

## Abiotinių ir biotinių veiksnių įtaka paprastojo kaštono (*Aesculus hippocastanum* L.) būklei

Jonas Karpavičius<sup>1</sup>, Kęstutis Žeimavičius<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vytauto Didžiojo universitetas

<sup>2</sup>Vytauto Didžiojo universiteto botanikos sodas

Straipsnyje aptariama aplinkos veiksnių įtaka paprastojo kaštono (*Aesculus hippocastanum* L.) būklei, sprendžiant gamtos saugos ir medžių išsaugojimo problemas. Būklės rodiklis - radialusis prieaugis. Tyrimai atlikti VDU Kauno botanikos sode. Kaštono prieaugio dinamika palyginta su kartu ten augančių kitų rūšių prieaugiu. Nustatyta, kad ši rūšis Kauno botanikos sode auga ir reaguoja į aplinkos sąlygų pakitimus panašiai kaip ir kitos tirtos vietinės bei introdukuotos rūšys. Kaštonų prieaugio dydis priklauso nuo klimato veiksnių ir medžių augimo vietų hidrologinio režimo. Neigiamą poveikį jam daro labai šaltos žiemos bei karštos vasaros, nepalankūs ir šalti pavasario mėnesiai bei drėgmės trūkumas arba perteklius. Pastebimos priešlaikinio kaštonų lapų džiūvimo ir kritimo įtakos jų radialiajam prieaugiui nenustatyta.

Aplinkos veiksniai, būklė, prieaugis, gamtos sauga.

### Įvadas

Paprastasis kaštonas (*Aesculus hippocastanum* L.) - savaimė auga Balkanų pusiasalio pietuose, Graikijos šiaurėje ir Bulgarijos pietuose. Lietuvoje plačiai auginamas kaip gatvių ir parkų medis. Gana ilgą laiką paprastasis kaštonas Lietuvoje buvo pakankamai geros būklės: klimato sąlygos neblogoji tiko, ligų sukėlėjai ir kenkėjai esminės žalos nepadarė. Nuo 2005-2006 metų padėtis pasikeitė. Daugumos kaštonų lapai nuruduoja ir jau vasaros pabaigoje nukrenta. Būklės blogėjimo priežastys tiek biotinės (per gana trumpą laiką atsiradę nauji kenkėjai ir ligų sukėlėjai), tiek ir abiotinės (klimato kitimas). Kaštonų būklę pablogina dėmėtligė (filostiktiozė), kurios sukėlėjas grybas *Guignardia aesculi* (Peck) Stew., miltligė - sukėlėjas - kaštoninė uncinulė (*Erysiphe flexuosa* Braun), bei keršoji kandelė (*Cameraria chridella* Deschka Dimic) (Butin, 1983, (Юренис, Сметкене, 2002; Žeimavičius ir kt., 2005, Snieškienė ir kt., 2008). Kaštonų džiūvimo kol kas nenustatyta. Lietuvoje paprastojo kaštono radialiojo prieaugio dinamika bei jo reakcija į abiotinių ir biotinių veiksnių pokyčius netyrinėta. Jau beveik dvidešimtmetis kaip Lietuvoje pasireiškia ir kitų medžių rūšių džiūvimas. Pirmiausiai masiškai džiūvo eglės (*Picea abies* (L.) Karst.), po jų - uosiai (*Fraxinus excelsior* L.), ir ąžuolai (*Quercus robur* L.). (Karazija ir kt., 1996, Karpavičius, 1999).

Uosių, ypač jaunesnių medynų, būklė smarkiai pablogėjo 1992 m. Jų būklės pablogėjimas 1992-1994 m. sietinas su klimato anomalijomis, bet būklės blogėjimo 1996-1997 m. priežastys neaiškios (Ozolinčius, Stakėnas, 2000, Juodvalkis, Vasiliasukas, 2002).

Kaip viena iš pirminių priežasčių, galėjusių sukelti masinį uosių džiūvimą minima ir radiocezis (<sup>137</sup>Cs), pažeidęs uosių medžiagų apykaitą po Černobilio avarijos ir iki šiol jai turintis įtaką (Skuodienė ir kt., 2003).

Jau 1995 m. buvo nustatyta, kad Lietuvos ąžuolynų būklė nėra gera (Žiogas, Gedminas, 1995), ir to tiesioginė priežastis yra abiotiniai veiksniai. Ypač Lietuvos ąžuolynų būklė pablogėjo ir prasidėjo masinis ąžuolynų džiūvimas, kuriam pradinį impulsą davė 2002-jų metų sausra (Vasiliasukas, 2006).

Šio darbo tikslas - įvertinti klimato veiksnių poveikį kaštonų radialiajam prieaugiui, palyginti jų prieaugio

dinamikos ypatumus su kitomis medžių rūšimis bei nustatyti priešlaikinio lapų kritimo galimą įtaką augimui.

### Tyrimo objektai ir metodika

Tyrimo objektas yra paprastasis kaštonas (*Aesculus hippocastanum* L.). Tirti medžiai auga Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sode. Paprastojo kaštono radialiojo prieaugio duomenys palyginti su kitų greta augančių rūšių - paprastosios eglės (*Picea abies* (L.) H. Karst., paprastojo uosio (*Fraxinus excelsior* L.) medžių radialiojo prieaugiu. Medžių augimo vietose buvo atlikta ir dirvožemio litologiniai bei vandens slūgsojimo gylio tyrimai, naudojant dirvožemio grąžtą: pirmoji vieta, kur auga kaštonai ir uosiai darbe pažymėti K1 ir U2 - netoli pastato Ž. E. Žilibero 2, antroji vieta, kur auga kaštonai ir uosiai darbe pažymėti K2 ir U4 - apie 50 m. už pastato Ž. E. Žilibero 6.

Amžiaus (Presslerio) grąžtu iki centro buvo pragręžti, nemažiau 10 medžių kamienai ir paimti medienos gręžinėliai.

Medžių rievių pločiai išmatuoti stereomikroskopu - MBS 9, 0,05 mm tikslumu. Atskirai matuota ankstyvoji ir vėlyvoji kiekvienos metinės rievės dalis, apskaičiuoti metiniai vidurkiai, kurių duomenys panaudoti tolesnėms analizėms.

Radialiojo prieaugio priklausomybės nuo klimatinio rodiklio nustatymui, buvo skaičiuojami koreliaciniai koeficientai tarp prieaugio dydžio ir metinių bei atskirų sezonų - žiemos, pavasario, vasaros, rudens mėnesių, o taip pat kai kurių laikotarpių - kovo - balandžio, gegužės - birželio klimatinio rodiklio, naudojant Excel programų paketą, o prieaugio rodikliai - jautrumo koeficientas ir vidutinis kvadratinis nukrypimas paskaičiuoti naudojant ITRDD programų paketo DPL programos TSA paprogramę.

### Rezultatai

Dirvožemio tyrimų metu nustatyta, kad abiejose tyrimo vietose medžiai auga karbonatinguose glėjiškuose rudžemiuose (RDkg). Pirmojoje tyrimo vietoje po 20-40 cm humusingo sluoksnio rastas molis, su drėgnais

nestorais smėlio tarpais. Šiose sąlygose auga tirtos eglės, tujos, ąžuolai ir dalis tirtų kaštonų (K1), bei uosių (U2).

Antrojoje vietoje humusingasis sluoksnis plonesnis. Giliau molis, nuo 60 cm pereinantį į priemolį su smėliu, o nuo 160 cm prasideda glėjiškas molingas horizontas, liudijantis apie dirvos užmirkimą. Grežiant iki 180 cm gruntinio vandens nerasta. Be to, dirvožemis iki 180 cm gylio buvo daug sausesnis nei pirmoje vietoje. Šiose sąlygose kaip tik ir auga kita tirtųjų kaštonų (K2) ir uosių (U4). Pirmojoje tyrimo vietoje 2000 m. pavasarį vanduo buvo 1,10 m gilyje. Tuo tarpu, 2008 m. vėlu rudenį, abiejose vietose pakartotinai atlikus dirvožemio zondavimą, vandens neaptikta.

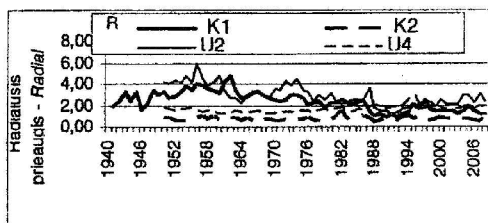
Paprastojo kaštono medžiai yra skirtingo amžiaus, todėl jų radialiojo prieaugio rodikliai – vidutinis dydis mm, jautrumo koeficientas bei kvadratinis nukrypimas gan smarkiai skiriasi. (1 lentelė).

1 lentelė. Tirtų medžių rūšių prieaugio rodikliai  
Table.1. Data of the radial growth of investigated tree species

| Medžio rūšis<br>Species of tree    | Metai-Years | M<br>mm | Jk   | $\sigma$ |
|------------------------------------|-------------|---------|------|----------|
| <i>Aesculus hippocastanum</i> (K1) | 1940 - 2008 | 2.4     | 0.18 | 0.90     |
| <i>Aesculus hippocastanum</i> (K2) | 1949 - 2008 | 0.8     | 0.22 | 0.18     |
| <i>Fraxinus excelsior</i> (U1)     | 1949 - 2005 | 3.1     | 0.17 | 1.08     |
| <i>Fraxinus excelsior</i> (U4)     | 1949 - 2005 | 1.6     | 0.10 | 0.34     |
| <i>Picea abies</i> (E)             | 1950 - 2005 | 4.7     | 0.17 | 1.50     |

Pastabos: M - vid. prieaugis; Jk - jautrumo koeficientas  
Note: M - mean increment; Jk - coefficient of sensitivity

Sausesnėse vietose augantys kaštonai į aplinkos sąlygas reaguoja panašiai ( $Jk=0.18$ ) kaip ir vietinės medžių rūšys ( $Jk=0.10-0.17$ ). Kaštonai, augantys drėgnesnėje vietoje, pasižymi žymiai mažesniu vidutiniu radialiuoju prieaugiu (0,80) ir kvadratinu nukrypimu ( $\sigma$ ), bei jautriau reaguoja ( $Jk=0.22$ ) į aplinkos sąlygų pasikeitimus dėl medžių amžiaus ir dirvožeminių sąlygų skirtumo. Be išryškėjusių skirtumų kaštonų prieaugio dinamikose būdinga ir bendri dėsningumai abiejose vietose (1 pav.).



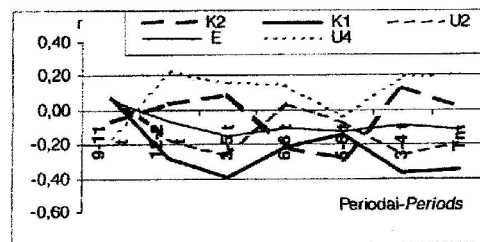
1 pav. Paprastojo kaštono (K1,K2) ir paprastojo uosio (U2,U4) radialiojo prieaugio dinamika

Fig. 1. Radial growth of *Aesculus hippocastanum* and *Fraxinus excelsior*.

Tai sutampantys prieaugio minimumai 1960; 1964, 1979, 2003 ir 2007, bei maksimumai 1982 ir 1986 metais, ir ypač ryškus prieaugio kritimas nuo 1986 iki 1992 metų. Kaip tik paminėtais metais buvo klimatinės sąlygų pablogėjimas ar pagerėjimas. Pavyzdžiui: 1979 m. vidutinė

žiemos temperatūra buvo  $-8.30^{\circ}\text{C}$ , kai daugiametė norma per tirtąjį laikotarpį yra  $-3.43^{\circ}\text{C}$ , o 2003 ir 2007 m. buvo daug karštesni pavasarai ir vasaros nei daugiametė norma ( $6.12^{\circ}\text{C}$  ir  $16.68^{\circ}\text{C}$ ). 2007 m. vidutinė pavasario temperatūra normą viršijo net  $2.5^{\circ}\text{C}$ . Analogiška reakcija ir jos priklausomybė nuo klimato anomalijų būdinga ir kitoms medžių rūšims (Karpavičius, 2001).

Nustatyta, kad kaštono prieaugio priklausomybė smarkiai skiriasi nuo atskirų sezonų klimato veiksnių. Žemiau pavaizduoti koreliacijos koeficientai  $r$  tarp kaštonų (K1, K2), eglės (E), uosių (U1,U2) ir atskirų laikotarpių: rugsėjo - lapkričio (9-11t), gruodžio - vasario (12-2t), kovo- gegužės (3-4t, 3-5t), birželio - rugpjūčio (6-8) mėnesių bei metinių (Tm) temperatūrų (2 pav.).

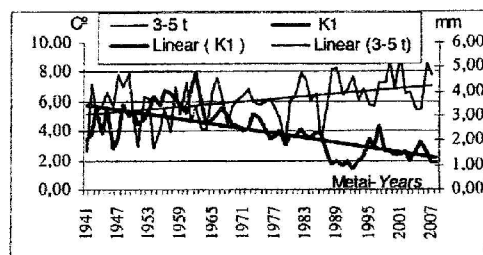


2 pav. Koreliacijos koeficientai tarp medžių radialiojo prieaugio ir atskirų periodų vidutinių temperatūrų.

Fig. 2. Coefficients of correlation between the radial growth and mean temperature at different periods

Temperatūrų poveikis kaštonams yra priešingas, išskyrus vienodą (neigiamą) vasaros temperatūrų poveikį. Tai pilnai suprantama, nes aukštos vasarų temperatūros, išgarina paviršinio vandens atsargas, tuo sukeldamos neigiamą poveikį medžių augimui vegetacijos pradžioje. Tai patvirtina ne tik kaštonų, bet ir kitų medžių rūšių neigiama reakcija į kovo ir balandžio mėnesių temperatūras.

Ypač neigiamą poveikį kaštonams K1 iš pirmosios vietos ( $r = -0.40$ ) turi pavasario mėnesių (kovo- balandžio ir kovo- gegužės) temperatūros (3 pav.).



3 pav. Vidutinių temperatūrų ir radialiojo prieaugio dinamikos bei jų linijinis pokytis (K1)

Fig.3. The average temperature of spring months and radial growth dynamics of chestnut (K1) and its linear trend.

Jau nuo 1941 m. pastebimas vidutinių pavasarinės temperatūrų didėjimas, todėl, pirmoje tyrimo vietoje, anksčiau išgarindamos pavasarinio poledžio vandenį,

Figure 1 is a line graph showing the variation of the coefficient of variation (mm) for four parameters (K1, K2, U1, U2) across different periods (1k, 2k, 3k, 4k, 5k, 6k, 7k, 8k, 9k, 10k). The y-axis ranges from -0.40 to 0.40 mm. The x-axis is labeled 'periodal-periods'. The legend indicates: K2 (dashed line), K1 (solid line), U2 (dotted line), and U4 (dash-dot line).

| Periodal-periods | K1 (mm) | K2 (mm) | U1 (mm) | U2 (mm) |
|------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1k               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| 2k               | -0.20   | -0.20   | -0.20   | -0.20   |
| 3k               | -0.20   | -0.20   | -0.20   | -0.20   |
| 4k               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| 5k               | 0.20    | 0.20    | 0.20    | 0.20    |
| 6k               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| 7k               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| 8k               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| 9k               | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| 10k              | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |

Fig.4. Coefficients of correlation between the radial growth and the amount of precipitation (mm) at different periods.

## Aptarinas

Paskutiniaiis metais kaštonų būklė pastebimai blogėja. Atsiranda vis daugiau mokslo tiriamųjų darbų, skirtų medžių išsaugojimo, o tuo pačiu ir gamtos apsaugos problemoms spresti. Aktualus klausimas – kokie aplinkos veiksniai įtakoja kaštonų būklę, ar priešlaikinė defoliacija Lietuvoje medienos prieaugiui. Tuo tikslu pirmą kartą tirtuojame pradėti paprastojo kaštono radialaus prieaugio, kaip vieno iš medžių būklės rodiklių, tyrimai.

Šios išvados patikslinimui reikalingi ilgamečiai medžių būklės vertinimo ir prieaugio dinamikos tyrimai, ne tik Kaune, bet ir kituose Lietuvos regionuose, kur auga skaitlingesnės kaštonų grupės.

1. Kaštonų, augančių VDU Kauno botanikos sode, radialiojo prieaugio dydis priklauso nuo klimato veiksnių ir medžių augimo vietų hidrologinio režimo.
2. Neigiamą poveikį kaštonų prieaugio dydžiui daro labai šaltos žiemos bei karštos vasaros, nepalankūs ir šilti pavasario mėnesiai bei drėgmės trūkumas arba perteklius.
3. Skirtingų rūšių medžiai, augantys panašiose litologinėse sudėties ir hidrologinio režimo sąlygose, į klimatinį sąlygų pasikeitimą reaguoja vienodžiau, nei tos pat rūšies medžiai, augantys skirtingose hidrologinio režimo sąlygose.
4. Pastebimos priešlaikinio kaštonų lapų džiuvimo ir kritimo įtakos jų radialiam prieaugiui nenustatyta.

1. BUTIN, H. *Krankheiten der Wald - und Parkbäumen*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1983, 172 S.
2. JUODVALKIS A., VASILJAUSKAS A., Lietuvos uosnyų žūjūvims apimtys ir jas lemiantys veiksniai. *Vagos*. 2002, Nr. 56(9), p. 17-22.
3. KARAZIJA S., KULIEŠIS A., RUSECKAS J., VAIVADA S. Vėjavartų ir žievėgraužio tipografo 1992-1996 metais padaryti nuostoliai, išplitimo Lietuvos miškuose priežastys ir dėsningumai [Losses due to windthrows and bark beetle infestations in Lithuanian forests in 1992-1996 as well as causes and regularities]. *Miškininkystė [Forest Science]*, 1996, Nr.2 (38), p.66-80.
4. PIRAIČIUS J. Įvairaus hidrologinio režimo sąlygomis augančių eglų (*Picea abies* (L) Karsten ) radialinio prieaugio savitumai ir

- atsparumas neigiamam žievėgraužių poveikiui. *Botanikos Sodo raštai*, 1999, p. 118-128
5. KARPAVIČIUS J. Specifics of tree growth in Lithuania and its dependence on various factors. *Palaeobotanist* 50, 2001, p. 95-99.
  6. KARPAVIČIUS J., VITAS A. Influence of environmental and climatic factors on the radial growth of European ash (*Fraxinus excelsior* L.). *Ekologija* 2006, Nr.1, p. 1-9.
  7. NAVASAITIS M. Dendrologija. Vilnius, 2004, 855p.
  8. OZOLINČIUS R. Uosynų džiūvimo hipotezės. *Mūsų girios*. Nr. 7. 2002, p. 2-4
  9. SKUODIENĖ L., GRYBAUSKAS K., PALJONIS V., MASLINSKAS R. Uosynų būklė ir galimos jų žuvimo priežastys. *Miškininkystė*, 2003, Nr. 2 (54), p. 86-96.
  10. SNIEŠKIENĖ V., ŽEIMAVIČIUS K., JURONIS V., STANKEVIČIENĖ A. Paprastojo kaštono (*Aesculus hippocastanum* L.) būklė Kauno miesto gatvių želdiniuose.// Lietuvos biologinė įvairovė. Būklė, struktūra, apsauga. Mokslo straipsnių rinkinys III tomas. Vilnius, 2008, p.137-141.
  11. ŽEIMAVIČIUS, K., JURONIS, V., SNIEŠKIENĖ, V. Naujesnių Kauno miesto parkų sumedėjusių augalų įvairovė ir jų fitosanitarinė būklė. *Želdiniai urbanizuotoje aplinkoje*. Respublikinės mokslinės konferencijos programa ir pranešimų santraukos. Vilnius, 2005, p. 12
  12. ŽIOGAS A., GEDMINAS A. Lietuvos ažuolynų sanitarinė būklė ir jos įvertinimas. *Miškininkystė*, 1995, Nr.36, p. 128-138.
  13. ЮРОНИС В., ЧЕШКЕНЕ В., Фитосанитарное состояние уличных насаждений в городах Литвы. *Роль Ботанических садов в зеленому будівництві міст, курортних та рекреаційних зон*. Матеріали міжнародної конференції, присвяченої 135-річчю Ботанічного саду ОНУ ім. І.І. Мечникова. Частина II. Одеса, 2002, с. 211-214.

Jonas Karpavičius, Kęstutis Žeimavičius

The Influence of biotic and abiotic factors on chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) condition.

#### Summary

The influence of environment factors on the Horse chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) condition are presented in the article. Investigations were performed in Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University. The state index – radial growth. The growth dynamics of chestnut was compared to the growth of other species. It was established that this species at Kaunas Botanical Garden grows and responds to environmental conditions similarly to other investigated local and introduced species. The growth quantity depends on climate factors and the site hydrological regime. A very cold winters, warm spring, hot summers and shortage or surplus of moisture affect the radial growth negatively. Premature dry-off of leaves and leaf-falls did not affected notably the growth of chestnut.

*Environment factors, condition, radial growth., nature safety*

Gauta 2009 m. vasario mėn., atiduota spaudai 2009 m. balandžio mėn.

Jonas KARPAVIČIUS Vytauto Didžiojo universitetas. Gamtos mokslų fakultetas. Aplinkos tyrimų centras. Agrarinių mokslų daktaras. Adresas: Ž. E. Žilibero g. 2, LT-46324, Kaunas. Telefonas: 8-37 390955, el-paštas: j.karpavicius@gmf.vdu.lt.  
Jonas KARPAVIČIUS. Doctor of Agricultural Sciences. Environmental Research Centre. Faculty of Nature Sciences. Vytautas Magnus University. Address: Ž. E. Žilibero g. 2, LT-46324 Kaunas, Lithuania. Phone: 8-37 390955, el-mail: j.karpavicius@gmf.vdu.lt.  
Kęstutis ŽEIMAVIČIUS. Vytauto Didžiojo Universiteto Kauno botanikos sodas, agrarinių mokslų daktaras. Adresas: Ž. E. Žilibero g. 2, Kaunas, LT-46324. Tel. (8 37) 390033, el. paštas k.zeimavicius@bs.vdu.lt  
Kęstutis ŽEIMAVIČIUS. Doctor of Agricultural, Kaunas Botanical Garden of VMU., Address: Ž. E. Žilibero str. 6, LT- 46321, Kaunas distr. Phone: (+370 37) 39 00 33, e-mail: k.zeimavicius@bs.vdu.lt