

UDK 630*824.7

Izvirni znanstveni članek (*Original Scientific Paper*)

Juvenilni les pri jelki (*Abies alba* Mill.) in smreki (*Picea abies* Karst.)

Juvenile Wood in Silver Fir (Abies alba Mill.) and Norway Spruce (Picea abies Karst.)

N. Torelli¹, Ž. Gorišek¹, M. Zupančič¹, T. Logar²

Izvleček

Pri treh jelkah (*Abies alba* Mill.) in treh smrekah (*Picea abies* Karst.) so bile izmerjene dolžine traheid v smeri od stržena do skorje in ocenjeno trajanje juvenilnega obdobja (okoli 30 let). Dolžina traheid v branikah juvenilnega in zrelega lesu rahlo narašča v smeri od ranega proti kasnemu lesu. Traheide v 6 let stari juvenilni braniki so bile v povprečju pribl. 30 % krajše kot v 34 let stari zreli braniki.

Ključne besede: jelka, smreka, juvenilni les, zreli les, dolžina traheid, trajanje juvenilnega obdobja

Abstract

In 3 Norway spruces and 3 silver firs the tracheide lengths in relation to number of increments from pith to bark was determined and the duration of the juvenile period assessed (ca. 30 years). Both in juvenile and mature wood a slight increase in length of tracheides across the width of the growth increment was observed. The tracheids in the 6-year-old juvenile growth increment were ca. 30 % shorter on the average than those in the 34-old-mature increment.

Key words: silver fir, Norway spruce, juvenile wood, mature wood, tracheide length, duration of the juvenile period.

Uvod

Rast drevesa lahko razdelimo v tri obdobja: mladostno ali juvenilno, zrelo ali adultno in starostno ali senescentno. Starostno obdobje je le teoretičnega pomena, saj zelo visoko starost, v kateri se tvori ta les, dočakajo le pragozdna drevesa, drevesa v varovalnih gozdovih, parkih in drevoredih. V gospodarskem gozdu drevesa posekajo mnogo prej, teoretično tedaj, ko sta tekoči in povprečni vrednostni prirastek enaka. Juvenilno obdobje traja, odvisno od vrste do pribl. 20. leta, sicer pa v širokem razponu od 5 do 60 let in mnogokrat sovpada s časom prvega cvetenja in ploditve.

Juvenilni les je rezultat mladega kambija in podaljšanega vpliva apikalnih meristemov. Je v sredici debla, medtem ko je deblo v območju krošnje vselej juvenilno. Tim. krošnjev les (angl. crown-formetwood) je potemtakem juvenilni les. Mladostni in zreli les sta v različni populaciji istega drevesa (Panshin 1980 str. 243). Zreli les ima lastnosti, za katere menimo, da so normalne za določeno vrsto, medtem ko je zgradba juvenilnega lesa drugačna in njegove lastnosti so slabše kot pri zrelem lesu.

Juvenilnost se zlasti pri iglavcih kaže v krajših aksialnih traheidah. Dimenzije fuziformnih inicialk se pri iglavcih povečajo za 100 do 400 %, pri listavcih pa le redko prek 100 %. Obstaja negativna korelacija med frekvenco anti-klinih (pseudotransverzalnih delitev) in njihovo dolžino. S starostjo hitrost antiklinih delitev pada, povečuje pa se dolžina kambijevih inicialk. Hkrati se

izgubi vse več krajših inicialk. Nastajanje vse daljših kambijevih fuziformnih inicialk se kaže v podaljševanju aksialnih traheid. Pri tem ima postkambialna rast le majhen vpliv, ker znaša le 10 do 15 %.

Pri iglavcih raste premer traheid sistematično od stržena proti periferiji, narašča pa tudi debelina celičnih sten, zlasti v kasnem lesu (Panshin str. 260).

Z daljšanjem traheid se zmanjšuje mikrofibrilni kot. Posledica velikega mikrofibrilnega kota je izjemno velik aksialni skrček in nabrek, ki povzročata težavo v procesu sušenja lesa. Zaradi slabe oblikovanosti ali celo brez tipičnega kasnega lesa je gostota juvenilnega lesa manjša kot gostota adultnega lesa.

Juvenilni les iglavcev ima praviloma manj celuloze in več lignina, kar je

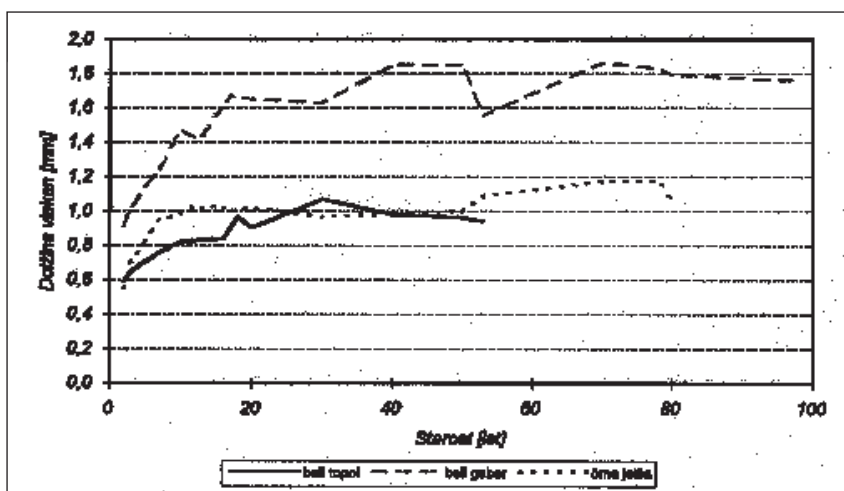
¹ Katedra za tehnologijo lesa, Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza na Ljubljani, Ljubljana, Slovenija

² Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, Slovenija

lahko tudi posledica kompresijskega lesa, ki je v juvenilni coni zaradi hitre višinske rasti in reorientacij povezane z njo pogostejši kot v zrelem lesu.

Lahko sklenemo, da je juvenilni les manjvreden. Razlogov za to je veliko: krajša vlakna, nižja gostota, ustrezno manjša trdnost, trdota in žilavost, večji aksialni skrčec, večja vsebnost nezajelenega kompresijskega lesa in nastanek srčnih razpok pri sproščanju nateznih tangencialnih rasti napetosti. Praviloma se tudi razkrojni procesi najprej pojavijo v sredici debla. Angl. *core-wood*, ali po naše les debelne sredice ima zaradi naštetih negativnih lastnosti negativen prizvok.

Tudi pri listavcih, zlasti tistih, ki nimajo etažnega kambija, lahko opazimo naraščanje dolžine vlaken s starostjo, vendar to ni tako izrazito kot pri iglavcih (npr. Hosseini 1990).



Slika 1. Variacija dolžine vlaken od stržena proti skorji pri belem topolu (*Populus alba* L.), belem gabru (*Carpinus betulus* L.) in črni jelši (*Alnus glutinosa* Gaertn.). Risba po Hosseiniju 1990.

Figure 1. Fiber length variation from pith to bark in white poplar (*Populus alba* L.), hornbeam (*Carpinus betulus* L.) and black alder (*Alnus glutinosa* Gaertn.) (Drawing after Hosseini)

Raziskave juvenilnega lesa zaradi njegovih negativnih lastnosti postajajo vse pomembnejše, saj se naši gozdovi pomlajujejo. Relativen pomen juvenilnega lesa je mnogo večji pri heliofilnih drevesnih vrstah kot pri sencovzdružnih (tolerantnih). Seveda pa lahko tudi izrazito sencovzdružna jelka raste v mladosti zelo hitro, če ne raste v zasenčenju bližnjih starejših dreves.

Hitrejša ali počasnejša rast domnevno ne vpliva na trajanje juvenilnega ob-

dobja, pač pa na njegov večji ali manjši fizični obseg.

Postavitev problema

V okviru širše študije o juvenilnem lesu, t.j. raziskovalnega projekta MZT L4-6290-0491-94 -Vpliv juvenilnega in kompresijskega lesa v lesu iglavcev na fizikalne in mehanske lastnosti slojnatih lepljencev, smo želeli na podlagi variacije dolžin aksialnih traheid ugotoviti trajanje juvenilnega obdobja in primerjati dolžino vlaken v enako širokih branikah mladostnega in zrelega lesa.

Za detajlnejšo analizo razlike v dolžini aksialnih traheid v juvenilnem in zrelem lesu smo primerjali 4,2 mm široko 6 - letno mladostno braniko in 4,4 mm široko 34 - letno braniko zrelega lesa. Braniki sta bili pri tem razdeljeni na štiri dele. V vsaki četrtini je bilo izvedeno po 50 meritev.

13 dni. Macerati so bili obarvani v alkoholni raztopini fast-green-a, nato pa vklopljeni v evparal.

Rezultati

Širine vlaken so odvisno od starosti branike prikazane grafično na slikah 1 do 6. Pri vseh šestih drevesih je dolžina aksialnih traheid hitro naraščala do 10. leta in pojemajoče do pribl. 30. leta, nakar so se dolžine bolj ali manj stabilizirale na normalno dolžino, ki znaša pri smreki od 3,9 mm do 5,9 mm in jelki od 3,6 do 5,5 mm.

Na sliki 9 so primerjalno prikazane dolžine aksialnih traheid po četrtinah za mladostni les (6. leto) in zreli les (34. leto).

Sklepi

Na podlagi rezultatov lahko obdobje do 30. leta obravnavamo kot juvenilno obdobje. Rezultati so primerljivi z rezultati v literaturi (npr. Trendelenburg/Mayer-Wegelin 1955, sl.8).

Primerjava enako širokih mladostnih in zrelih branik kaže značilne razlike, pri čemer so aksialne traheide juvenilnega lesa pribl. 30% krajše od adultnih.

Reference

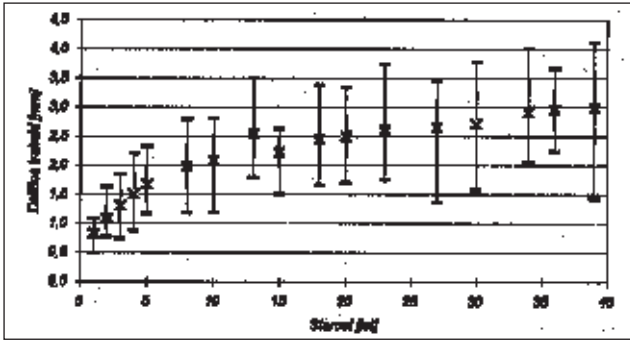
Panshin, A. J. & C. de Zeeuw 1980. Textbook of wood technology, 4. izd. McGraw-Hill Book Company, New York, itd.

Trendelenburg, R./ H. Mayer-Wegelin, 1955. Das Holz als Rohstoff. Carl Hanser, München.

Hosseini, S. Z. 1990. Vpliv juvenilnosti na mehanske lastnosti celuloze iz lesa belega topola (*Populus alba* L.), belega gabra (*Carpinus betulus* L.) in črne jelše (*Alnus glutinosa* Gaertn.) Doktorska disertacija, Ljubljana.

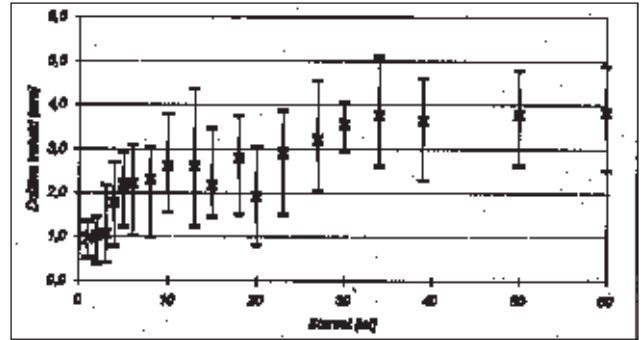
Material in metoda

Na skladišču Jelovice v Škofiji Loki smo naključno izbrali tri smreke in tri jelke. Meritve dolžine vlaken pri vseh šestih drevesih so bile izvedene v prvih petih branikah, nato pa v rastočih intervalih do kambija oz skorje. Za vsako braniko je bila na podlagi 50 meritev izračunana srednja dolžina aksialnih traheid. Maceracija je bila izvedena v 100 % Jeffryjevi raztopini pri sobni temperaturi in je trajala od 3 do



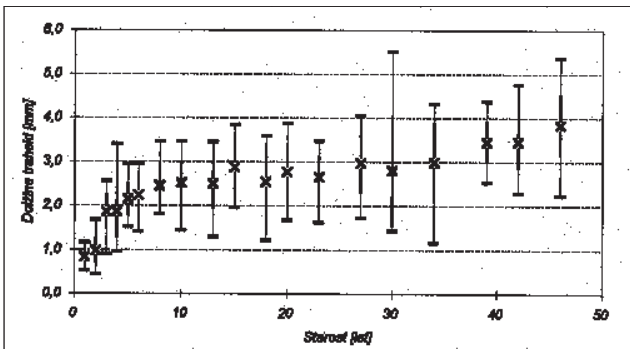
Slika 2. Jelka (*Abies alba* Mill.), testno drevo AA: srednja dolžina, standardni odklon, največja in najmanjša dolžina vlaken, odvisno od starosti

Figure 2. Silver fir (*Abies alba* Mill.), test tree AA: tracheide length variation from pith to bark



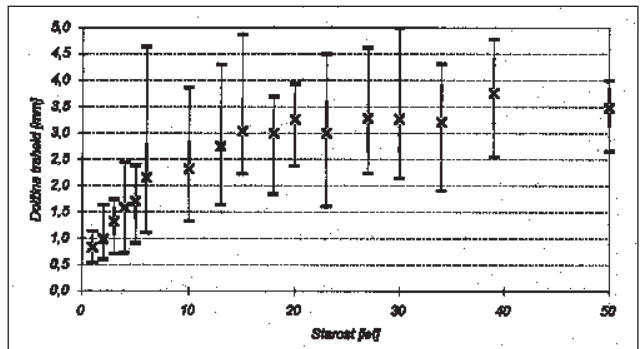
Slika 3. Jelka (*Abies alba* Mill.), testno drevo AB: srednja dolžina, standardni odklon, največja in najmanjša dolžina vlaken, odvisno od starosti

Figure 3. Silver fir (*Abies alba* Mill.), test tree AB: tracheide length variation from pith to bark



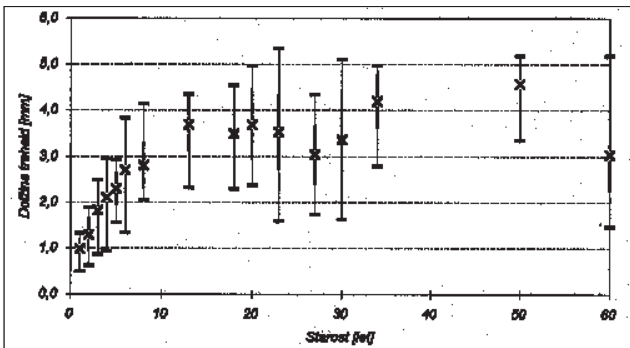
Slika 4. Jelka (*Abies alba* Mill.), testno drevo AC: srednja dolžina, standardni odklon, največja in najmanjša dolžina vlaken, odvisno od starosti

Figure 4. Silver fir (*Abies alba* Mill.), test tree AC: tracheide length variation from pith to bark



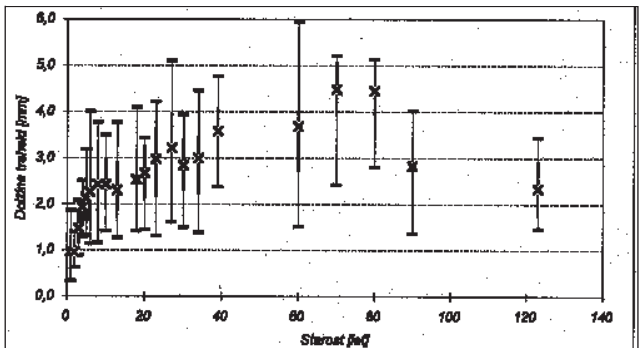
Slika 5. Smreka (*Picea abies* Karst.), testno drevo PA: srednja dolžina, standardni odklon, največja in najmanjša dolžina vlaken, odvisno od starosti.

Figure 5. Norway spruce (*Picea abies* Karst.), test tree PA: tracheide length variation from pith to bark



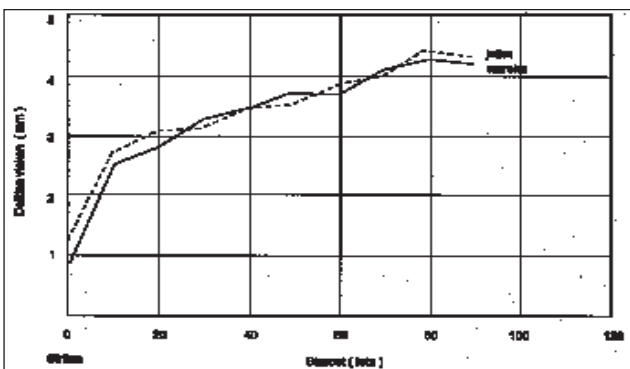
Slika 6. Smreka (*Picea abies* Karst.), testno drevo PB: srednja dolžina, standardni odklon, največja in najmanjša dolžina vlaken, odvisno od starosti

Figure 6. Norway spruce (*Picea abies* Karst.), test tree PB: tracheide length variation from pith to bark



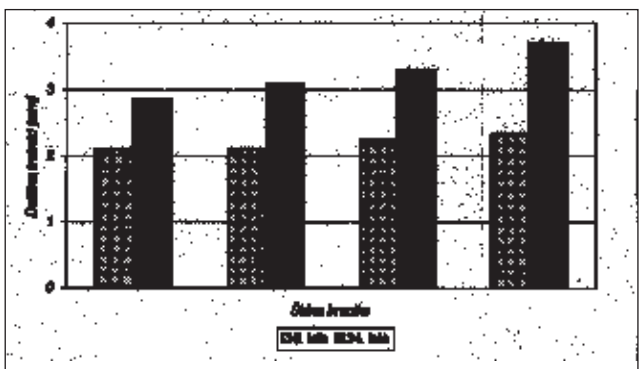
Slika 7. Smreka (*Picea abies* Karst.), testno drevo PC: srednja dolžina, standardni odklon, največja in najmanjša dolžina vlaken, odvisno od starosti

Figure 7. Norway spruce (*Picea abies* Karst.), test tree PC: tracheide length variation from pith to bark



Slika 8. Variacija dolžine vlaken od stržena proti skorji pri jelki (*Abies alba* Mill.) in smreki (*Picea abies* Karst.). Risba po Trendelenburg/Mayer-Wegelin 1955

Figure 8. Tracheide length variation from pith to bark at Norway spruce (*Picea abies* Karst.) and Silver fir (*Abies alba* Mill.). (Drawing from Trendelenburg/Mayer-Wegelin 1955)



Slika 9. Smreka (*Picea abies* Karst.), testno drevo PA: dolžina vlaken, odvisno od starosti v enako širokih branicah juvenilnega in adultnega lesa

Figure 9. Norway spruce (*Picea abies* Karst.), test tree PA: tracheide length variation from pith to bark in equally width growth rings of juvenile and adult wood