

Миливој Вучковић
Бранко Стајић

UDK: 630*56
Оригинални научни рад

ОЦЕНА СТАЊА САСТОЈИНА БУКВЕ НА БАЗИ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНАТА РАСТА

Извод: У раду се анализира стање једне букове састојине са аспекта стабилности и нивоа продукције. Износе се аргументи за потребом објективног дефинисања састојинског стања преко критеријума заснованих на карактеристикама елемената раста састојина. То доприноси могућности провођења јединствених газдинских поступака и њихову верификацију у циљу обезбеђења оптималне и стабилне продукције. Резултати истраживања показују да могу постојати значајна одступања од оптималног стања састојине у погледу броја стабала, развијености крошњи, степана виткости и дебљинског прираста, која се окуларно не запажају све до појаве видљивих знакова девитализације стабала када настале штете више не могу да се исправе.

Кључне речи: елементи раста, стање састојине, дебљински прираст, застрта површина, оптимално стање

EVALUATION OF BEECH STAND CONDITION BASED ON THE BASIC GROWTH ELEMENTS

Abstract: The state of a beech stand is analysed from the aspect of stability and production level. The arguments are presented for the need of the objective definition of the stand condition by the criteria based on the characteristics of stand growth elements. This contributes to integral management procedures and their verification in the aim of optimal and stabile production. The study results show that there can be significant deviations from the optimal stand condition regarding the number of trees, crown development, taper and diameter increment, which are not perceptible to the eye until the visible signs of tree devitalisation when the damage cannot be repaired.

Key words: growth elements, stand condition, diameter increment, crown cover area, optimal state

*др Миливој Вучковић, ред. професор, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
дипл. инж. Бранко Стајић, асистент приправник, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд*

1. УВОД

Буква је привредно најзначајнија лишћарска врста дрвећа западне и средње Европе, а у нашим условима најзначајнија врста уопште. Дрво букве може се индустријски прерађивати у свим димензијама. Највећа добит је од трупаца за резање и веома вредних и тражених трупаца за производњу фурнира. Стога газдовање буквом треба да буде оријентисано на производњу јаких стабала високог квалитета. Само високо учешће вредног дрвета гарантује успешно привређивање. Букове шуме у Србији, због свог распрострањења, еколошког и привредног значаја, као и изузетно хетерогеног стања, заслужују много већу стручну пажњу од до сада исказиване.

2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Покушаји дефинисања оптималног стања састојина, утемељени на основним елементима раста (Вучковић, Стаменковић, 1990, Вучковић, 1993, 1994), због недостатка потребних услова нису до краја развијени и подигнути на ниво који би био у складу са објективним потребама наше шумарске оперативе и савременим светским достигнућима. Последица тога је да се веома важном послу, на трајном приближавању оптималном стању састојина, прилази највећим делом без чврсто дефинисаних критеријума и њиховог јединственог спровођења. Циљ спроведених истраживања је да се на једном карактеристичном примеру покаже потреба и могућност коришћења елемената раста једне састојине као модел њихове употребе за објективно сагледавање стања састојина и тражење биолошког и продукционог оптимума.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживачки и апликациони радови проведени су у састојини брдске букве старој око 55 година, на подручју Петрове Горе. Састојина је на станишту I бонитета. Земљиште је средње дубоко прекривено стељом дебљине до 1,5 cm. Спрат приземне флоре је слабо развијен. Местимично се јављају: *Asperula odorata*, *Rubus hirtus*, *Paris quadrifolia*, *Viola silvestris*, *Lactuca muralis*, *Festuca drymeia* и др. У спрату грмља ретко се јављају *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Sorbus torminalis* и др.

Истраживање се заснива на анализи елемената раста стабала и састојине (пречници, висине, запремине, дебљински и запремински прираст, развијеност крошњи, застрта површина, степен виткости и др.) и коришћењу ових елемената као индикатора стања састојине, стабилности и нивоа продукције. Оптималан број стабала будућности, која треба да чине главни сечиви принос на крају опходње, као и оптималан број стабала у моменту истраживања дефинисан је на основу односа темелнице и површине застирања крошњи (Assmann, 1961, Вучковић, Стаменковић, 1990, Вучковић *et al.*, 2002). Средњи полупречници крошњи стабала одређени су као квадратна средина из 8 мерених полупречника за свако стабло.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У раду се пошло од схватања да састојину не треба посматрати само као суму одређеног броја стабала и њима припадајућу запремину, односно запремински прираст, већ да је неопходно селективно анализирати стабла различитих биолошких и функционалних карактеристика, односно њихове најзначајније особине: простор за раст, развијеност крошње, степен виткости, дебљински прираст, висине стабала. На основу такве, комплексне анализе, могуће је донети објективан суд о појединим категоријама стабала и састојини као целини.

Број стабала има суштински утицај на развој пречника, стабилност и производност састојине. Већ почетком XIX века је истицано да је за постизање максималног прираста неопходан оптималан број стабала. Тако Zamminer 1828. год. (Wenk et al., 1990) износи следеће: „Што је дрво слободније и има више светла утолико је већи његов прираст, али се на једној одређеној површини са просветљавањем смањује број стабала и тиме прираст састојине у целини. Зато је потребно за свако стање шуме дати сигурне границе за број стабала која треба да остану у састојини и образују главнину прираста“. У случају познатог оптималног броја стабала актуелне састојине и оптималног броја стабала исте састојине у зрелости за сечу, могуће је простор за раст стабала тако регулисати да се достигне максимални прираст састојине.

Истраживана састојина се карактерише веома добрим изгледом, без значајнијег присуства девитализованих стабала, што асоцира на добру изграђеност састојине. Текући запремински прираст од $13 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (табела 1), такође, потврђује повољан визуелни утисак. Ипак, детаљна анализа основних елемената раста показује другачије односе.

Табела 1. Основни елементи раста по 1 ha

Table 1. Main elements of growth per ha

Састојина Stand					Стабла будућности Future trees			
$d_{1,3}$ cm	N	$N\%$ %	V m^3	I_v m^3	N	$N\%$ %	V m^3	I_v m^3
5	14	1	14	0,00	-	-	-	-
10	372	27	57	1,02	-	-	-	-
15	359	26	123	2,42	-	-	-	-
20	393	28	113	5,30	86	37	28	1,16
25	217	16	19	3,84	129	46	66	2,28
30	27	2	22	0,59	20	7	15	0,44
Σ	1382	100	348	13,17	235	100	109	3,88
%	100	-	100	100	17	-	31	30

$d_g=17,8 \text{ cm}$, $D_g=25,0 \text{ cm}$, $h_{(L)}=20,8 \text{ m}$, $H_g=22,8 \text{ m}$, $G=34,0 \text{ m}^2$

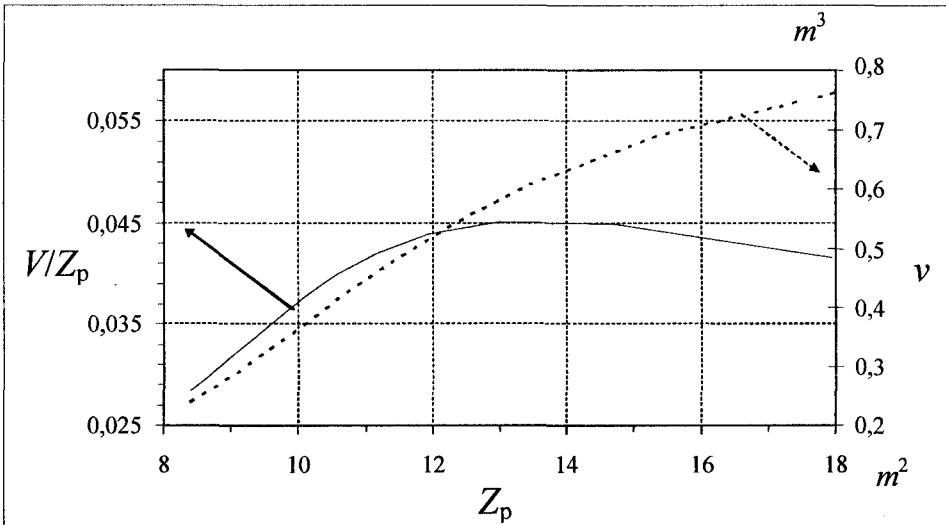
Иако оптимални број стабала састојине, а посебно број стабала будућности, представљају темељно продукционо питање, у пракси се томе приступа углавном без јасних критеријума. На основу количника економичности коришћења простора за раст $\left(\frac{V [\text{m}^3]}{Z_p [\text{m}^2]} \right)$ утврђено је да је у

истраживаној састојини оптимална површина застирања једног стабла 14 m^2 (графикон 1), односно да стабла са крошњама чија је површина застирања изнад 14 m^2 нерационално користе простор за раст. Сличан износ оптималне површине застирања (15 m^2) констатован је и у једној средњедобној састојини букве на Рајцу (Вучковић, Стаменковић, 1990), што упућује на могућност да варијабилност овог елемента није отежавајући фактор за приступање типизацији оптималних стања у зависности од услова станишта, старости или горње висине састојине.

Превелике крошње утичу на смањење броја стабала по 1 ha и тиме умањују продукцију, док превелики број стабала са недовољним простором за раст има за последицу угрожавање стабилности састојине и тиме опет смањење продукције. У оба случаја квалитет дрвних сортимената се смањује. У првом случају због већег пада пречника дебла, предугачких крошњи и слабог „чишћења“ од грана, а у другом, пре свега, због тањих пречника.

Оптималној величини крошњи, уз просечан коефицијент застирања (85%), одговара 600 доминантних стабала по 1 ha . И поред потребе да уз ова стабла буду заступљена и стабла нижег биолошког положаја, број од 1382 стабла по ha , колико има истраживана састојина, свакако је знатно изнад оптимума, што се негативно одражава на развијеност крошњи и ниво и квалитет прираста састојине.

Оптимални број стабала будућности за истраживану састојину одређен је на бази истраживања оптималног стања у састојинама букве зрелим за сечу у сличним



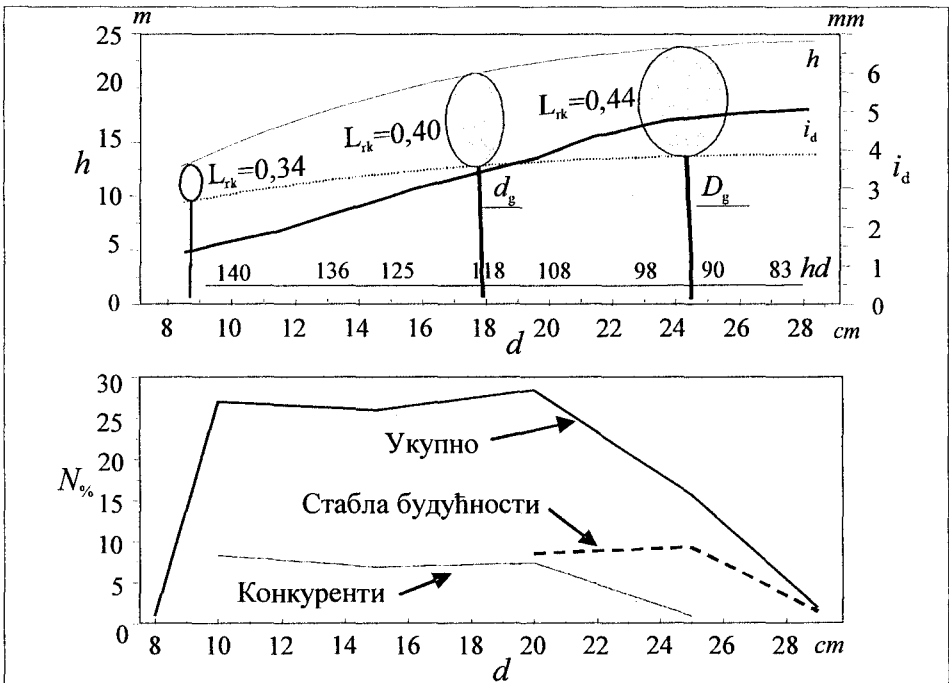
Графикон 1. Зависност запремине стабла (V) и количника економичности коришћења простора за раст (V/Z_p) од површине застирања (Z_p)

Diagram 1. Dependence of tree volume (V) and the ratio of growth space economic usage (V/Z_p) on the covered area (Z_p)

условима станишта. Број стабала будућности у фази издвајања треба да је једнак оптималном броју стабала састојине зреле за сечу, што у конкретном случају износи 235 стабала равномерно распоређених на 1 ha. Суштина издвајања стабала будућности је у регулисању њиховог простора за раст и обезбеђења стабилне и високе продукције дрвних сортимената високог квалитета.

У случају да се издвоји превише стабала будућности после одређеног времена ова стабла почињу међусобно да се понашају као конкуренти, а с обзиром да су претходно око њих уклањани конкуренти, постоје само две могућности:

- смањење броја стабала будућности која су постала међусобни конкуренти. То има за последицу превелик размак између преосталих стабала будућности и смањење квалитета и нивоа продукције;
- остављање и даље превеликог броја стабла будућности (у условима појачане конкуренције), што по правилу води смањењу њиховог прираста, девитализацији или чак пропадању. То, такође, има за последицу смањење квалитета и нивоа продукције.



Графикон 2. Висине (h), релативна дужина крошње (L_{rik}), степен виткости (h/d) и дебљински прираст (i_d) различитих категорија стабала и њихово учешће у дебљинској структури састојине

Diagram 2. Height (h), relative crown length (L_{rik}), degree of taper (h/d) and diameter increment (i_d) of different tree categories and their percentage in the stand diameter structure

Ако се изабере мањи број стабала будућности од оптималног, такође, не могу се достићи најбољи производни ефекти. У оба случаја избор стабала будућности губи смисао, како са производног аспекта, тако и са аспекта рационалног коришћења људског рада, механизације, финансијских средстава, итд.

Анализа стања састојине према појединим категоријама стабала (графикон 2) показала је да се око 240 најјачих стабала (18% од укупног броја) која се налазе у дебљинским степенима изнад 22 *cm* карактеришу степеном виткости мањим од 100, снажним крошњама ($L_{TK} > 0,4$) и дебљинским прирастом око 4,5-5,0 *mm*. Са друге стране, готово 700 стабала (око 50% од укупног броја) налази се у дебљинским степенима од 14-22 *cm*. Ова стабла имају велике висине, у просеку око 15% мање од доминантних стабала, што указује на њихов висок степен конкурентности у односу на доминантна стабла. Такође, карактеришу се слабије развијеном крошњом, забрињавајуће великим степеном виткости и снажним опадањем дебљинског прираста са смањењем прсног пречника и повећањем степена виткости. Трећину најслабијих стабала у састојини карактеришу слабо развијене крошње, изузетно висок степен виткости и мали дебљински прираст који је, практично, на граници физиолошког минимума. С обзиром да само 18% стабала има степен виткости испод критичне границе ($h/d < 100$) и да једва 70% стабала будућности задовољава претходни критеријум, може се закључити да постоје озбиљни знаци неповољне унутрашње изграђености састојине који се окуларно не запајају све до појаве видљивих знакова девитализације, када настале штете више не могу да се исправе. Овим се, такође, потврђује и јака узајамна веза између нивоа стабилности (исказаног преко степена виткости) и продукције састојина.

5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Буква, спада међу најпроизводније домаће врсте, посебно када се производност исказује на основу суве супстанце дрвета. У случају квалитетних састојина на високо вредну дебловину отпада и преко 60% дрвне запремине. Интерес за квалитетно дрво букве на светском тржишту стално расте уз веома повољне цене, посебно за фурнирске трупце, сировину за прозводњу намештаја и др. Грањевина и проредни материјал налазе значајну примену као енергент и сировина у индустрији целулозе, папира, плоча-иверица и сл. Стога је изузетно значајна оптимизација система газдовања буковим шумама у циљу приближавања станишно могућој продукцији високог квалитета и постизања најповољнијих привредних ефеката. То, пре свега, значи одржавање састојина у оптималном стању са аспекта биолошке стабилности у свим фазама њиховог развоја. Поред ових опште прихваћених ставова, о индикаторима производности и стабилности састојина не води се довољно рачуна, иако је због тога продукција, углавном, знатно испод станишно могућег нивоа. Пажња се обраћа, углавном, на део последица у виду смањења прираста, ломова, сушења и секундарних штета од болести и инсеката.

Резултати истраживања потврђују значај израде модела оптималног стања састојина који треба да служе као ослонац у практичном раду у циљу да се смањи разлика између потенцијалне и стварне производности. Овакав приступ је посебно важан за састојине високог квалитета у којима се производе фурнирски трупци, јер треба изградити и објективне нумеричке показатеље за дозирање простора за раст стабала да би се тај квалитет заиста и остварио.

ЛИТЕРАТУРА

- Assmann E. (1961): *Waldetragskunde*, BLV Verlagsgesellschaft, München-Bonn-Wien
- Wenk G., Antanaitis V., Šmelko Š. (1990.): *Waldetragslehre*, Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- Вучковић М. (1993): *Стварна, а не очекивана продукција, основ за планирање у шумарству и преради дрвета*, Шумарство 3-5, тематски број - „Међусобна зависност развоја прераде дрвета и шумарства“, СИТШИПДС, Београд (77-86)
- Вучковић М. (1994): *Регулисање простора за растење - услов правилног развоја, стабилности и високе продукције састојина*, Зборник радова са саветовања: „Узгојно-биолошки и економски значај прореда у шумским културама и младим шумама“, ЈП „Србијашуме“, Београд (61-70)
- Вучковић М., Стаменковић В. (1990): *Економичност коришћења простора за растење као основа за утврђивање модела оптималне изграђености састојина*, „Пошумљавање голети и унапређивање шумарства Србије у периоду 1972-1989.“, посебно издање, Институт за шумарство и дрвну индустрију, Београд (203-212)
- Vučković M., Stamenković V., Stajić B., Ratknić M: (2002.): *Wuchscharakteristika und Vitalität der Weißtanne (Abies alba Mill.) in einem ungleichaltrigen Bestand im Zlatar-Gebirge*, Mitteilungen aus der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rhein-land-Pfalz, Nr. 50/03 (132-140)
- Панић Ђ. (1966.): *Утицај биолошких положаја стабала и изграђености њихових круна на продуктивност букових састојина на Руднику*, докторска дисертација, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд

Milivoj Vučković
Branko Stajić

EVALUATION OF BEECH STAND CONDITION BASED ON THE BASIC GROWTH ELEMENTS

Summary

The paper presents the application of the basic elements of tree growth (crown size and crown cover area, diameter increment, degree of taper, etc.) in the definition of the optimal stand state. The study stands are montane beech on the site of the first site class, about 55 years old. The stand has no devitalised trees and leaves a very good visual impression, which is confirmed by a rather high current volume increment of $13 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Still, a detailed analysis shows that the actual stand condition significantly deviates from the optimal. It was determined that the optimal crown

cover area was $14 m^2$. According to this criterion, the number of trees in the stand is too high resulting in a fact that only 18% of the trees have the degree of taper below the threshold value ($h/d < 100$) and hardly 70% of future trees satisfy the above criterion. The diameter increment decreased remarkably with the increase of the degree of taper above 100 and decrease of relative crown length below 0.45. The study results confirm the significance of a model of the optimal stand condition in the aim of reducing the differences between potential and actual forest stand productivity.