

UDK 630*811.53/.54:630*174.7 *Abies alba* Mill.Izvirni znanstveni članek (*Original Scientific Paper*)

Mikrofibrilni kot v juvenilni in zreli jelovini (*Abies alba* Mill.)

Microfibrillar Angle in Juvenile and Adult Wood in Silver fir (Abies alba Mill.)

N. Torelli, Ž. Gorišek, M. Zupančič¹

Izvleček

Pri jelki (*Abies alba* Mill.) je bila z metodo po Senftu in Brendtsenu (1985) merjena variabilnost mikrofibrilnega kota (MK) v radialnih in tangencialnih stenah ranega in kasnega lesa v odvisnosti od starosti. Zveza med MK in starostjo je bila negativna (R^2 med 0,52 in 0,78). Prikazani so štiri grafi, ki prikazujejo zvezo med MK v radialnih in tangencialnih stenah ranega in kasnega lesa in oddaljenostjo od stržena (starostjo).

Ključne besede: jelka, *Abies alba* Mill., mikrofibrilarni kot, juvenilni les, zreli les.

Abstract

Variation of the microfibrillar angle (MA) in radial and tangential walls in early- and latewood of successive growth rings from the pith of a tree of Abies alba Mill. using modified iodine crystal technique (Senft and Brendtsen 1985) was measured. Between MA and rings from pith a rather strong negative correlation (R^2 between 0,52 in 0,78) was established. Four graphs are presented showing variation of the MA in radial and tangential walls of early- and late wood of successive growth rings from the pith.

Keywords: *Silver fir (Abies alba Mill.), microfibrillar angle, juvenile wood, adult wood.*

Uvod

Zgradba lesa je na vseh nivojih izrazito anizotropna: makroskopski (prirastne plasti), mikroskopski (različno usmerjene celice) in submikroskopski (mikrofibrile in njihova orientacija). Izrazita krčitvena anizotropija, ki jo poleg raznih rastnih anomalij oz. »napak«, smemo šteti za najbolj močnejšo lastnost lesa v procesu obdelave in predelave, je med drugim tudi posledica bolj ali manj aksialne orientacije mikrofibril v najbolj masivnem sloju celične stene S2.

Cilj

V sklopu širše študije o juvenilnem lesu in njegovem vplivu na dimenzijsko stabilnost smo želeli pri jelki preveriti

zvezo med starostjo lesa in aksialnim skrčkom lesa. Ker je le-ta bistveno odvisen od mikrofibrilnega kota smo si zadali tudi nalogo ugotoviti zvezo med mikrofibrilnim kotom in starostjo, ločeno za radialne in tangencialne stene ter ločeno za rani in kasni les. Širše nas je tudi zanimala morebitna zveza oz. koincidenca med časovno stabilizacijo mikrofibrilnega kota, dolžine traheid in orientacije rasti kot domnevnih različnih aspektov juvenilnosti.

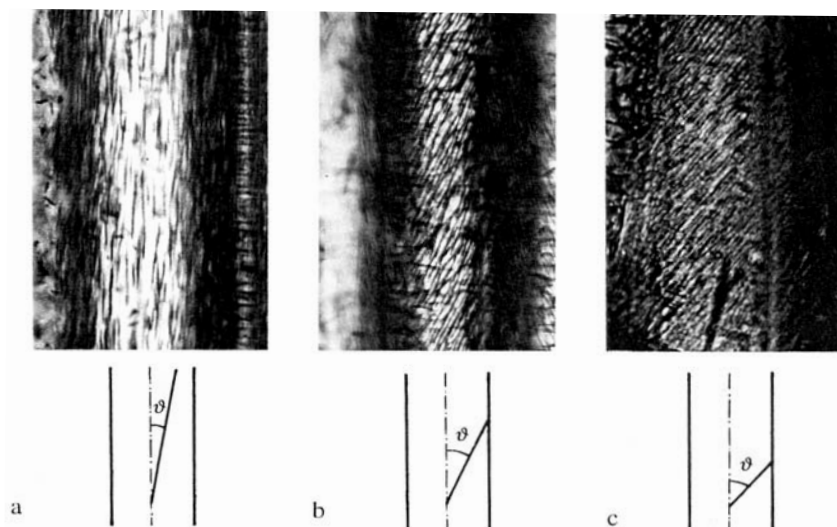
Material in metoda

Meritve so bile izvedene na enem testnem drevesu jelke (*Abies alba* Mill.). Poslužili smo se metode po Senftu in Brendtsenu (1985) z barvanjem medkristalinitnih prostorov s kalijevim jodidom. Preparate smo fotografirali, projecirali na digitalno ploščo in izmerili mikrofibrilni kot (slika 1).

Rezultati in diskusija

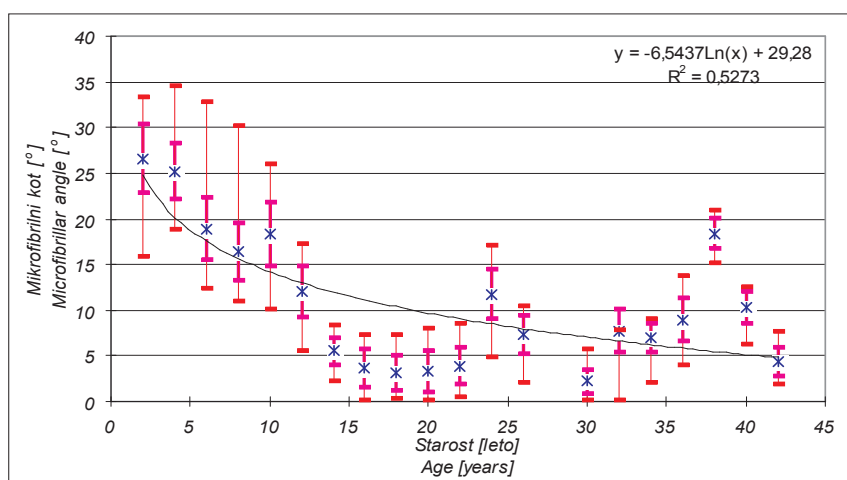
Rezultati so prikazani na štirih grafih (slika 2 do 5). Očitna je dokaj tesna negativna nelinearna korelacija med mikrofibrilnim kotom in starostjo branika. Načelno je bila korelacija tesnejša v kasnem lesu in v tangencialnih stenah. Manjšo korelacijo v radialnih stenah lahko pripišemo masivnemu pojavu obokanih pikenj v radialnih stenah. Povečanje mikrofibrilnega kota pri starosti 38 let je posledica prisotnosti kompresijskega lesa. Na podlagi rezultatov ne moremo potrditi hipoteze, da je mikrofibrilni kot v radialnih stenah na splošno večji kot v tangencialnih, kar naj bi prispevalo k prečni krčitveni anizotropiji (Preston 1934, Pentony 1953). Vsekakor pa je variabilnost mikrofibrilnega kota večja v radialnih stenah kot v tangencialnih. Vselej je bil mikrofibrilni kot največji v najmlajšem juvenilnem obdobju (25 do 35 °) in v

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, Cesta VIII/34



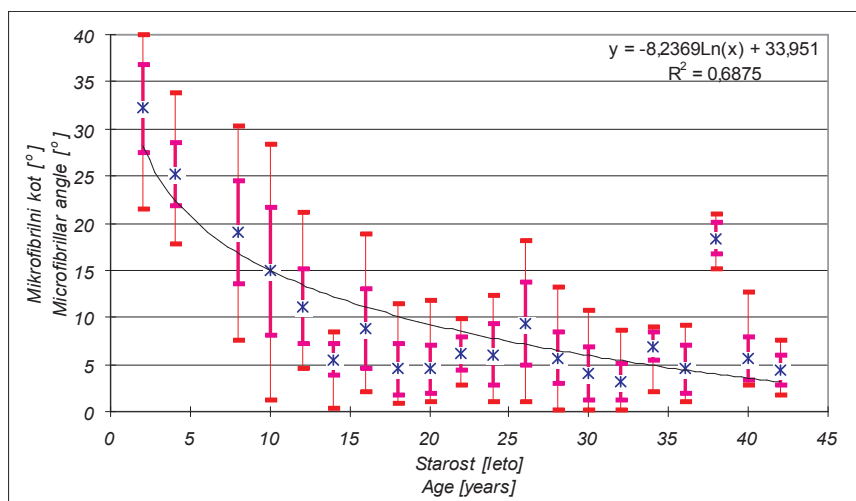
Slika 1. Jelka (*Abies alba* Mill.): določitev mikrofibrilnega kota v aksialnih traheidah (a) normalnega zrelega lesa, (b) juvenilnega lesa in (c) kompresijskega lesa

Figure 1. Silver fir (*Abies alba* Mill.): determination of microfibrillar angle in axial tracheids of (a) normal adult wood, (b) juvenile wood and (c) compression wood



Slika 2. Jelka (*Abies alba* Mill.) rani les, radialne stene: zveza med mikrofibrilnim kotom in starostjo

Figure 2. Silver fir (*Abies alba* Mill.) early wood, radial walls: microfibrillar angle as related to number of rings from pith



Slika 3. Jelka (*Abies alba* Mill.) rani les, tangencialne stene: zveza med mikrofibrilnim kotom in starostjo

Figure 3. Silver fir (*Abies alba* Mill.) early wood, tangential walls: microfibrillar angle as related to number of rings from pith

obdobju 25 do 35 let padel na vrednosti od 2 do 8 °, kar je karakteristika zrelega lesa.

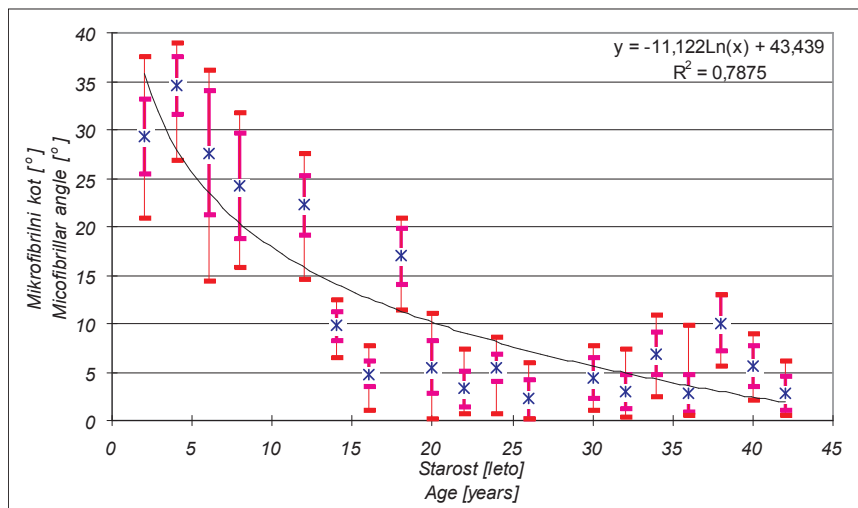
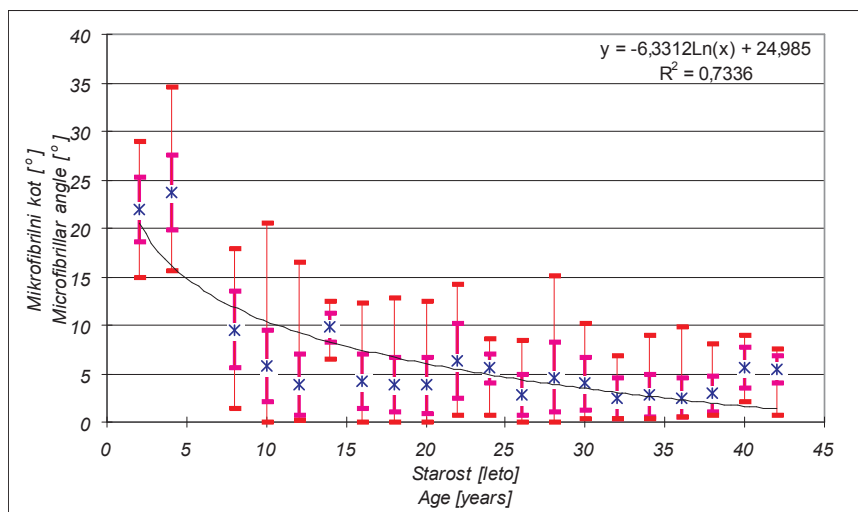
Stabilizacija mikrofibrilnega kota na minimalni vrednosti boj ali manj sovпада s stabilizacijo dolžine aksialnih traheid in prevoja orientacije rasti, ki tako nakazujejo dolžino juvenilnega obdobja.

Sklep

Mikrofibrilni kot se s starostjo hitro zmanjšuje in se stabilizira na minimalni vrednosti v starosti 25 do 35 let. Juvenilnost je starostna kategorija, zato je fizični obseg nezaželenega juvenilnega lesa odvisen od hitrosti rasti v zgodnjem obdobju. Nakazuje se zaključek, da so rastni prevoj, stabilizacija mikrofibrilarnega kota na najmanjši vrednosti in stabilizacija dolžine aksialnih traheid na največji vrednosti različni aspekti, ki označujejo zaključek juvenilnega obdobja.

LITERATURA

1. Senft, F. J. & A. B. Brendtsen 1985. Measuring microfibrillar angles using light microscopy. *Wood and fiber science*, 17 (4): 564-567.
2. Preston, R. D. 1934. The organisation of the cell walls of the conifer tracheids. *Phil. Trans. Roy. Soc.* 224:131.
3. Pentoney, R. E. 1953. Mechanism affecting tangential vs. radial shrinkage. *J. For. Prod. Res. Soc.* 3(2):27-32.

Slika 4. Jelka (*Abies alba* Mill.) kasni les, radialne stene: zveza med mikrofibrilnim kotom in starostjoFigure 4. Silver fir (*Abies alba* Mill.) late wood, radial walls: microfibillar angle as related to number of rings from pith.Slika 5. Jelka (*Abies alba* Mill.) kasni les, tangencialne stene: zveza med mikrofibrilnim kotom in starostjo.Figure 5. Silver fir (*Abies alba* Mill.) late wood, tangential walls: microfibillar angle as related to number of rings from pith.

ALI STE vedeli ?

KOTILJON NA PANJU

Največja drevesa in hkrati največji živi organizmi na Zemlji so mamutovci (*Sequoiadendron giganteum*, sin. *Sequoia gigantea*) in obalne sekvoje (*Sequoia sempervirens*) iz družine Taxodiaceae. Američani imenujejo obalno sekvojo coastal redwood, mamutovca pa Sierra redwood ali (najpogosteje) kar big tree. Po svojem nacionalnem junaku Wellingtonu, zmagovalcu nad Napoleonom pri Waterlooju (1815), imenujejo Angleži mamutovca tudi velingtoni-

ja. Izvor slednjega imena je zelo zanimiv. 1853, t.j. v letu smrti "jeklenega vojvode", so poslali v Evropo prva semena mamutovca iz Calaveroskega gozda oz. sestoja (Calaveros Grove), kjer ga je 1841 odkril John Bidwell.

Areala vrst se ne prekrivata: mamutovec uspeva na zahodnih pobočjih gorovja Sierra Nevada v osrednji Kaliforniji med nadmorskima višinama 1.200 in 2.400 m, obalna sekvoja pa v več kot 450 milj dolgem pasu vzdolž kalifornijske obale, nekoliko bolj severno od areala mamutovca. Vitke obalne sekvoje drže trenutni sve-

točni višinski rekord, medtem ko so mamutovci najbolj voluminozna oz. zajetna drevesa.

Kmalu po odkritju obeh vrst so jih začeli brezobzirno izkoriščati, zlasti obalno sekvojo, mamutovce pa zaradi izjemnih debelin in krhkega lesa (k sreči) precej manj. Z brezobzirnim izkoriščanjem so prenehali šele po 60 letih, ko so sprejeli ostre zaščitne ukrepe. Indijanci iz plemena Sinkyone so imeli do gozdnih orjakov izjemno spoštljiv odnos. Menili so, da so ta drevesa sveti zaščitniki gozdov, še zlasti voda (tega mnogi se danes ne razumenjo!) in zaščitniki duhov in grobov njihovih prednikov.

Mamutovec "General Sherman" iz "Sequoia National Park" je 1989 meril v višino 83,8 m in je imel v prsni višini (1,4 m) obseg 25 m! "Gospod general" tehtajo nič manj kot 5,5 milijonov kilogramov. Američani ne bi bili Američani, če ne bi 4. julija (ameriški državni praznik) 1854 na panju posekanega orjaka zaplesalo kotiljon 34 plesalcev, od tega (boljša) polovica v širokih krilih. Dovolj prostora je ostalo še za godce...

To pa še ni vse! Bogati William Waldorf Astor, ustanovitelj znamenitega hotela Waldorf-Astoria v New Yorku, je dal za stavo izdelati jedilno mizo iz debelnega kolata, za katero je sedlo kar 40 jedcev!

Na "Kolumbijski razstavi" 1893 v Chicagu so razstavili "največjo desko vseh časov" široko 5 m!

V obdobju od 1850 do 1925 so gozdarske družbe posekale že tretjino "redwoodskih" gozdov, večino preostalih pa kasneje. Spodbujal jih je neverjeten zaslužek: na vsakih 1,25 investiranih dolarjev je bil zaslužek kar 1350 \$.. Dandanes (bi takšno uničevanje nalleto na močan odpor javnosti. "Naturalist" John Muir je dosegel, da so 1890 ustanovili Sekvojski in Yosemitejski nacionalni park in tako "federalno" zaščitili ta častljiva drevesa. Mimogrede povejmo, da je Muirova zasluga tudi zaščita Velikega kanjona (Grand Canyon) in "okamenega gozda" (Petrified forest) v Arizoni. Veliko o tem možu boste zvedeli na domači strani http://www.sierraclub.org/john_muir_exhibit/.

N.T.