

**VOLUMNI UDIO DRVNIH TRAKOVA U STRUKTURI DEBLA
I GRANA OBIČNE BUKVE (*Fagus sylvatica* L.)**
**Volume part of the radial wood rays in the stem
and branches structure of common beech**

Gurda Safet

Abstract

Investigations were done to determine a) variation of the radial wood ray parts within the beech stem and b) variation of the radial wood ray parts within the beech branches of normal and tension wood. Volume part of the radial wood rays in beech stem vary between 5,44% and 29,26% (average is $11,18\% \pm 0,130\%$ and standard deviation is $1,95 \pm 0,0921\%$). Variation of volume part of radial wood rays in normal wood of branches is from 6,21% and 33,11% (average is $17,93 \pm 0,113\%$ and standard deviation is $3,75 \pm 0,0798\%$). Volume part of radial wood rays in tension wood of branches vary from 5,91% and 32,18% (average is $16,47 \pm 0,115\%$ and standard deviation is $3,82\% \pm 0,0813\%$). Thus volume part of the radial wood rays in normal wood of beech branches is 6,75% higher then in the stem and 1,46% then in the tension wood of branches.

Key words: Radial wood rays, normal wood, tension wood

1. Uvod

Drvni traci su od bitnog uticaja na tehnička svojstva drveta. Direktno djeluju na koheziju drveta, a time i na osobine uzrokovane kohezijom.

Homocelularne jedno do višeredne drvne trakove bukovine izgrađuje radijalni parenhim. Aksijalni parenhim bukovine je malobrojan, apotrahealno difuzan, para-trahealno oskudan ili graničan. Njegov udio u građi drveta domaće bukovine je zanemarljiv.

U ovom radu prezentirani su rezultati istraživanja o:

- varijaciji volumnog udjela drvnih trakova unutar debla bukve, i
- varijaciji volumnog udjela drvnih trakova unutar grana u normalnom i tenzijskom drvetu.

2. Materijal i metod rada

Materijal za ovo istraživanje potiče iz 59 odjela g.j. "Kalin Radovan", ŠPP "Koprivnica" Bugojno. Izabrano je pet dominantnih zdravih, pravnih i približno jednakih stabala prečnika na prsnoj visini (40-50 cm). Nakon obaranja na svakom stablu je odabrano po 6 grana prečnika 5-7 cm (donje, srednje i gornje). Iz svih grana rezani

su kolotovi na svakih 0,5m (na 0,5; 1,0 itd.) do udaljenosti od debla gdje su se mogle izrezati kockice za rezanje poprečnih i tangenčnih presjeka. Na svim deblima na 4,0 m od panja izrezani su kolotovi visine 10 cm.

Iz uzetih kolotova u određenim godovima su vađene probe za macerate i histološke preparate. Izrada preparata izvršena je na uobičajeni način.

Mjerenje volumnog udjela drvnih trakova izvršeno je na histološkim preparatima mikroskopom "Reichert" uz pomoć Leitzovog integracionog stolića 12,5 x 4,5.

3. Rezultati rada

3.1. Volumni udio drvnih trakova u građi debla

Kumulativni podaci volumnog udjela drvnih trakova u deblu dobiveni su na osnovu 860 mjerenja 1 - 3 rednih i višerednih trakova i prikazani su na graf. 1.

Volumni udio trakova varira u granicama od 5,44-29,26%, s prosjekom $11,18 \pm 0,130\%$ i standardnom devijacijom $1,95 \pm 0,0921\%$.

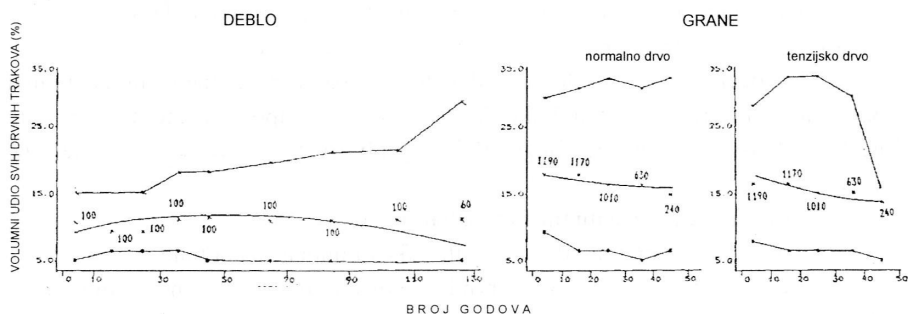
Odnos između volumnog udjela trakova i starosti goda može se prikazati sljedećim analitičkim izrazom:

$y = 10,4449 + 0,02176x - 0,0001251x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,857$;
gdje je:

y - volumni udio trakova, a

x - starost goda.

Dobiveni indeks korelacije kazuje da je prema gornjoj jednačini volumni udio trakova u deblu u jakoj korelaciji sa starosti goda.



Graf. 1: Volumni udio svih drvnih trakova

3.2. Volumni udio drvnih trakova u normalnom drvetu grana

Volumni udio drvnih trakova u normalnom drvetu grana dobiven je na temelju 4240 mjerenja volumnog udjela 1-3 rednih i višerednih trakova. Volumni udio

trakova prikazan je na graf.1. Variranje je u granicama od 6,21-33,11%, s prosjekom $17,93 \pm 0,113\%$ i standardnom devijacijom $3,75 \pm 0,0798\%$.

Odnos između volumnog udjela trakova i starosti goda može se prikazati sljedećim analitičkim izrazom:

$$y = 18,9276 - 0,03657x - 0,0005786x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R = 0,993;$$

gdje je:

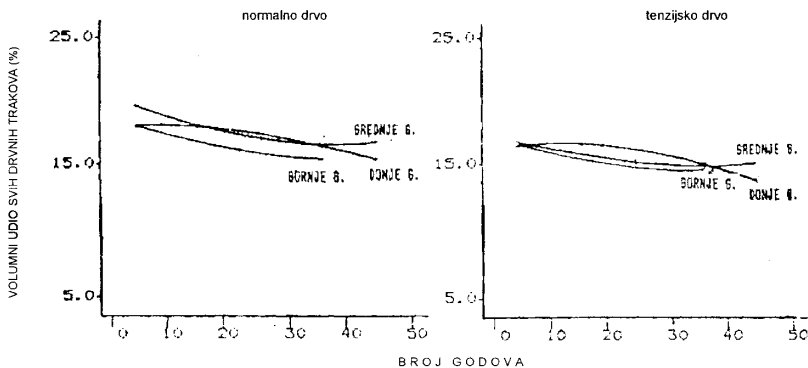
y - volumni udio trakova, a

x - starost goda.

Dobiveni indeks korelacije kazuje da je prema gornjoj jednačini zavisnost volumnog udjela trakova u građi normalnog drveta grana u skoro potpunoj korelaciji sa starosti goda.

3.3. Volumni udio drvnih trakova na različitim položajima normalnog drveta grana u krošnji

Volumni udio drvnih trakova u normalnom drvetu donjih grana dobiven je na osnovu 1840 mjerenja i prikazan je na graf. 2.



Graf. 2: Zavisnost volumnog udjela svih drvnih trakova od starosti goda na različitim položajima grana u krošnji

Volumni udio vlakanaca varira u granicama od 7,42-33,11%, s prosjekom $17,52 \pm 0,179\%$ i standardnom devijacijom $3,92 \pm 0,127\%$.

Kumulativni rezultati mjerenja volumnog udjela drvnih trakova u normalnom drvetu srednjih grana dobiveni su na osnovu 1540 mjerenja i prikazani su na graf. 2.

Volumni udio trakova varira u granicama od 7,11-32,19%, s prosjekom $18,58 \pm 0,191\%$ i standardnom devijacijom $3,82 \pm 135\%$.

U normalnom drvetu gornjih grana volumni udio trakova dobiven je na osnovu 860 mjerenja i prikazan je na graf. 2.

Volumni udio trakova varira u granicama od 6,21-28,17%, s prosjekom $17,57 \pm 0,229\%$ i standardnom devijacijom $3,44 \pm 0,162\%$.

Odnos između volumnog udjela trakova i starosti goda može se prikazati sljedećim analitičkim izrazima:

a) za donje grane

$$y = 18,0536 + 0,01237x - 0,001271x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R = 0,991;$$

b) za srednje grane

$$y = 20,0314 - 0,08448x + 0,00008571x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R = 0,926;$$

c) za gornje grane

$$y = 18,7811 - 0,06490x - 0,0003250x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R = 0,968;$$

gdje je:

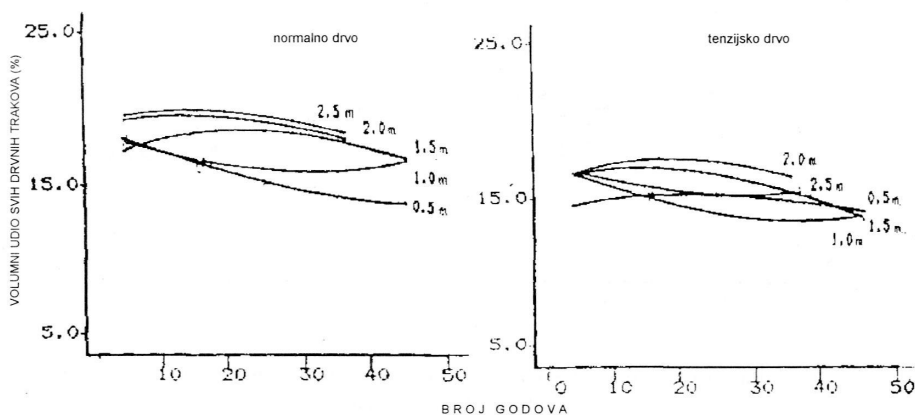
y - volumni udio drvnih trakova, a

x - starost goda.

Dobiveni indeksi korelacije pokazuju da je prema gornjim jednačinama zavisnost volumnog udjela trakova u donjim, srednjim i gornjim granama u skoro potpunj korelaciji sa starosti goda.

3.4. Volumni udio drvnih trakova na različitim udaljenostima presjeka normalnog drveta grana

Kumulativni rezultati mjerenja volumnog udjela trakova u normalnom drvetu grana na udaljenosti 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 i 2,5m od debla prikazani su na graf. 3.



Graf. 3: Zavisnost volumnog udjela svih drvnih trakova od starosti goda na različitim udaljenostima presjeka grana

Na osnovu 1160 mjerenja dobiven je volumni udio trakova na udaljenosti 0,5m od debla.

Variranje je u granicama od 6,51-29,11%, s prosjekom $16,79 \pm 0,211\%$ i standardnom devijacijom $3,66 \pm 0,149\%$.

Volumni udio trakova na udaljenosti 1,0 m od debla dobiven na osnovu 1110 mjerenja varira u granicama od 6,21-30,26%, s prosjekom $17,63 \pm 0,229\%$ i standardnom devijacijom $3,89 \pm 0,162\%$.

Na udaljenosti 1,5 m od debla u normalnom drvetu grana izvršeno je 990 mjerenja volumnog udjela trakova. Volumni udio trakova varira u granicama od

7,21-33,11%, s prosjekom $18,31 \pm 0,254\%$ i standardnom devijacijom $4,08 \pm 0,179\%$.

Granice u kojima se kreće volumni udio trakova na udaljenosti 2,0m od debla su od 9,65-30,26% s prosjekom $19,12 \pm 0,316\%$ i standardnom devijacijom $3,82 \pm 0,224\%$, a kumulativni rezultati su dobiveni na osnovu 560 mjerenja.

Variranje volumnog udjela trakova na udaljenosti 2,5 m od debla je u granicama od 7,11-32,19%, s prosjekom $19,59 \pm 0,406\%$ i standardnom devijacijom $4,25 \pm 0,287\%$, a rezultati su dobiveni na temelju 420 mjerenja.

Odnos između volumnog udjela trakova i starosti goda može se prikazati sljedećim analitičkim izrazima:

- a) za 0,5m od debla : $y = 18,0896 - 0,05617x - 0,0001786x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,904$;
- b) za 1,0m od debla : $y = 19,4702 - 0,1346x - 0,001550x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,996$;
- c) za 1,5m od debla : $y = 17,3791 + 0,1374x - 0,003278x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,865$;
- d) za 2,0m od debla : $y = 19,2178 + 0,03170x - 0,001675x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,719$;
- e) za 2,5m od debla : $y = 19,1457 + 0,0704x - 0,001950x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,651$;

gdje je:

y - volumni udio trakova, a

x - starost goda.

Dobiveni indeksi korelacije u navedenim jednačinama kazuju da je u normalnom drvetu grana na udaljenosti 1,5; 2,0 i 2,5m od debla zavisnost volumnog udjela trakova u jakoj korelaciji sa starosti goda, a na udaljenosti 0,5 i 1,0 m u skoro potpunoj korelaciji.

3.5. Volumni udio drvnih trakova u tenzijskom drvetu grana

Kumulativni podaci volumnog udjela trakova u tenzijskom drvetu grana dobiveni su na osnovu 4240 mjerenja volumnog udjela 1 - 3 rednih i višerednih trakova i prikazani su na graf.1.,

Volumni udio trakova varira u granicama od 5,91 - 32,18%, s prosjekom $16,47 \pm 0,115\%$ i standardnom devijacijom $3,82 \pm 0,0813\%$. Odnos između volumnog udjela trakova i starosti goda može se prikazati sljedećim analitičkim izrazom:

$$y = 17,1600 - 0,01206x - 0,0008929x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R = 0,999;$$

gdje je:

y - volumni udio trakova, a

x - starost goda.

Dobiveni indeks korelacije kazuje da je prema gornjoj jednačini zavisnost volumnog udjela trakova u skoro potpunoj korelaciji sa starosti goda.

3.6. Volumni udio drvnih trakova na različitim položajima tenzijskog drveta grana u krošnji

Volumni udio trakova u tenzijskom drvetu donjih grana dobiven je na osnovu 1840 mjerenja i prikazan je na graf. 2.

Variranje je u granicama od 5,91-32,18%, s prosjekom $16,27 \pm 0,183\%$ i standardnom devijacijom $4,01 \pm 0,129\%$.

Kumulativni rezultati mjerenja volumnog udjela trakova u tenzijskom drvetu srednjih grana dobiveni su na temelju 1540 mjerenja i prikazani su na graf. 2.

Volumni udio trakova varira u granicama od 6,88-29,15%, s prosjekom $16,85 \pm 0,171\%$ i standardnom devijacijom $3,42 \pm 0,071\%$.

U tenzijskom drvetu gornjih grana volumni udio trakova dobiven je na osnovu 860 mjerenja i prikazan je na graf. 2.

Volumni udio trakova kreće se u granicama od 6,82-27,91%, s prosjekom $16,27 \pm 0,234\%$ i standardnom devijacijom $3,50 \pm 0,165\%$.

Odnos između volumnog udjela trakova i starosti goda može se prikazati sljedećim analitičkim izrazima:

a) za donje grane

$$y = 16,4689 + 0,04931x - 0,002014x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R = 0,987;$$

b) za srednje grane

$$y = 17,7981 - 0,05657x + 0,0001214x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R = 0,938;$$

c) za gornje grane

$$y = 17,5632 - 0,08660x + 0,000350x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R = 0,997;$$

gdje je:

y - volumni udio drvnih trakova, a

x - starost goda.

Dobiveni indeksi korelacije kazuju da je volumni udio trakova u tenzijskom drvetu donjih, srednjih i gornjih grana u skoro potpunoj korelaciji sa starosti goda.

3.7. Volumni udio drvnih trakova na različitim udaljenostima presjeka tenzijskog drveta grana

Kumulativni rezultati mjerenja volumnog udjela trakova u tenzijskom drvetu grana na udaljenostima 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 i 2,5m od debla prikazani su na graf. 3.

Volumni udio trakova na udaljenosti 0,5 m od debla dobiven na osnovu 1160 mjerenja varira u granicama od 6,58-31,19%, s prosjekom $15,28 \pm 0,225\%$ i standardnom devijacijom $3,92 \pm 0,159\%$.

Na temelju 1110 mjerenja dobiven je volumni udio trakova na udaljenosti 1,0m od debla. Variranje je u granicama od 6,82-26,29%, s prosjekom $15,67 \pm 0,212\%$ i standardnom devijacijom $3,60 \pm 0,150\%$.

Na udaljenosti 1,5 m od debla u tenzijskom drvetu grana izvršeno je 990 mjerenja volumnog udjela trakova.

Volumni udio trakova varira u granicama od 5,91-30,48%, s prosjekom $16,50 \pm 0,247\%$ i standardnom devijacijom $3,96 \pm 0,174\%$.

Granice u kojima se kreće volumni udio trakova na udaljenosti 2,0m od debla su od 8,38-30,41% s prosjekom $17,61 \pm 0,328\%$ i standardnom devijacijom $3,96 \pm 0,232\%$, a kumulativni rezultati su dobiveni na osnovu 560 mjerenja.

Variranje volumnog udjela trakova na udaljenosti 2,5m od debla je u granicama od 6,88-32,18%, s prosjekom $16,74 \pm 0,396\%$ i standardnom devijacijom $4,14 \pm 0,280\%$, a rezultati su dobiveni na temelju 420 mjerenja.

Odnos između volumnog udjela trakova i starosti goda može se prikazati sljedećim analitičkim izrazima:

- a) za 0,5m od debla : $y = 15,2369 - 0,08991x - 0,003014x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,961$;
- b) za 1,0m od debla: $y = 16,8967 - 0,06368x - 0,00003571x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,928$;
- c) za 1,5m od debla : $y = 16,6655 + 0,04966x - 0,002207x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,993$;
- d) za 2,0m od debla : $y = 17,1074 + 0,1061x - 0,003375x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,8919$;
- e) za 2,5m od debla : $y = 17,7415 - 0,06320x - 0,000300x^2$, sa indeksom korelacije $R = 0,998$;

gdje je:

y - volumni udio trakova, a

x - starost goda.

Dobiveni indeksi korelacije kazuju da je prema navedenim jednačinama zavisnost volumnog udjela trakova u tenzijskom drvetu grana na udaljenosti 0,5; 1,0; 1,5 i 2,5 m od debla u skoro potpunoj korelaciji sa starosti goda, a na udaljenosti 2,0 m u jakoj korelaciji.

4. Diskusija

Na bazi dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

1) Volumni udio drvnih trakova u deblu kreće se u granicama od 5,44 - 29,26%, s prosjekom $11,18 \pm 0,130\%$ i standardnom devijacijom $1,95 \pm 0,0921\%$, a u jakoj je korelaciji sa starosti goda ($R = 0,857$).

2) Volumni udio trakova u normalnom drvetu grana varira u granicama od 6,21 - 33,11%, s prosjekom $17,93 \pm 0,113\%$ i standardnom devijacijom $3,75 \pm 0,0798\%$, a u skoro potpunoj je korelaciji sa starosti goda ($R = 0,993$).

Volumni udio trakova u normalnom drvetu grana postepeno raste od donjih do srednjih grana, a kasnije prema vrhu krošnje postepeno opada.

Volumni udio trakova postepeno raste od 0,5 m od debla do vrha grana.

3) Volumni udio trakova u tenzijskom drvetu grana varira u granicama 5,91-32,18%, s prosjekom $16,47 \pm 0,115\%$ i standardnom devijacijom $3,82 \pm 0,0813\%$, a u skoro potpunoj je korelaciji sa starosti goda ($R = 0,999$).

Volumni udio trakova u tenzijskom drvetu grana ostaje približno konstantan od donjih grana do vrha krošnje.

Volumni udio trakova postepeno raste od 0,5 m do 2,0 m od debla, a dalje

prema vrhu grana postepeno opada.

4) Volumni udio drvnih trakova u normalnom drvetu grana veći je za 6,75% od volumnog udjela u deblu, a za 1,46% od volumnog udjela u tenzijskom drvetu grana.

Literatura

1. Bisset, I.J.W., Dadsvell, H.,E.(1950): The variation in cell length, within one growth ring in certain angiosperms and gymnosperms, Aust.For., 14
2. Chalk, L. (1970): Short fibres with clearly defined intrusive growth, with special reference to Fraxinus, Supplement 1 to the Botanical J. of the Linnulan Society, Vol. 63, AP.
3. Dietger, G. (1977): Die Hölzer Mitteleuropas, Springen - Verlag Berlin, Heidelberg.
4. Erak, S. (1968): Prilog poznavanju veličine i gustoće nekih elemenata anatomske građe bukve (*Fagus moesiaca* Dom.) iz srednje Bosne, "Pregled" br.2, Sarajevo
5. Erak, S.(1967): Anatomska građa drva medvjede lijeske (*Corylus colurna* L.) , magistarski rad, Sarajevo
6. Gurda, S. (1986): Varijabilnost elemenata građe i njihovog udjela u strukturi drveta obične bukve (*Fagus silvatica* L.) iz područja Republike Bosne i Hercegovine, magistarski rad, Zagreb
7. Gurda, S. (1990): Strukturne karakteristike drveta grana obične bukve (*Fagus silvatica* L.) iz područja Bosne, Disertacija, Zagreb
8. Isenberg, I.,H.(1963): The structure of wood, In the chemistry of wood, ed. B.L. Brovning, pp. 7 - 55, New York
9. Petrić, B., Šćukanec, V. (1980): Neke strukturne karakteristike domaće bukovine (*Fagus silvatica* L.), Drvna industrija, br. 9 -10, Zagreb
10. Petrić, B., Šćukanec, V. (1986): Struktura drva domaće bukve (*Fagus silvatica* L.). Kolokvij o bukvi, Velika, 22 - 24, Šumarski fakultet, Zagreb

Summary

Volume part of radial wood rays in the normal branch wood is 6,75% higher than volume part of the stem, and 1,46% higher than volume part of tensioned wood of braches.