

Здравко Поповић
Небојша Тодоровић

UDK: 630*812.11:674.031.11
Оригинални научни рад

МАКРОСКОПСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДЕБЛА ХРАСТА КИТЊАКА ИЗ ИЗДАНАЧКИХ ШУМА НП „БЕРДАП“

Извод: Познавање макроскопских карактеристика дрвета доприноси бољем искоришћењу и примени у процесима прераде дрвета. Сагледавајући значај изданаčkih шума, у овом раду је дат део истраживања који се односи на неке показатеље макроскопских карактеристика храста китњака из изданаčkih шума Националног парка „Бердап“. Истраживање је обављено на 3 репрезентативна стабла. Истраживане су следеће макроскопске карактеристике храстовог дрвета: учешће дебловине, ширина прстенова прираста, дебљина и заступљеност коре, величина и учешће бељике и срчевине, као и њихова варијација по висини стабла. Такође, одређивана је и влажност дрвета у тренутку обарања стабала као и њена варијација по висини стабла.

Кључне речи: храст китњак, изданачке шуме, влажност, ширина прстена прираста

MACROSCOPIC CHARACTERISTICS OF SESSILE OAK TRUNK IN COPPICE FORESTS OF NP “ĐERDAP“

Abstract: The study of the macroscopic characteristics of wood contributes to the better yield and implementation in the processes of wood processing. Based on the analysis of the significance of coppice forests, this paper presents a part of the study which deals with some parameters of macroscopic characteristics of sessile oak in coppice forests of the National Park “Đerdap”. The research was performed on 3 representative trees. The following macroscopic characteristics of oak wood were researched: percentage of stemwood, growth ring width, thickness and percentage of bark, site and percentage of sapwood and heartwood, as well as their variation per tree height. Also, wood moisture was determined at the time of tree felling, as well as its variation per tree height.

Key words: sessile oak, coppice forest, moisture, growth ring width

*др Здравко Поповић, ванр. проф., Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
д-р инж. Небојша Тодоровић, асистент приправник, Шумарски факултет Универзитета
у Београду, Београд*

1. УВОД И ЦИЉ

Прва оцена квалитета неког дрвета за механичко напрезање, пропусност за течност и гасове, способност да мења димензије, облик и да указује на друга својства и могућности употребе дрвета, може се добити на основу испитивања његове макроструктуре. У овом раду су истраживани показатељи макроструктуре храста китњака (*Quercus petraea* Liebl) из изданаčkih шума Националног парка „Ђердап“. Дрво храста китњака припада групи лишћарских једричавих прстенасто-порозних врста дрвећа са претежним моноподијалним растом стабла. Белика је жућкасто беле боје и уска, срчевина је жућкасто-смеђе боје. Дрво је фино, некада неправилне текстуре и умораности влаканаца. Прстенови прираста су уочљиви са тамнијом зonom позног дрвета, трахеје ране зоне, као и вишередне траке лигнума на попречном пресеку су видљиве голим оком (Вилотић, 2000). Храст китњак је врло цењено техничко дрво и са широком применом. Употребљава се за производњу железничких прагова, градњу бродова, производњу намештаја, фурнира, паркета, затим као танинско и огревно дрво (Шошкић, Поповић, 2002).

Примарни циљ овог истраживања је да установи макроскопске карактеристике храста китњака из изданаčkih шума и то: учешће деблоине ширину прстенова прираста, дебљину и заступљеност коре, величину и учешће белике и срчевине, као и њихову варијацију по висини стабла. Исто тако, циљ истраживања је да се установи и влажност дрвета у тренутку обарања стабала, као и његова варијација по висини стабла. Неки од ових показатеља су значајни са становишта макроскопске детерминације храста китњака из изданаčkih шума, а неки имају технолошки карактер и значај.

2. ПОРЕКЛО МАТЕРИЈАЛА

У циљу добијања података о макроскопским карактеристикама храста китњака (*Quercus petraea* Liebl.) из изданаčkih шума, истраживања су обављена у источној Србији, на подручју Националног парка „Ђердап“.

Прикупљање података на терену обављена је у оквиру ГЈ „Поречке шуме“, у одељењу 54, одсек „а“. Тип шуме: изданачки храст китњак и граб, мешовита састојина густог склопа. Геолошка подлога је глиновити пешчар са кварцом. Надморска висина је између 300 и 440 m. Обарање стабала је рађено 07.02.2006. године између 08⁰⁰ и 13⁰⁰ сати.

3. МЕТОД РАДА

Од изабраних стабала, за истраживање макроскопских карактеристика стабла и влажности дрвета, узорци су узети у виду котурова. Узето је укупно три стабла. Из

стабала су исечени котурови (дебљине око 2 cm) на висинама од 0,3, 1,3, 3,3 m и даље на свака 2 m висине до врха стабла. Одмах после обарања одређене су спољашње карактеристике стабла: висина, пречник на 1,3 m, старост на 1,3 m и висина до прве зелене гране (табела 1).

Табела 1. Спољашње карактеристике храста китњака (*Quercus petrea* Liebl.)

Table 1. External characteristics of sessile oak (*Quercus petrea* Liebl.)

№	Стабло Tree	Пречник на 1,3 m са кором Diameter at 1.3 m with bark	Старост на 1,3 m Age at 13 m	Висина до прве зелене гране Height to the first green branches	Тотална висина Total height
		cm	log.	m	m
1.	I	19,60	54	5,80	12,40
2.	II	20,30	55	8,80	14,20
3.	III	25,00	62	8,50	15,30

Котуровима је, по изрезивању, измерена маса, а после допремања у лабораторију сушени су у лабораторијској сушници до константне масе. Маса котурова је мерена на електронској дигиталној ваги тачности 1/100 g. Затим су на котуровима одређиване макроскопске карактеристике стабла по висини, и то: дебљина коре, површинско учешће коре, ширина прстенова прираста и учешће срчевине и белјике.

Дебљина коре је одређена, као просечна вредност од четири унакрсна мерења на сваком котуру. Ширина прстена прираста је израчуната као просечна вредност свих прстенова прираста, посматрајући од коре ка центру. Мерена је помоћу микроскопа типа АМСЛЕР увећања до 20 пута, скалом тачности 1/100 mm. Такође, извршена је и анализа ширине прстенова прираста по висини стабла.

Површинско учешће коре представља однос између површине под кором и укупне површине котура на датој висини, израчунато помоћу следећег обрасца:

$$P_k = \frac{4 \cdot d_k}{D} \cdot 100 [\%],$$

где је: P_k - површинско учешће коре (у %), d_k - дебљина коре (у mm) и D - пречник котура (у mm).

Површинско учешће срчевине представља однос површине срчевине и укупне површине котура са кором, односно:

$$P_s = \frac{r_s^2}{r^2} \cdot 100 [\%],$$

где је: r_s - полупречник срчевине (у mm), r - полупречник котура (у mm) и P_s - учешће срчевине (у %).

Површинско учешће белјике је:

$$P_B = U_k - P_S - P_k [\%],$$

где је U_k - укупна површина котура (у %).

Добијени подаци су статистички обрађени помоћу стандардних образаца и уз помоћ компјутерског програма за унакрсна табеларна израчунавања (статистички модул).

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА

4.1. Учешће дебловине и пад пречника

Са становишта искоришћења и прераде дрвета храста китњака, интересантни су подаци о учешћу дебловине у укупној дужини стабла и његова једрина.

Учешће дебловине, у просеку, за анализирана стабла износи око 55%, а рачвасти део стабла –45%. Место устаљења пада пречника је на 1,3 *m* од нивоа земље. Просечан пад пречника дебла, за сва анализирана стабла, на растојању између 0,3 *m* и 1,3 *m*, износи 5,6 *cm·m*⁻¹, на растојању од 1,3 *m* до прве зелене гране 1,34 *cm·m*⁻¹ и од прве зелене гране до врха стабла 2,2 *cm·m*⁻¹. На бази ових резултата, може се закључити да се технички највреднији део дебла налази између 1,3 *m* и 7,3 *m* његове дужине.

4.2. Дебљина коре

Кора дебла храста китњака је тамно браон, доста дебела, дубоко уздужно и плитко попречно испуцана. У табели 2 приказане су дебљине коре (*mm*) по висини испитиваних стабала.

Дебљина коре се смањује по висини дебла. У зависности од стабла, дебљина коре на пресеку 1,3 *m* варира од 6,93-13,48 *mm*. Просечна дебљина коре код свих анализираних стабала износи 9,74 *mm*.

Табела 2. Промена дебљине коре (*mm*) са висином дебла
Table 2. Change of bark thickness (*mm*) with tree height

№	Висина стабла Tree height	Стабло Tree		
	<i>m</i>	I	II	III
1.	0,30	9,28	14,55	23,00
2.	1,30	6,93	8,8	13,48
3.	3,30	7,88	7,7	11,13
4.	5,30	6,40	8,72	12,80
5.	7,30	8,05	6,68	10,13
6.	9,30	7,20	8,02	10,40
7.	11,30			7,75
8.	13,30			
9.	15,30			
10.	<i>n</i>	6	6	7
11.	\bar{x} [<i>mm</i>]	7,46	9,08	12,67
12.	σ_{n-1} [<i>mm</i>]	1,17	2,79	4,93
13.	<i>V</i> [%]	15,67	30,73	38,8754

Легенда: *n* - број узорака, \bar{x} - аритметичка средина (у *mm*), σ_{n-1} - стандардна девијација (у *mm*) и *V* - коефицијент варијације (у %)

4.3. Површинско учешће коре, белјике и срчевине

Учешће срчевине износи у просеку 47,31%, до прве зелене гране, када нагло опада, а расте учешће белјике. Од прве зелене гране па до врха стабла учешће срчевине просечно износи 16,64%. Просечно учешће срчевине за сва три стабла, просечне старости 57 године износи 38,1%, док учешће срчевине коју су истражили Шошкић, Поповић и Попадић (1994), износи 80%, за стабла старости у просеку 143 године.

На основу ова два истраживања можемо закључити, да са старошћу дебла храста китњака расте учешће срчевине. Запажено је, да је коефицијент варијације за срчевину код стабла III изузетно велики и да износи 76,33% и настао је као последица наглог опадања учешћа срчевине у рачвастом делу стабла.

Табела 3. Површинско учешће срчевине, белјике и коре у %
Table 3. Area percentage of heartwood, sapwood and bark (%)

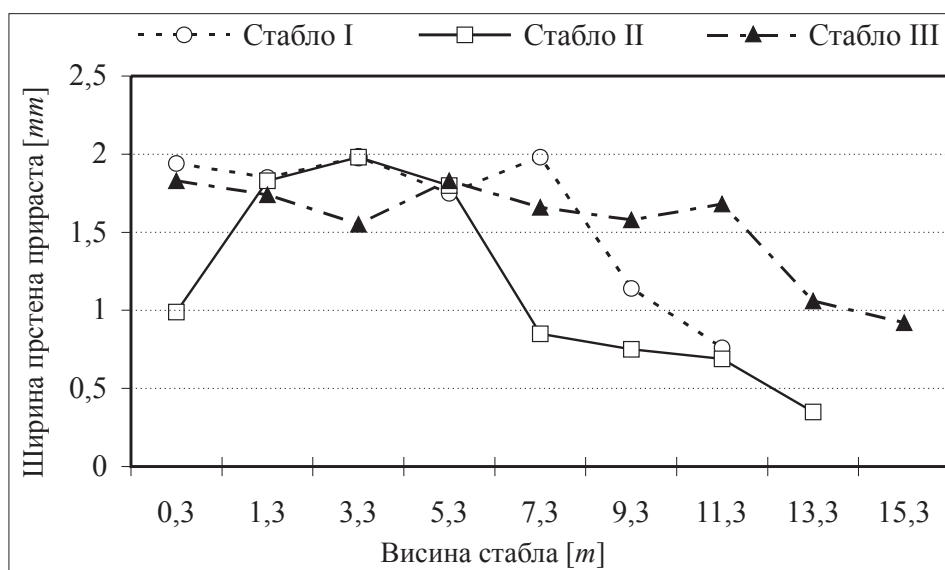
№	Висина Height	Стабло Tree								
		I			II			III		
	<i>m</i>	срчев. heartw.	белј. sapw.	кора bark	срчев. heartw.	белј. sapw.	кора bark	срчев. heartw.	белј. sapw.	кора bark
1	0,3	57,40	27,30	15,30	47,81	30,90	21,30	50,95	35,50	13,61
2	1,3	58,21	28,20	13,60	60,84	22,60	16,60	39,16	40,40	20,42
3	3,3	54,99	28,00	17,00	61,69	22,50	15,80	38,33	42,60	19,10
4	5,3	53,34	30,80	15,90	61,76	26,10	12,14	23,89	48,80	27,40
5	7,3	47,28	30,50	22,30	58,11	26,40	15,50	25,16	53,40	21,52
6	9,3	50,29	36,90	12,80	43,47	32,80	23,80	21,88	54,80	23,35
7	11,3	10,52	62,80	26,70	15,74	54,50	29,80	3,82	68,90	27,38
8	13,3				0,52	61,40	38,10	2,86	72,60	24,59
9	15,3							2,11	63,90	34,60
10	<i>n</i>	7	7	7	8	8	8	9	9	9
11	\bar{x} [mm]	47,43	34,90	17,60	43,74	34,60	21,60	23,13	53,40	23,50
12	σ_{n-1} [mm]	16,72	12,70	5,02	16,73	11,11	6,06	17,66	12,90	5,90
13	<i>V</i> [%]	35,26	36,40	28,40	38,25	32,06	28,00	76,34	24,22	25,40

Учешће белјике расте са висином стабла. Највеће учешће белјике има стабло са ознаком III, а најмање стабло са ознаком II.

Површинско учешће коре (табела 3) на пресеку од 1,3 *m* се креће од 13,6-20,42%. Просечно, за цело дебло, површинско учешће коре је 17,60-23,50%. Површинско учешће коре се генерално повећава са висином стабла.

4.4. Ширина прстенова прираста

Просечна ширина прстена прираста свих анализираних стабала на прсном пречнику износи $1,55 \text{ mm}$, док је посматрајући по висини стабла, укупна просечна ширина прстена прираста $1,46 \text{ mm}$. Код сва три анализираних стабла ширина прстена прираста опада са висином (графикон 1). Просечан коефицијент варијације за ширину прстена прираста износи $33,23\%$.

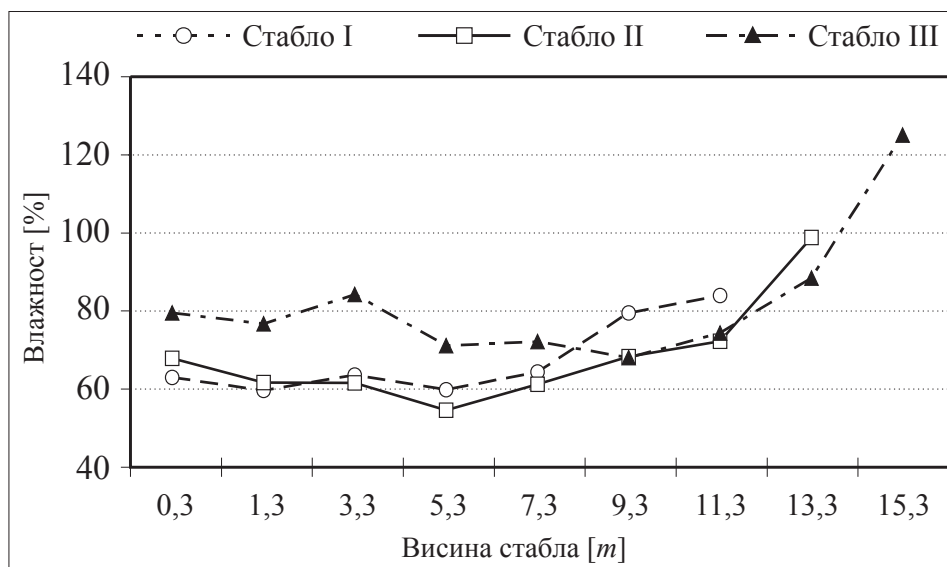


Графикон 1. Промена ширине прстенова прираста са висином стабла
 Diagram 1. Change of growth ring width with tree height

4.5. Влажност дрвета

Садржај воде у физиолошки живом стаблу варира и зависи од врсте и дела дрвета, годишњег доба, надморске висине, доба дана и сл. Другим речима, на садржај воде у дрвету утиче више фактора, па се о њима мора водити рачуна приликом експерименталних истраживања. С друге стране, садржај воде у дрвету је и показатељ здравственог стања биљке и физиолошке активности појединих њених делова.

Према истраживањима Вихрова (1954), не постоји разлика у влажности између белке и срчевине храста китњака, што су касније потврдила и истраживања других аутора. Међутим, истраживања Тодоровског (1959), потврдила су да периферни делови стабла имају за око 10% већу влажност од унутрашњих делова, као и да са висином стабла не долази до значајног смањења влажности дрвета. Николов и Енчев (1967), констатују да просечна влажност дрвета храста китњака са надморске висине између 950 и 1.250 m и старости $75-105$ година, сеченог средином марта и



Графикон 2. Промена влажности са висином стабла
Diagram 2. Change of moisture with tree height

почетком октобра, износи 61%. Бађун и Шкорић (1985) наводе да храстово дрво садржи 49,7-57,3% влаге просечно, при чему се мање вредности односе на садржај влаге у срчевини, а веће у белници. Шошкић, Поповић и Попадић (1994), испитујући хрст китњак са локалитета Мајданпечке домене, наводе да је просечна влажност 64,11% за белкику, а 43,3% за срчевину.

Резултати ових истраживања су приказани на графикону 2, где се види пораст влажности са висином стабла. Ова стабла су оборена 07.02.2006. године између 08⁰⁰ и 13⁰⁰ сати.

На основу приказаног графика запажају се неке опште карактеристике варијације влажности. Највећу просечну влажност запажамо код стабла III од 80,26%, а најмању код стабла II од 62,41%. Коефицијент варијације је најмањи код стабла I, 14,6%, а највећи код стабла III и износи 21,13%. Просечни садржај влаге за сва анализирана стабла износи 79,58%, што је знатно више од вредности влажности које налазимо у литератури. Ова разлика може да настане због различитих услова станишта и времена сече, али може бити и индикатор трајнијег повећања влаге на наведеном локалитету.

5. ЗАКЉУЧАК

На основу снимања, систематизације, обраде и анализе прикупљених података утврђено је следеће:

- 1) испитивана су три стабла храста китњака, просечне старости 57 година, из изданацке шуме НП „Ђердап“, а просечан пречник са кором на 1,3 m је 21,6 cm;
- 2) учешће чисте дебловине, у просеку, за анализирана стабла износи око 55%, а крошње стабла 45%. Просечан пад пречника, за сва анализирана стабла, између 0,3 и 1,3 m износи $5,6 \text{ cm}\cdot\text{m}^{-1}$, од 1,3 m до прве зелене гране $-1,3 \text{ cm}\cdot\text{m}^{-1}$, а од прве зелене гране до врха стабла $-2,2 \text{ cm}\cdot\text{m}^{-1}$;
- 3) просечна дебљина коре свих анализираних стабала износи 9,74 mm, са просечним коефицијентом варијације од 28,42%. Дебљина коре се смањује по висини дебла;
- 4) просечно, за цело дебло, површинско учешће коре је 17,60-23,50%. Површинско учешће коре се повећава са висином стабла. Просечно учешће срчевине за сва три стабла износи 38,1%. Учешће белјике расте са висином стабла и просечно износи 41%;
- 5) просечна ширина прстена прираста свих анализираних стабала на прсном пречнику износи 1,55 mm, док је посматрајући по висини стабла укупна просечна ширина прстена прираста 1,46 mm. Код сва три анализирана стабла ширина прстена прираста опада са висином. Просечан коефицијент варијације за ширину прстена прираста износи 33,23%;
- 6) просечна влажност у тренутку обарања стабала износи 79,58%, а уочен је тренд пораста влажности по висини стабла.

Напомена: Рад је финансиран средствима МНРС кроз пројекат - 361004 - руководиоца др Милун Крстић.

ЛИТЕРАТУРА

- Бађун С., Шкорић М. (1985): *Волумна маса и садржај воде вишемјетарској индустријској дрва неких врста дрвећа*, Билтен З.И.Д.И., Загреб
- Вилотић Д. (2000): *Упоредна анатомија дрвећа*, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Вихров В.Е. (1954): *Строение и физичко-механичке својства дрвесине губа*, Академија наука, Москва
- Kollman F., Cotè W. (1968): *Principles of Wood Science and Technology*, New York
- Николов С., Енчев Е. (1967): *Влажност на дрвесинама*, Софија
- Тодоровски С. (1959): *Садржање на влага во сировото дебло на гобаш торун (*Quercus sessiliflora Salisb.*)*, Шумарство XII, СИТШИПДС, Београд
- Шошкић Б., Поповић З. (1992): *Варијације учешћа и својства коре неких домаћих врста дрвећа*, Дрварски гласник 1, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Шошкић Б., Поповић З. (2002): *Својства дрвећа*, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд

Шошкић Б., Поповић З., Попадић Р. (1994): *Неке унутрашње карактеристике сјабала китњака и утицај сушења шума на промену влажности дрвета на подручју северо-источне Србије*, Шумарство 3-4, СИТШИПДС, Београд

Zdravko Popović
Nebojša Todorović

MACROSCOPIC CHARACTERISTICS OF SESSILE OAK TRUNK IN COPPICE FORESTS OF NP "ĐERDAP"

Summary

Taking into account the significance of coppice forests, this paper presents a part of the study of some macroscopic characteristics of sessile oak (*Quercus petraea* Liebl.) in the coppice forests of the National Park "Đerdap". The research was performed on 3 representative trees. The following macroscopic characteristics of oak wood were researched: percentage of stemwood, growth ring width, thickness and percentage of bark, site and percentage of sapwood and heartwood, as well as their variation per tree height. Also, wood moisture was determined at the time of tree felling, as well as its variation per tree height.

The following data were determined based on the collection, processing and analysis of data the: for analysed trees the average percentage of stemwood accounts for about 55%, and the forked part of the tree – 45%. For all the analysed trees the average taper between 0.3 and 1.3 m amounts to $0.21 \text{ cm}\cdot\text{m}^{-1}$, from 1.3 m to the first green branches – $0.44 \text{ cm}\cdot\text{m}^{-1}$, and from the first green branches to the tree top – $0.78 \text{ cm}\cdot\text{m}^{-1}$.

Bark thickness decreases per tree height. Average bark thickness of all the analysed trees is 9.74 mm, with the average coefficient of variation –28.42%.

For the whole trunk, area percentage of bark is 17.60% to 23.50%. Area percentage of bark increases with tree height. Average percentage of heartwood for all three trees accounts for 38.1%. The average percentage of sapwood is 41%.

Total average growth ring width is 1.46 mm. In all three analysed trees growth ring width decreases with height. Average coefficient of variation for growth ring width accounts for 33.23%.

Regarding the change of moisture with tree height, the average moisture at the moment of tree felling for all trees accounts for 79.58%. The trend of the growth of moisture with tree height was recorded.

