

**NEKE KARAKTERISTIKE TRAHEJA OBIČNE BUKVE
(*Fagus silvatica* L.)
Some characteristics of vessels of beech (*Fagus silvatica* L.)**

Gurda Safet
Šumarski fakultet Sarajevo

Abstract

This paper deals with the variability of the vessels within stem and branches of beech (*Fagus silvatica* L.). The length, diameter and volume part of vessel elements in stem and in normal and tensioned wood of branches were analysed.

Key words: beech, normal wood, tensioned wood, vessels.

1. Uvod

Poznavanje karakteristika anatomske građe drveta značajno je za određivanje fizičko-tehničkih svojstava i kvaliteta proizvoda (Petrić i Šćukanec, 1980, 1982, 1986). U ovu svrhu je istraživana varijabilnost članaka traheja (duljina, promjer i volumni udio) u drvetu debla i grana (u normalnom i tenzijskom drvetu) obične bukve - *Fagus silvatica* L. Grane su uključene u ova istraživanja jer se granjevina sve više koristi u preradi drveta.

2. Materijal i metod rada

Materijal za ova istraživanja potiče iz odjela 59, g.j. "Kalin-Radovan", ŠPP "Koprivnica" Bugojno, gdje je metodom slučajnih uzoraka izabrano pet stabala. Birana su dominantna, zdrava i pravna stabla, prsnog promjera 40-50 cm. Nakon obaranja stabala na svakom je odabrano po 6 grana, promjera 5-7 cm, na različitim položaju u krošnji (po dvije grane u donjem, srednjem i gornjem dijelu krošnje), iz kojih su rezani kolutovi na svakih 0,5 m dužine grane (0,5 m; 1,0 m itd. udaljenosti od debla) do debljine koja omogućava dobijanje kockica za pripremu poprečnih i tangencijalnih presjeka. Nakon uzimanja uzoraka grana rezani su kolutovi debla (debljine 10 cm) na udaljenosti 4,00 m od panja.

U laboratoriji su iz uzoraka drveta rezani segmenti širine oko 3 cm: iz debla (smjerom sjever-jug) i iz grana (zone normalnog i tenzijskog drveta). Iz segmenata su, u određenim godovima, vađene probe za macerate i histološke preparate. Priprema

preparata izvršena je na uobičajen način. Duljina i promjer članaka traheja mjereni su lanometrom MP-2 (Varšava), a volumni udio članaka traheja mikroskopom "Reichert", uz pomoć Leitzovog integracionog stolića 12,5 x 11:1 (Gurda, 1986, 1988, 1990).

3. Rezultati istraživanja

Rezultati istraživanja prikazani su u tabelama 1-12.

3.1 Duljina članaka traheja

Tabela 1. Duljina članaka traheja u deblu na 4 m od tla
Table 1: Length of the stem vessel elements at 4 m from the soil

Age (years)	Sample size	Length mm	X mm	Sd
5	250	0,152-0,542	0,358	0,084
15	250	0,187-0,710	0,412	0,092
25	250	0,242-0,749	0,459	0,095
35	250	0,250-0,764	0,483	0,103
45	250	0,265-0,807	0,509	0,092
65	250	0,253-0,807	0,535	0,107
85	250	0,218-0,842	0,536	0,102
105	250	0,281-0,846	0,560	0,097
125	100	0,304-0,768	0,549	0,104
Total	2100	0,152-0,846	0,487	0,098

Duljina članaka traheja u deblu (tabela 1) varira u granicama 0,152-0,846 mm, s prosjekom $0,487 \pm 0,004233$ mm i standardnom devijacijom $0,098 \pm 0,00304$ mm. Odnos između duljine članaka traheja i starosti goda je u skoro potpunoj korelaciji, što pokazuje sljedeći analitički izraz:

$$y = 0,3517 + 0,00432x - 0,00002238x^2 \quad (\text{indeks korelacije } R = 0,986);$$

gdje je: y - duljina članaka traheja, x - starost goda.

Tabela 2. Duljina članaka traheja u normalnom i tenzijskom drvetu grana
Table 2. Length of the vessel elements in the normal and tensioned wood of branches

Age (years)	Sample size	Normal wood			Tensioned wood		
		Length (mm)	X (mm)	Sd	Length (mm)	X (mm)	Sd
5	2925	0,183 - 0,472	0,316	0,064	0,164 - 0,437	0,285	0,078
15	2875	0,222 - 0,523	0,350	0,071	0,242 - 0,542	0,343	0,075
25	2150	0,250 - 0,686	0,397	0,078	0,261 - 0,538	0,382	0,070
35	765	0,253 - 0,538	0,387	0,065	0,207 - 0,558	0,374	0,082
45	140	0,261 - 0,601	0,391	0,082	0,296 - 0,511	0,363	0,072
Total	8855	0,183 - 0,686	0,364	0,072	0,164 - 0,558	0,347	0,074

Duljina članaka traheja u granama (tabela 2) varira u granicama 0,183-0,686 mm u normalnom drvetu, odnosno 0,164-0,558 mm u tenzijskom drvetu. I u ovom slučaju je odnos duljine članaka traheja i starosti goda u skoro potpunoj korelaciji i ima sljedeći analitički izraz:

a) normalno drvo

$$y = 0,2728 + 0,00696x - 0,000009786x^2 \text{ (indeks korelacije } R = 0,978\text{);}$$

b) tenzijsko drvo

$$y = 0,2465 + 0,00848x - 0,0001321x^2 \text{ (indeks korelacije } R = 0,992\text{);}$$

gdje je: y - duljina članaka traheja grana, x - starost goda.

Tabela 3. Duljina članaka traheja u normalnom i tenzijskom drvetu grana na različitom položaju u krošnji

Table 3. Length of the vessel elements of branches in relation to the their position within crown

Age (years)	Branch position within the crown					
	Lower	Meedle	Above	Lower	Meedle	Above
	Length of vessel elements (mm)					
	Normal wood			Tensioned wood		
5	0,187-0,472 0,312	0,187-0,448 0,321	0,183-0,409 0,325	0,211-0,363 0,281	0,164-0,437 0,292	0,226-0,398 0,285
15	0,222-0,523 0,343	0,238-0,452 0,328	0,265-0,515 0,407	0,242-0,378 0,304	0,257-0,523 0,355	0,281-0,542 0,386
25	0,250-0,686 0,384	0,289-0,515 0,412	0,292-0,538 0,416	0,261-0,538 0,370	0,281-0,515 0,382	0,320-0,499 0,394
35	0,253-0,538 0,376	0,355-0,512 0,436	0,281-0,472 0,384	0,207-0,499 0,351	0,304-0,558 0,448	0,304-0,452 0,363
45	0,261-0,523 0,380	0,394-0,601 0,442	-	0,296-0,511 0,355	0,305-0,499 0,394	-
General	0,187-0,686 0,355	0,187-0,601 0,371	0,183-0,538 0,382	0,207-0,538 0,328	0,164-0,558 0,359	0,226-0,542 0,355

Tabela 4: Duljina članaka traheja u normalnom i tenzijskom drvetu grana na različitoj udaljenosti od debla

Table 4: Length of the vessel elements in branch normal and tensioned wood at different distance from the stem

Age (years)	Distance of the branch cuttings from the stem (m)									
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
	Length of the vessel elements									
	Normal wood (mm)					Tensioned wood (mm)				
5	0,318	0,321	0,326	0,312	0,334	0,289	0,282	0,282	0,318	0,265
15	0,362	0,358	0,348	0,354	0,359	0,351	0,338	0,370	0,334	0,439
25	0,420	0,402	0,398	0,397	0,386	0,362	0,535	0,385	0,392	0,364
35	0,390	0,411	0,386	0,365	0,389	0,380	0,385	0,370	0,387	0,382
45	0,402	0,419	0,371	-	-	0,354	0,321	0,386	-	-
X	0,365	0,376	0,381	0,357	0,362	0,347	0,349	0,351	0,355	0,320

3.2 Promjer članaka traheja

Promjer članaka traheja u deblu (tabela5) je u granicama 0,012-0,074 mm, s prosjekom $0,0035 \pm 0,000513$ mm i standardnom devijacijom $0,012 \pm 0,000363$ mm. Odnos promjera članaka traheja i starosti goda je u skoro potpunoj korelaciji sa starosti goda i ima slijedeći analitički izraz:

$$y = 0,02807 + 0,000383x - 0,000002612x^2 \text{ (indeks korelacije } R = 0,972\text{);}$$

gdje je: y - promjer članaka traheja, x - starost goda.

Tabela 5: Promjer članaka traheja u deblu na 4 m od tla
Table 5: Diameter of the stem vessel elements at 4 m from the soil

Age (years)	Sample size	Diameter mm	X mm	Sd
5	250	0,016-0,058	0,029	0,008
15	250	0,016-0,062	0,034	0,010
25	250	0,016-0,058	0,036	0,011
35	250	0,016-0,058	0,038	0,010
45	250	0,012-0,070	0,041	0,012
65	250	0,012-0,062	0,043	0,012
85	250	0,016-0,062	0,040	0,011
105	250	0,016-0,074	0,039	0,013
125	100	0,019-0,074	0,036	0,014
Total	2100	0,012-0,074	0,035	0,012

Tabela 6: Promjer članaka traheja u normalnom i tenzijskom drvetu grana
Table 6: Diameter of the vessel elements in normal and tensioned wood of branches

Age (years)	Sample size	Normal wood			Tensioned wood		
		Diameter (mm)	X (mm)	Sd	Diameter (mm)	X (mm)	Sd
5	2925	0,012 - 0,051	0,026	0,0070	0,012 - 0,055	0,025	0,0070
15	2875	0,012 - 0,055	0,028	0,0078	0,019 - 0,056	0,026	0,0076
25	2150	0,016 - 0,043	0,029	0,0066	0,016 - 0,058	0,028	0,0082
35	765	0,012 - 0,051	0,029	0,0078	0,016 - 0,058	0,026	0,0086
45	140	0,012 - 0,047	0,028	0,0089	0,016 - 0,035	0,026	0,0072
Total	8855	0,012 - 0,055	0,028	0,0074	0,012 - 0,058	0,026	0,0076

Odnos između promjera članaka traheja i starosti goda grana normalnog i tenzijskog drveta (tabela 6) je u jakoj korelaciji i ima slijedeći analitički izraz:

a) normalno drvo

$$y = 0,02675 + 0,0000501x \text{ (indeks korelacije } R = 0,645);$$

b) tenzijsko drvo

$$y = 0,02388 + 0,0002343x - 0,00000429x^2 \text{ (indeks korelacije } R = 0,787).$$

Tabela 7: Promjer članaka traheja u normalnom i tenzijskom drvetu grana na različitim položaju u krošnji.

Table 7: Diameter of the vessel elements in normal and tensioned wood of branches growing at different position within crown

Age (years)	Position of the branches within crown					
	Lower	Meedle	Above	Lower	Meedle	Above
	Diameter of the traheal segments (mm)					
	Normal wood			Tensioned wood		
5	0,016-0,043 0,026	0,019-0,051 0,028	0,012-0,039 0,026	0,019-0,039 0,026	0,012-0,039 0,025	0,019-0,055 0,024
15	0,012-0,055 0,028	0,019-0,036 0,028	0,019-0,047 0,029	0,019-0,043 0,026	0,023-0,043 0,027	0,019-0,055 0,027
25	0,019-0,043 0,029	0,019-0,039 0,029	0,016-0,039 0,028	0,016-0,043 0,028	0,023-0,058 0,031	0,019-0,039 0,026
35	0,012-0,051 0,027	0,023-0,047 0,030	0,016-0,035 0,026	0,019-0,058 0,028	0,019-0,043 0,027	0,016-0,035 0,023
45	0,012-0,043 0,028	0,019-0,047 0,029	-	0,019-0,035 0,026	0,023-0,035 0,027	-
General	0,012-0,055 0,028	0,019-0,051 0,029	0,012-0,047 0,027	0,016-0,058 0,026	0,012-0,058 0,028	0,016-0,055 0,025

Tabela 8: Promjer članaka traheja grana na različitoj udaljenosti od debla
Table 8: Diameter of branch vessel elements at different distance from the stem

Age (years)	Distance of the branch cuttings from the stem (m)									
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
	Diameter of vessel elements (mm)									
	Normal wood					Tensioned wood				
5	0,026	0,027	0,028	0,027	0,026	0,025	0,027	0,026	0,022	0,026
15	0,027	0,028	0,029	0,027	0,029	0,027	0,028	0,026	0,026	0,025
25	0,027	0,030	0,030	0,029	0,028	0,029	0,028	0,029	0,029	0,026
35	0,028	0,031	0,029	0,026	0,026	0,026	0,029	0,030	0,023	0,023
45	0,027	0,028	0,028	-	-	0,025	0,027	0,026	-	-
X	0,027	0,029	0,029	0,027	0,027	0,026	0,028	0,027	0,026	0,025

3.3. Volumni udio članaka traheja u građi drveta

Tabela 9: Volumni udio članaka traheja u deblu na visini 4 m od tla
Table 9: Volume part of the stem vessel elements at 4 m from the soil

Age (years)	Sample size	Volume part %	X %	Sd
5	100	19,13-36,11	24,90	3,49
15	100	19,23-36,24	26,31	3,66
25	100	21,26-45,64	28,47	3,58
35	100	23,24-40,54	28,84	3,22
45	100	23,79-48,12	29,21	3,70
65	100	24,22-42,71	30,34	3,20
85	100	23,11-47,56	31,55	3,46
105	100	24,26-46,28	32,04	3,36
125	40	26,22-44,23	34,91	3,16
Total	840	19,13-48,12	28,72	3,39

Variranje volumnog udjela članaka traheja u deblu je u granicama 19,13-48,12%, s prosjekom $28,72 \pm 0,229\%$ i standardnom devijacijom $3,39 \pm 0,162\%$ (tabela 9). Odnos volumnog udjela članaka traheja i starosti goda je u skoro potpunoj korelaciji i ima slijedeći analitički izraz:

$$y = 25,2071 + 0,009409x - 0,0001838x^2 \quad (\text{indeks korelacije } R = 0,973)$$

gdje je: y - volumni udio članaka traheja, x - starost goda.

Tabela 10: Volumni udio članaka traheja normalnog i tenzijskog drveta grana
Table 10: Volume part of the vessel elements of normal and tensioned wood of branches

Age (years)	Sample size	Normal wood			Tensioned wood		
		Volume part (%)	X (%)	Sd	Volume part (%)	X (%)	Sd
5	1170	18,24-47,17	31,26	7,42	17,56-45,12	28,01	7,34
15	1150	17,24-49,12	32,04	7,38	17,48-51,16	29,60	7,91
25	880	16,29-50,26	32,89	7,25	17,42-48,15	30,45	7,48
35	420	16,92-49,12	32,91	7,84	17,62-47,15	30,33	7,71
45	120	17,21-46,31	34,23	8,41	24,12-44,12	31,64	6,08
Total	3740	16,29-50,26	32,38	7,50	17,42-51,16	29,69	7,53

Odnos između volumnog udjela članaka traheja i starosti goda normalnog i tenzijskog drveta grana (tabela 10) je u skoro potpunoj korelaciji i ima slijedeći analitički izraz:

a) normalno drvo

$$y = 31,0394 + 0,05972x + 0,0001786x^2 \text{ (indeks korelacije } R=0,971\text{);}$$

b) tenzijsko drvo

$$y = 27,5440 + 0,1345x - 0,001093x^2, \text{ sa indeksom korelacije } R=0,959;$$

gdje je: y - volumni udio članaka treheja, x - starost goda.

Tabela 11: Volumni udio članaka traheja normalnog i tenzionog drveta grana na različitim položaju u krošnji

Table 11: Volume part of the vessel elements of normal and tensioned wood of branches growing at different position within crown

Age (years)	Position of the branches within crown					
	Lower	Meedle	Above	Lower	Meedle	Above
	Volume part of the vessel elements (%)					
	Normal wood			Tensioned wood		
5	18,56-47,17 31,57	23,18-43,15 31,64	18,24-47,15 30,08	17,56-44,11 27,38	19,68-45,12 30,02	19,48-40,28 25,70
15	17,24-45,12 31,78	26,11-45,17 33,03	18,16-49,12 30,85	17,48-41,19 27,62	20,49-47,15 31,83	19,65-51,16 29,14
25	17,26-42,67 32,46	23,17-46,28 32,74	16,29-50,26 32,19	17,61-43,11 29,06	20,48-42,16 31,78	17,42-48,15 30,54
35	16,92-48,54 33,53	27,12-43,12 34,36	18,25-49,12 29,91	17,62-42,16 30,04	20,48-45,18 32,63	18,25-47,15 28,73
45	17,21-46,31 34,19	26,11-43,15 35,36	-	24,12-44,12 31,23	25,12-40,48 32,87	-
General	16,92-48,50 32,58	23,17-46,28 33,06	16,29-50,26 30,83	17,48-44,12 28,88	19,68-47,15 31,46	17,42-51,16 28,51

Tabela 12: Volumni udio članaka traheja normalnog i tenzionog drveta dijelova grana na različitoj udaljenosti od debla

Table 12: Volume part of the vessel elements of branch normal and tensioned wood at different distance from the stem

Age (years)	Distance of branch cuttings from the stem (m)									
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
	Volume part of the vessel elements (%)									
	Normal wood					Tensioned wood				
5	29,85	30,42	29,52	31,10	30,06	31,16	28,60	28,18	27,12	28,44
15	31,40	31,85	31,12	32,29	31,25	32,81	30,24	31,20	28,16	32,18
25	32,85	32,19	32,79	34,91	33,17	30,49	31,19	30,24	30,44	31,79
35	30,19	31,53	33,25	35,17	32,29	29,16	28,11	29,68	28,48	28,16
45	30,05	33,20	32,11	-	-	27,19	27,44	30,24	-	-
X	30,26	31,53	31,40	33,83	31,67	30,27	29,50	29,25	29,23	30,07

4. Zaključak

Na osnovu dobivenih rezultata o varijaciji (1) duljine, (2) promjera i (3) volumnog udjela članaka traheja može se zaključiti slijedeće:

1a) Duljina članaka traheja u deblu varira u granicama 0,152-0,846 mm, s prosjekom $0,487 \pm 0,00423$ mm i standardnom devijacijom $0,098 \pm 0,00304$ mm, i skoro je u potpunoj korelaciji sa starosti goda ($R=0,986$).

1b) Duljina članaka traheja u normalnom drvetu grana varira u granicama 0,183-0,686 mm, s prosjekom $0,364 \pm 0,00152$ mm i standardnom devijacijom $0,072 \pm 0,000541$ mm, i skoro je u potpunoj korelaciji sa starosti goda ($R=0,978$). Duljina članaka traheja u normalnom drvetu grana raste od donjih grana prema vrhu krošnje. Duljina članaka traheja grana, u odnosu na udaljenost presjeka od debla, raste do 1,5 m od osnove grane, a zatim je prema vrhu grana približno konstantna.

1c) U tenzijskom drvetu grana duljina članaka traheja varira u granicama 0,164-0,558 mm, s prosjekom $0,347 \pm 0,00154$ mm i standardnom devijacijom $0,074 \pm 0,0011$ mm, i u skoro je potpunoj korelaciji sa starošću goda ($R=0,992$). Duljina članaka traheja, u odnosu na položaj grana u krošnji, raste od donjih do srednjih grana, a dalje ostaje približno konstantna. U odnosu na položaj uzorka na grani duljina članaka traheja je približno konstantna do 2,0 m od debla, a dalje prema vrhu grana postepeno opada.

1d) Članci traheja u normalnom drvetu grana kraći su od članaka traheja u deblu u prosjeku za 0,123 mm. U normalnom drvetu grana članci traheja su duži od članaka traheja u tenzijskom drvetu za 0,017 mm.

2a) Promjer članaka traheja u deblu varira u granicama 0,012-0,074 mm, s prosjekom $0,035 \pm 0,000513$ mm i standardnom devijacijom $0,012 \pm 0,000363$ mm i u skoro je potpunoj korelaciji sa starosti goda ($R=0,972$).

2b) Promjer članaka traheja u normalnom drvetu grana varira u granicama 0,12-0,055 mm, s prosjekom $0,028 \pm 0,00154$ mm i standardnom devijacijom $0,0074 \pm 0,000109$ mm, i u jakoj je korelaciji sa starosti goda ($R=0,645$). U odnosu na položaj grana u krošnji promjer članaka traheja u normalnom drvetu grana postepeno raste od donjih do srednjih grana, a dalje prema vrhu krošnje se postepeno smanjuje. Što se tiče članaka traheja na različitoj udaljenosti od debla njihov promjer se postepeno povećava do 1,5 m od debla, a zatim se smanjuje.

2c) U tenzijskom drvetu grana promjer članaka traheja varira u granicama 0,012-0,058 mm, s prosjekom $0,026 \pm 0,000158$ mm i standardnom devijacijom $0,0076 \pm 0,000112$ mm, i u jakoj je korelaciji sa starosti goda ($R=0,787$). Promjer članaka traheja raste od donjih do srednjih grana, a dalje se prema gornjem dijelu krošnje smanjuje. U odnosu na položaj uzorka na grani utvrđeno je da promjer postepeno raste do 1,5 m od debla, a nakon toga opada.

2d) Promjer članaka traheja u normalnom drvetu grana manji je od promjera u deblu za 0,007 mm. U normalnom drvetu grana promjer članaka traheja je veći od promjera u tenzijskom drvetu za 0,002 mm.

3a) Volumni udio članaka traheja u deblu varira u granicama 19,13-48,12%, s prosjekom $28,72 \pm 0,229\%$ i standardnom devijacijom $3,39 \pm 0,162$ i u skoro je potpunoj korelaciji sa starosti goda ($R=0,973$).

3b) Volumni udio članaka traheja u normalnom drvetu grana varira u granicama od 16,29-50,26%, s prosjekom $32,38 \pm 0,240\%$ i standardnom devijacijom $7,50 \pm 0,169$, i u skoro potpunoj je korelaciji sa starosti goda ($R=0,971$). Volumni udio

članaka traheja u normalnom drvetu grana postepeno raste od donjih do srednjih grana, a dalje prema vrhu krošnje postepeno opada. U odnosu na mjesto uzorka u grani volumni udio članaka traheja raste do 2,0 m od debla, a dalje prema vrhu grana opada.

3c) Volumni udio članaka traheja u tenzijskom drvetu grana varira u granicama 17,42-51,16%, s prosjekom $29,69 \pm 0,241\%$ i standardnom devijacijom $7,53 \pm 0,171$ i skoro je u potpunoj korelaciji sa starosti goda ($R=0,959$). Volumni udio članaka traheja raste od donjih do srednjih grana, a dalje prema gornjim granama opada, a u odnosu na udaljenost presjeka grane od debla približno je isti do 2,5 m udaljenosti od debla.

3d) Volumni udio članaka traheja u normalnom drvetu grana je veći od volumnog udjela u deblu za 3,66%, odnosno za 2,69% od volumnog udjela u tenzijskom drvetu.

Literatura

1. Dodd, R.S. (1984): Radial and tangential diameter variation of wood cells within trees *Acer pseudoplatanus* IAWA Buletin n.s., Vol. 5. (3).
2. Erak, S. (1973): Varijacije u strukturi bukovog drveta sa područja Kozare, "Pregled" br. 1 - 2. Sarajevo.
3. Gurda, S. (1986): Varijabilnost elemenata građe i njihovog udjela u strukturi drveta obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) iz područja Republike Bosne i Hercegovine, magistarski rad, Zagreb.
4. Gurda, S. (1988): Varijabilnost dužine, promjera i volunog udjela članaka traheja u strukturi drveta obične bukve (*Fagus sylvatica* L.), Šumarstvo i prerada drveta br. 4 - 6. Sarajevo.
5. Gurda, S. (1990): Strukturne karakteristike drveta grana obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) iz područja Bosne, Disertacija, Zagreb.
6. Petrić, B i Šćukanec, V. (1980): Neke strukturne karakteristike domaće bukovine (*Fagus sylvatica* L.), Drvna industrija, br. 9 - 10, Zagreb.
7. Petrić, B. i Šćukanec, V. (1982): Neke strukturne karakteristike juvenilnog drva domaće bukve, Bilten Zavoda za istraživanje u drvnoj industriji, br. 5. Zagreb.
8. Petrić, B. i Šćukanec, V. (1986): Struktura drva domaće bukve (*Fagus sylvatica* L.), Referat na kolokviju o bukvi, Velika, 22 - 24.11.1984, Kolokvij o bukvi, Šumarski fakultet, Zagreb.

Summary

Results of the study of variability in length, diameter and volume part of the vessel elements of stem wood as well as of branch normal and tensioned wood of beech (*Fagus sylvatica* L.) are presented.

Length of the vessel elements in the stem vary 0,152-0,846 mm ($X=0,487 \pm 0,00423$ mm); in normal wood of branches 0,183-0,686 mm ($X=0,364 \pm 0,00152$ mm) and in tensioned wood 0,164-0,558 mm ($X=0,347 \pm 0,00154$ mm). The vessel elements in the branch normal and tensioned wood of are shorter than in the stem for 0,123 mm and 0.140 mm respectively.

Diameter of the vessel elements in the stem vary 0,012-0,074 mm ($X=0,035 \pm 0,000513$

mm); in branch normal and tensioned wood 0,012-0,055 mm ($X=0,028 \pm 0,00154$ mm) and 0,012-0,058 mm ($X=0,026 \pm 0,000158$ mm) respectively. Diameter of the vessel elements in normal and tensioned wood of branches is smaller than in the stem for 0,007 mm and 0.009 respectively.

Volume part of the vessel elements vary: in stem 19,13-48,12% ($X=28,72 \pm 0,229\%$); in branch normal and tensioned wood 16,29-50,26% ($X=32,38 \pm 0,240\%$) and 17,42-51,16%, ($X=29,69 \pm 0,241\%$) respectively. Volume part of the vessel elements in normal and tensioned wood of branches was larger than in the stem for 3,66% and 2,69 respectively.

Many functions of the growth used in the forestry science and practice do not have mathematical formula and the functions are equated on a logical-graphically way. The volume tables for the silver fir (*Abies alba* Mill.) based on five quality classes and prepared on that way (Matić, 1963) are still in use in forest practice in Bosnia. To establish the value of parameters for the growth functions, the program Microsoft Excel may be used, thus enabling easier calculation of data in a forestry.

Key words: *Abies alba*, curve of height, growth, mathematical formula

1. Uvod

Manje prirodne zakovitosti i vidljiviji se grafički i obično se razmatraju u zavisnosti od neke druge nezavisne neprofitne veličine. Prirodne zakovitosti, kao grafički predstavljene najbolje se mogu pravolinijski već krivolinijski izraziti. Logički jasne i neprimjenljive (primjenjive su samo njihove apsolutne veličine) i sumarniji takvih primjera ima mnogo, a najpoznatiji su oni o rastu i prirastu stabala i sastojaka u zavisnosti od starosti (ili nekog drugog nezavisnog taksonomskog elementa), kao što su "visinske bonitetne" krive.

Za visoke razredobne kune jela, smreke i bukve u Bosni i Hercegovini izrađene su tablice taksonomskih elemenata (Matić et al., 1963), a u okviru njih i visinske bonitetne krive za ove vrste drveća. U njima su dane pojedinačne vrijednosti visine stabala u zavisnosti od prsnog prečnika, ali ne i matematički izrazi izračunatih krivih i njih.

Međutim, teško je odrediti matematički izraz funkcije koji bi bio pogodan za predstavljanje zakovitosti rasta u visinu i za izračunavanje metodama odobrenim u inozem. Osim toga funkcija ne može biti ni pravilna kruna ni pravilna parabola, jer ona u odradovolj logički tok rasta u visinu. U domaćim i inozemnim stručnim časopisima (Klavžević, 1932; Matić, 1947; Prizmić, 1954; Stanić, 1956; Matić, 1963) ponekad se nekakva matematički izrazi daju za predstavljanje zakovitosti rasta u visinu.