemio dangą žiūr.: A1 lentelėje. Paklotė vidutinio storio. Dirvožemis nujaurėjęs, giliau ordzandas. Mikroreljefas išreikštas. Dirvožemio tipas Lb. Augimvietės tipas - mėlynšilis. Eglių amžius barelyje iki 64 m. Vidutinis metinės rievės storis 2.49 mm. Barelis pakilęs virš Baltijos jūros lygio 70 m. Barelio koordinatės: 23 31'8" rytų ilgumos ir 54 41'22" šiaurės platumos. Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai buvo:

Pesimalaus:

1992; 0.70; s v. š ž. / 1987; 1.07; d ša v. ša ž. / 1965; 1.88; d v v. n ž.
1954; 2.17; š ša v. ša ž. / 1931; 1.50; d ša v. ša ž.

Optimalaus:

1983; 2.99; n ž. s v. / 1974; 2.79; d ša v. š ž. / 1961; 3.86; š ž. š ša v.
1950; 3.77; ša v. ša ž. / 1944; 3.94; š v. š ž.

Kačerginės barelyje 48 eglės ir 25 pušys. Pomiškį, traką ir gyvą dirvožemio dangą žiūr.: A1 lentelėje. Medyno skalsumas 0.60. Bonitetas III. Mikroreljefas neišreikštas. Paklotė plona. Augimvietė - sausgiris. Dirvožemio tipas Nc. Eglių amžius iki 113 m. Barelis pakilęs virš Baltijos jūros lygio 60 m. Barelio koordinatės: 23 43' 0" rytų ilgumos ir 54 55' 43" šiaurės platumos. Vidutinis metinės rievės storis 1.89 mm. Pesimalaus ir optimalaus prieaugio metai:

Pesimalaus:

1992; 0.84; k s v. š ž. / 1978; 1.18; ša v. ša ž. / 1964; 1.44; n ž. š v.
1941; 1.18; ša ž. s š v. / 1938; 1.12; š v. n ž. / 1922; 1.67; d v. ša ž.
1914; 1.19; k v. š ž. / 1893; 1.20; š v. ša ž.

Optimalaus:

1987; 2.63; ša ž. ša v. / 1973; 1.95; š v. š ž. / 1969; 2.63; š v. ša ž.
1955; 2.78; s v. n ž. / 1950; 2.68; ša v. ša ž. / 1946; 2.78; s v. n ž.
1934; 2.20; s v. n ž. / 1916; 2.79; d v v. n ž. / 1907; 2.05; d v. š ž.
1888; 4.30; s v. ša ž.

2.8 RIEVIŲ STORIŲ SKIRTUMO HIPOTEZĖS TIKRINIMAS NAUDOJANT MATEMATINĘ STATISTIKĄ

Kaip jau buvo minėta ankščiau, aptiktos dvi paprastosios eglės (*Picea exelsa* L.) formos besiskiriančios vėlyvosios medienos kiekiu ir augimo intensyvumu. Šios 2 eglių formos turi skirtingos spalvos ir išvaizdos žievę. Raudoneglėms būdinga rausvesnė ir lygesnė žievė. Balteglių žievė nerausva ir nelygi (supleišėjusi). Raudoneglių mediena geresnių techninių savybių [Ramanauskas].

Be to raudoneglėms būdingas didesnis vėlyvosios medienos kiekis, o balteglėms mažas vėlyvosios medienos kiekis. Raudoneglės auga greičiau nei balteglės.

Išrodant šį teiginį buvo pasinaudota matematine statistika. Buvo tikrinama rievių storių vidurkių skirtumo patikimumas, kai duomenų patikimumas 0.95, o reikšmingumo lygmuo 0.05. Tikrinama hipotezė: H_0 : prieš alternatyvą H_1 : . t.y. tikrinama hipotezė, kad raudoneglių ir balteglių vidurkiai nesiskiria iš esmės, prieš alternatyvą, kad jų skirtumas yra esminis.

Kadangi tiriamų eglių rievės neturėjo normalinio (Gauso) pasiskirstymo dėsnio, hipotezei tikrinti buvo skaičiuojama t statistika. Empirinei statistikos reikšmei rasti naudotasi formule:

Kritinė statistikos reikšmė $t_{\alpha/2}$ randama iš Stjudento tikimybių pasiskirstymo dėsnio kritinių reikšmių procentų lentelės.

Joje, $V = n_1 + n_2 - 2$, $Q = \alpha / 2 * 100$.

Jei $t < t_{\alpha/2}$, tai hipotezę H_0 atmesti nėra pagrindo (vidurkių skirtumo nėra). Vidurkių skirtumo esmingumą tikriname taip:

Jei $t > t_{\alpha/2}$ tai darom išvadą, kad vidurkiai skiriasi iš esmės.

Formulėse:

n_1, n_2 - imčių tūriai (rievių skaičius).

$\bar{x}_1, \bar{x}_2$ - vidurkių įvertinimai pagal imtis, t.y. rievių storių vidurkiai.

s_1^2, s_2^2 - hipotetiniai vidurkiai. Šių vidurkių skirtumas prilyginamas 0.

S^2 - dispersijų įvertinimas pagal imtis.

Vidurkiai skaičiuojami:

Dispersija :

$Q = 2.5$ procento (visais atvejais).

Rezultatai:

Pavadinimas:	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	t	rezultato interpretacija:
Kajackų R. ir B. m.	2.50	1.97	0.30	Vidurkių lygybės nėra, Jų skirtumas neesminis.
Kajackų R. ir B. v.	4.40	1.97	0.50	-----,,-----
Gerdžių R. ir B. m.	2.20	1.97	0.24	-----,,-----

Gerdžių R. ir B. v.	7.70	1.97	0.83	-----,,-----
Šališkės R. ir B. m	1.29	1.97	0.15	Hipotezės atmesti nėra pagrindo.
Šališkės R. ir B. v.	3.41	1.97	0.39	Vidurkių lygybės nėra Jų skirtumas neesminis.
Ežerėlio R. ir B. m.	4.60	1.97	0.54	-----,,-----
Ežerėlio R. ir B. v.	6.34	1.97	0.74	-----,,-----

Gyvoji dirvožemio danga

Žolės ir puskrūmiai A1 lentelė
Augalas: 95 metų barelių numeriai

1. Paprastoji avietė- <i>Rubus idaeus</i> L.	5. 6. 13. 14. 19. 20. 21.22. 23. 24. 32.
2. Bruknė- <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	2. 3. 5.- 19. 22. 23.25.26.31.33
3. Didžioji dilgėlė- <i>Urtica dioica</i> L.	30. 32.
4. Paprastoji garšva- <i>Aegopodium podagraria</i>	30.
5. Paprastoji jonažolė- <i>Hypericum perforatum</i> L.	5. 7. 13. 14. 17.-19.
6. Dvilapė medutė- <i>Maianthemum bifolium</i> L.	2. 3. 5. 7.-14. 19.21. 24.- 26. 30.
7. Mėlynė- <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1. -20. 22. 23. 25. 26. 31. 33.
8. Gojinė miglė- <i>Poa nemoralis</i> L.	2. 9. 10.
9. Miškinė salota- <i>Lactuca muralis</i> L.	2. 6. 8.-10. 15.16. 22. 25. 26.
10. Miškinė septynikė- <i>Trientalis europaea</i> L.	1. 2. 4. 7.-10. 17.18. 20. 23. 25. 26. 31. 32.

Grežiniai 1996 G2 lentelė

0	paklotė 3 juodžemis 17 smėlis su juodžemiu 30 smėlis su ordzandu 48	1	0	paklotė 4 smėlis su juodžemiu 6 geltonas smėlis 25 gelsvas smėlis 25	2
-100	geltonas smėlis 2		-100	šviesiai geltonas smėlis 40	
0	paklotė 4 juodžemis su smėliu 7 rudas smėlis 14 šviesiai rudas smėlis 25	3	0	paklotė 4 juodžemis su smėliu 11 rudas smėlis 25 šviesiai rudas smėlis 50	4
-100	pilkšvai geltonas smėlis 50		-100	geltonas rupus smėlis 10	
0	paklotė 5 humusas 14 žvyras su juodžemiu 31 žvyras 20	5	0	paklotė 5 humusas 5 rudas smėlis 25 geltonas smėlis 65	6
-100	rupus žvyras 30		-100		
0	paklotė 2 humusas 8 ordzandas 10	7	0	paklotė 3 humusas 22	8

-100	rudas smėlis 40 smulkus gelsvas smėlis 40		-100	durpės 75	
0	paklotė 4 humusas 10 jaura 2 humusas su smėliu 38 molis su smėliu 26 rupus smėlis 20	9	0	paklotė 5 humusas 20 juodžemis su smėliu 10 jaura 20 ordzandas 35 geltonas smėlis 10	10
-100			-100		
0	paklotė 2 humusas 9 pilkas žvyras 19 šlynas su akmenimis 40 ordšteinas 30	1 1	0	paklotė 2 humusas 13 pilkas smėlis 25 rudas smėlis 40 geltonas smėlis 20	12
-100			-100		
0	paklotė 2 humusas 18 smėlis su juodžemiu 40 rupus smėlis 40	13	0	paklotė 8 durpės 8 humusas su žvyru 19 šlynas su akmenimis 65	14
-100			-100		
0 16	paklotė 10 humusas 5 pilkas smėlis 16	15	0	paklotė 4 humusas 2 jaura 10 pilkas smėlis 28 ordšteinas 12 rudas smėlis 44	
-100	geltonas smėlis 69		-100		

duotas cm.

Sluoksnių storis ir gręžinių gylis

Vandens gręžiniuose 1996 07- 08 nebuvo