

ПРЕДЛОГ УЗГОЈНИХ ЗАХВАТА У МЕШОВИТИМ ШУМАМА ХРАСТА КИТЊАКА И ГРАБА НА ПОДРУЧЈУ МАЈДАНПЕКА

МИЛУН КРСТИЋ
ЉУБИВОЈЕ СТОЈАНОВИЋ
АЛЕКСАНДРА ПЕТРОВИЋ

Извод: У раду су приказани резултати истраживања узгојних потреба и захвата у мешовитим шумама китњака и граба (*Querco-Carpinetum moesiacum*) на подручју Мајданпека. Истраживања су извршена на два објекта, старости састојине китњака око 160 година, у сличним станишним исастојинским условима. Извршено је детаљно проучавање станишних услова, типолошке припадности, састојинског стања и развој појединачних стабала. На основу тога, предложен је одговарајући узгојни захват ради обнављања ове мешовите шуме.

Кључне речи: шума китњака и граба, састојинско стање, развој стабала, узгојни захвати

PROPOSAL OF SILVICULTURAL OPERATIONS IN MIXED FORESTS
OF SESSILE OAK AND HORNBEAM IN THE REGION OF MAJDANPEK

Abstract: Silvicultural demands and operations were studied in mixed forests of sessile oak and hornbeam (*Querco-Carpinetum moesiacum*) in the region of Majdanpek. The study was performed in two forests, sessile oak stand aged about 160 years in similar site and stand conditions. Based on the detailed study of site conditions, typology, stand state and development of individual trees, we proposed the suitable silvicultural operation aiming at the regeneration of this mixed forest.

Key words: forest of sessile oak and hornbeam, stand state, tree development, silvicultural operations

1. ПРОБЛЕМ И ЗАДАТAK РАДА

Шуме храста китњака у Србији налазе се у виду посебног висинског појаса изнад климатогене шуме сладуна и цера, у зони између 200 и 1300 m, као чисте и мешовите састојине. Ове шуме су најзаступљеније и најквалиитетније на подручју источне Србије (Ђердапско подручје), где њихова површина, у чистим и мешовитим састојинама, износи око 12.500 ha, односно чине око 30 % укупне површине високих храстових шума у Србији без покрајина. То значи да је ово привредно најзначајније подручје храстових шума у централној Србији. На том делу простиру се у висинском појасу 300-700 (800) m надморске висине.

Др Милун Крстić, редовни професор Шумарској факултети у Београду; др Љубивоје Стојановић, редовни професор Шумарској факултети у Београду; Александра Петровић, дипл. инж, ЈП Србијашуме, Кучево

На подручју источне Србије китњакове шуме су конгломерат (агрегат) три врсте китњака: Средњеевропског китњака – *Quercus petraea* (Mat) Liebl., Трансилванског китњака – *Quercus polycarpa* Schur. и Балканског китњака - *Quercus dalechampii* Ten., које су раније често изједначаване и нису посебно описиване, јер су еволутивно, морфолошки, анатомски и еколошки врло сличне (Јовановић, Б., 1971; Јанковић, М., 1973). Због тога проучавања ових врста у Србији треба наставити и њихову таксономију детаљније обрадити. Имајући у виду да на овом подручју наведене врсте не граде посебне чисте састојине, већ се јављају заједно (Крстић, М. 1989), све су третиране као шуме китњака.

Поред чистих састојина, храст китњак се, као едификатор, јавља у врло значајним мешовитим шумским заједницама. Мешовите шуме храстова и граба, према Н. Јовићу и сар. (1991), чини већи број цено-еколошких група типова шума на надморској висини до 700 м. Шуме китњака и обичног граба (*Querco-Carpinetum moesiacum*) у Србији су условљене орографски, тј. могу да се јаве у мезофилнијим условима у оквиру ксеротермофилних шума у речним долинама, на хладним и влажним стаништима. У већем делу Србије, у оквиру појаса климатогене шуме сладуна и цера, шума китњак-граб јавља се као ореклиматогена шума, док се у неким мезотермним деловима западне Србије појављује и као климатогена. У оквиру ње дефинисан је већи број еколошких јединица.

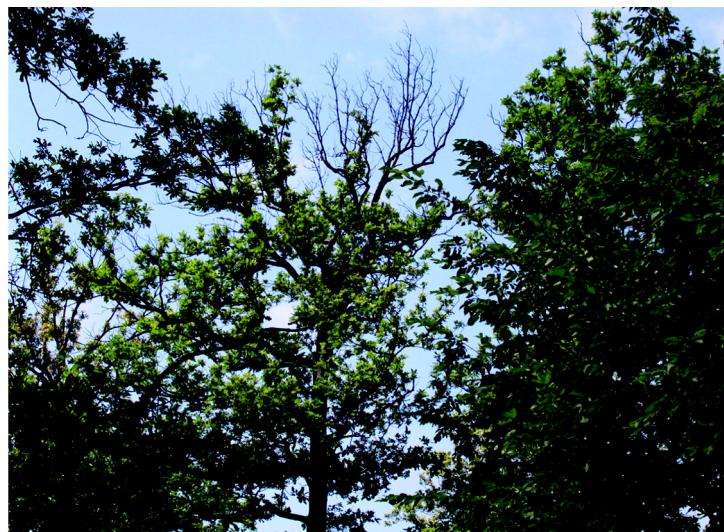
Садашње стање китњакових шума у Србији може се оценити као незадовољавајуће, ако се као критеријум узме степен очуваности, обновљености, производност и здравствено стање. Према Б. Јовановићу (1980), шума китњака (*Quercetum montanum*) у целој источној Србији налази се у фази регресивне сукцесије – деградације, за шта је главни узрок прогресивна континентализација климе, због чега је умањене виталности и врло лабилна, обнављање је отежано, па се у целини узевши, може лако разорити, али и врло тешко обновити.

За избор начина газдовања шумама на одређеном подручју, поред потребе познавања садашњег стања, веома је важно познавати и њихов историјат тј. знати какве су те шуме биле у прошлости и шта је довело до оваквог садашњег стања.

Најинтензивније искоришћавање китњакових шума источне Србије односило се на рад рудника Мајданпек, почев од 1850. године, када је рудник био издат у закуп једном француском акционарском друштву, а у овим шумама почео прави "rauburšaft". У пракси је и касније неретко у храстовим шумама вршена сеча појединачних стабала најбољег квалитета, што је најлакше доводило до одређеног финансијског ефекта. Оваквим "пребирањем" - извођењем сеча експлоатационог карактера, извршен је претхват на квалитет, што је довело до различитог степена деградације шуме. Интензивно искоришћавање ових шума, подређивање узгојних циљева експлоатационим и, при томе, непримењивање одговарајућег метода обнове и неге, у не тако далекој прошлости, довело је до нарушувања природних односа и структуре шуме (Крстић, 1991).

Додатни проблем у газдовању китњаковим шумама је актуелно сушње ових шума, које је констатовано почетком осамдесетих година прошлог века, на већој површини и врло брзо је захватило готово читав ареал

китњака у Србији. Први знаци оболења су изражена хлороза – промена боје лишћа, после чега наступа увенуће лишћа већег дела круне, или читавог стабла у току 4-6 недеља (акутна форма сушења). Истовремено, долази и до појаве хроничног процеса сушења, који траје 3-5 година, а стабло почиње да се суши од врха наниже. Утврђено је да се не може говорити о извесном примарном фактору као узроку, већ да оно представља резултанту комплекса читавог низа фактора у међусобном дејству.



Слика 1. Сушење китњакових шума
Figure 1. Dying of sessile oak forests

Узгојне последице сушења храстових шума су: повећани трошкови обнављања због немогућности примене класичног начина природне обнове; смањени приходи због лошијег квалитета дрвета и ограничени могућности коришћења дрвета у индустријске сврхе стабала различите фазе сушења (долази до значајних промена анатомске грађе и хемијских својстава дрвета); услед евентуалне промене услова средине могу настати еколошке последице и може доћи до промене састава природних шумских заједница.

На основу наведеног, задатак овог рада је да се на основу проучених услова средине и утврђеног састојинског стања истраживаних састојина одреде одговарајући узгојни захвати у зрелим састојинама мешовите шуме китњака и граба на подручју Мајданпека.

2. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

2.1. Услови средине

Истраживања су извршена у мешовитој шуми китњака и граба (*Quercus-Carpinetum moesiacum*) која се налази у ГЈ "Равна река" на подручју Мајданпека. Припада комплексу Севернокучајских планина, и то својим највећим делом јужним падинама планинског венца Лишковац.

Геолошку подлогу чине кристалasti шкриљци (гнајс и филити).

Главне карактеристике климе овог подручја су условљене његовим географским положајем. Основни климатски услови, за надморску висину на којој се налазе истраживане састојине су: средња годишња температура ваздуха је 8,9 °C, у вегетационом периоду 15,5 °C; годишња количина падавина 640 mm, а у вегетационом периоду 385 mm или око 60 % годишње количине. На основу климатске класификације по Thornthweit-e, влада субхумидна влажнија клима типа C₂, по Лангу шуме су у свом климатско-биолошком (биолошком) оптимуму (Крстић et al, 2001).

Земљиште је плитко до средње дубоко кисело смеђе (Кошанин, 2005 in lit.).

Фитоценолошки састојине су дефинисане као: Шума китњака и граба (*Querco-Carpinetum moesiacum*) (Цвијетић и Новаковић, 2005 in lit.).

На основу наведених педолошких и фитоценолошких проучавања састојина је типолошки дефинисана као: Мешовита шума китњака и граба (*Querco-Carpinetum moesiacum*) на плитком до средње дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима.

2.2. Метод рада

Примењен је стандардни метод рада постављањем огледних поља и прикупљања података при радовима у шумарству. Сваким огледним пољем обухваћена је по једна састојина мешовите шуме китњака и граба. Извршено је детаљно проучавање станишних услова, типолошке припадности, састојинског стања, и развој појединачних стабала. Поред тога, оценивани је биолошки положај сваког стабла, квалитет дебла и круне, узети су узорци по три средња састојинска стабала за дендрометријску анализу дебљинског прираста.

Прикупљање свих података на терену обављено је 2005. године.

Обрада података извршена је, такође, по усталеној методици рада при истраживањима овога типа.

На основу тога предложени су одговарајући узгојни захвати.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1. Основни подаци о станишту и састојини

Проучаване састојине налазе се у ГЈ "Равна Река", одељење 73, на надморској висини око 600 m, нагибу терена 10°–15°, и јужној експозицији. Геолошку подлогу чине шкриљци, а земљиште плитко до средње дубоко кисело смеђе. Фитоценолошки састојина је дефинисана као шума китњака и граба (*Querco-Carpinetum moesiacum*). На основу наведених педолошких и фитоценолошких проучавања састојина је типолошки дефинисана као: Мешовита шума китњака и граба (*Querco-Carpinetum moesiacum*) на плитком до средње дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима.

Састојина је двоспратна. У доминантном спрату јавља се храст китњак, у подстојном граб, а врло ретко липа или буква. Склоп доминантног дела састојине (храст) је непотпуни до потпуни (0,6-0,7). Старост стабала храста је око 160 година. Круне стабала захватају између трећине и четврт

тине висине стабала, местимично су стешњене, једнострano развијене. Здравствено стање стабала је незадовољавајуће. Девитализована су, круне су разређене, на већем броју стабала су приметни процеси акутне и хроничне форме сушења.

На огледној површини 2, јавља се двогодишњи подмладак китњака на већем делу површине. Бројност подмлатка је 18-58 комада по m^2 , просечно 36 по m^2 односно 360 хиљада по хектару. У огледном пољу 1, поред заступљености оваквог подмлатка (41 по m^2), на отворима у склопу постоје биолошке групе старијег подмлатка.

Закоровљеност састојине је мала.

3.2. Састојинско стање и структура

Основни подаци о истраживаним састојинама приказани су у табелама 1 и 2 и на графиконима 1 и 2.

Укупан број стабала је 386 до 387 по ha. Сва стабла су распоређена у дебљинским степенима од 10 до 50 см. Максимум заступљености броја стабала налази се у дебљинском степену 30, односно 35 см са 32,9% до 33,3 % од свих стабала у састојини. Средњи састојински пречник је од 29,6 см до 33,0 см, а средња висина 21,7 m до 22,8 m. Стабла китњака чине 85 до 86 % укупног броја стабала. Јављају се у дебљинским степенима 20 см до 50 см са максимумом заступљености у истим дебљинским степенима (30 и 35 см) са заступљеношћу 38,2 до 39,1 % од укупног њиховог броја. Средњи пречник китњакових стабала је 31,7 до 34,9 см, са висином око 22-23 m. Стабла граба налазе се у тањим дебљинским степенима са максималном заступљеношћу у дебљинском степену 10 см, где се налази 36,4 до 62,5 % њиховог укупног броја. Средња висина стабала граба је 7,4 до 13,4 m што потврђује да се налазе у подстојном спрату. Заступљеност стабала граба по броју стабала је 14,0 до 14,7%, што указује на мешовиту састојину.

Линија расподеле стабала китњака по дебљинским степенима (графикон 1) показује типичну расподелу за једнодобне шуме, док линија расподеле стабала граба потврђује изнету констатацију да су најзаступљенији у тањим дебљинским степенима. Наравно, ако би се посматрала читава састојина, јасно је да се ради о разнодобној састојини. Разлог је развој ове шуме у врло неповољним и на најмањем растојању различитим станишним условима.

Темељница састојине износи од 25,67 до 32,93 m^2/ha , просечно 29,30 m^2/ha . Дрвна запремина је од 281,0 до 351,1 m^3/ha , или просечно 315,5 m^3/ha , и готово је идентична са запремином коју су у китњаково-грабовој шуми на овом подручју констатовали Стојановић и Крстић (1980). Овако релативно велика запремина последица је хомогености и обрасlostи састојине, као и повољних станишних услова. Износ запремине је значајније већи од процењеног оптималног за храстове шуме у Србији (200 m^3/ha), али је у границама које за склопљене, зреле китњакове шуме овог подручја наводи Крстић (1989).

Учешће граба по запремини износи 1,2 до 2,8 %, што указује на констатоване мале димензије, и у вези с тим, мали газдински значај у смислу производности.

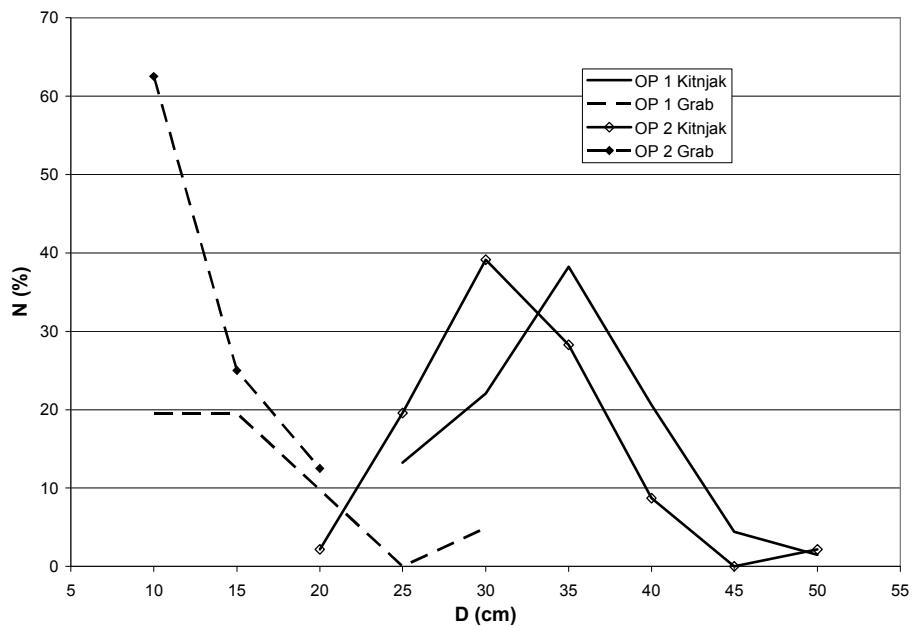
Расподела дрвне запремине по дебљинским степенима (графикон 2) је резултат расподеле броја стабала, па се максимум заступљености налази, исто тако, у дебљинским степенима 35 см, са заступљеношћу 34,8 до 38,5 % укупне запремине.

*Табела 1. Основни подаци о испитраживаној саспјојини у ОП 1
Table 1. Basic data on the study stand in OP 1*

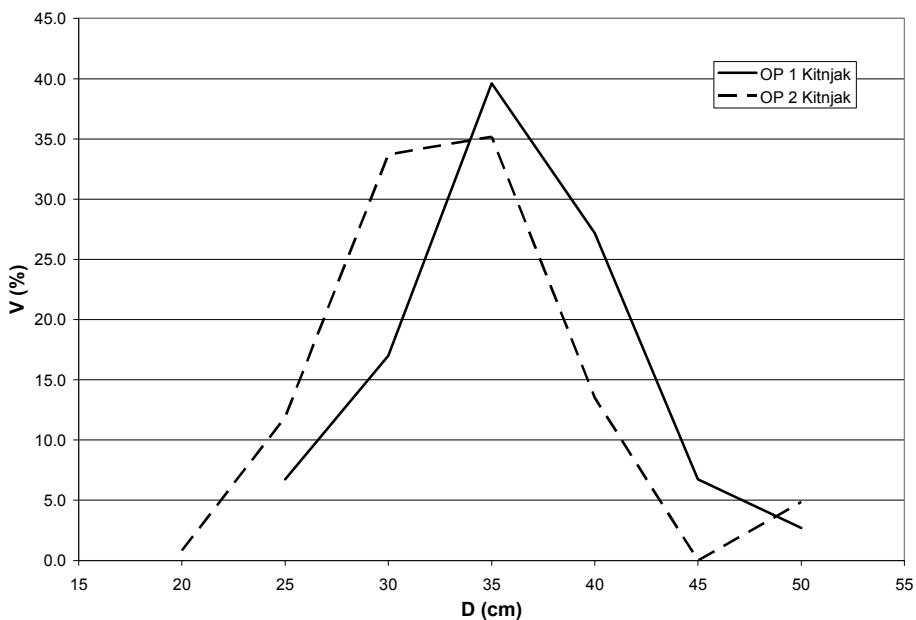
Г.Ј: "РАВНА РЕКА"							ОДЕЉЕЊЕ 73			СЕРИЈА 1 ОГЛ.ПОЉЕ 1				
Надморска висина 550 М							НАГИБ ТЕРЕНА 10-15°			ЕКСПЗИЦИЈА: ЈУГОЗАПАД				
ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ:							Мешовита шума китњака и граба (<i>Querco-Carpinetum moesiacum</i>) на средње дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима							
Дебљ. сте- пен (cm)	ХРАСТ КИТЊАК						ОБИЧАН ГРАБ				УКУПНО			
	N (ком)	G (m ²)	V (m ³)	N (ком)	G (m ²)	V (m ³)	N (ком)	G (m ²)	V (m ³)	N (ком)	%	Po ha	%	
10							20	36,4	0,5	5,2	20	5,1	0,5	1,1
15							20	36,4	2,9	29,3	20	5,1	2,9	0,8
20							10	18,2	3,3	33,3	10	2,5	3,3	0,9
25	44	13,2	2,24	7,1	23,0	6,8	0	0,0	0,0	0,0	44	11,4	23,0	6,6
30	73	22,1	5,37	17,0	58,1	17,0	4	9,0	3,2	32,2	78	20,3	61,3	17,5
35	127	38,2	12,42	39,2	135,2	39,6					127	32,8	135,2	38,5
40	68	20,6	8,59	27,1	92,7	27,2					68	17,7	92,7	26,4
45	15	4,4	2,16	6,8	23,0	6,7					15	3,8	23,0	6,6
50	5	1,5	0,88	2,8	9,2	2,7					5	1,3	9,2	2,6
Укупно	332	100	31,66	100	341,2	100	54	100	9,9	100	386	100	351,1	100
	Dg = 34,9 cm						Dg = 17,3 cm			Dg = 33,0 cm				
	Hdg = 23,3 m						Hdg = 13,4 m			Hdg = 22,8 m				
	УЧЕШЋЕ КИТЊАКА У СМЕШИ						УЧЕШЋЕ ГРАБА У СМЕШИ							
	Po N = 86,0 %						Po N = 14,0 %							
	Po V = 97,2 %						Po V = 2,8 %							

Tabela 2. Osnovni подаци о истраживанији саследујини у ОП 2
 Table 2. Basic data on the study stand in OP 2

G.J: "РАВНА РЕКА"							ОДЕЉЕЊЕ 73			СЕРИЈА 1 ОГЛ.ПОЉЕ 2			
Надморска висина 600 м							НАГИБ ТЕРЕНА 10°			ЕКСПЗИЦИЈА: ЈУГ- ЈУГОЗАПАД			
ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: Мешовита шума китњака и граба (<i>Querco-Carpinetum moesiacum</i>) на плитком киселом смеђем земљишту на шкриљцима													
Дебљ. степен (cm)	ХРАСТ КИТЊАК						ОБИЧАН ГРАБ			УКУПНО			
	N (ком)	G (m ²)	V (m ³)	N (ком)	V (m ³)	N (ком)	V (m ³)	N (ком)	V (m ³)	По ha	%	По ha	%
10						36	62,5	0,7	22,0	36	9,3	0,7	0,3
15						14	25,0	1,2	34,8	14	3,7	1,2	0,4
20	7	2,2	0,25	1,0	2,3	0,8	7	12,5	1,5	43,2	14	3,7	3,8
25	65	19,6	3,23	12,4	33,0	11,9					65	16,6	33,0
30	129	39,0	8,74	33,7	93,6	33,7					129	33,3	93,6
35	93	28,3	8,97	34,6	97,7	35,2					93	24,1	97,7
40	29	8,7	3,47	13,3	37,5	13,5					29	7,4	37,5
45	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					0	0,0	0,0
50	7	2,2	1,30	5,0	13,5	4,9					7	1,9	13,5
Укупно	330	100	25,95	100	277,6	100	57	100	3,4	100	387	100	281,0
	Dg = 31,7 cm						Dg = 12,7 cm			Dg = 29,6 cm			
	Hdg = 22,4 m						Hdg = 7,4 m			Hdg = 21,7 m			
	УЧЕШЋЕ КИТЊАКА У СМЕШИ						УЧЕШЋЕ ГРАБА У СМЕШИ						
	Po N = 85,3 %						Po N = 14,7 %						
	Po V = 98,8 %						Po V = 1,2 %						



*Графикон 1. Расподела стабала по дебљинским ступенима
Diagram 1. Distribution of trees per diameter classes*

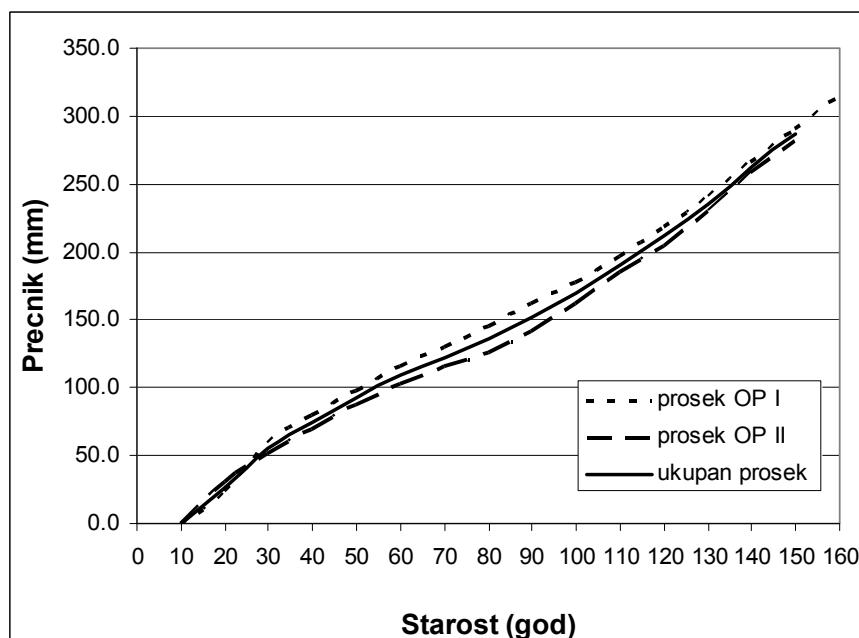


*Графикон 2. Расподела запремине по дебљинским ступенима
Diagram 2. Distribution of volume per diameter classes*

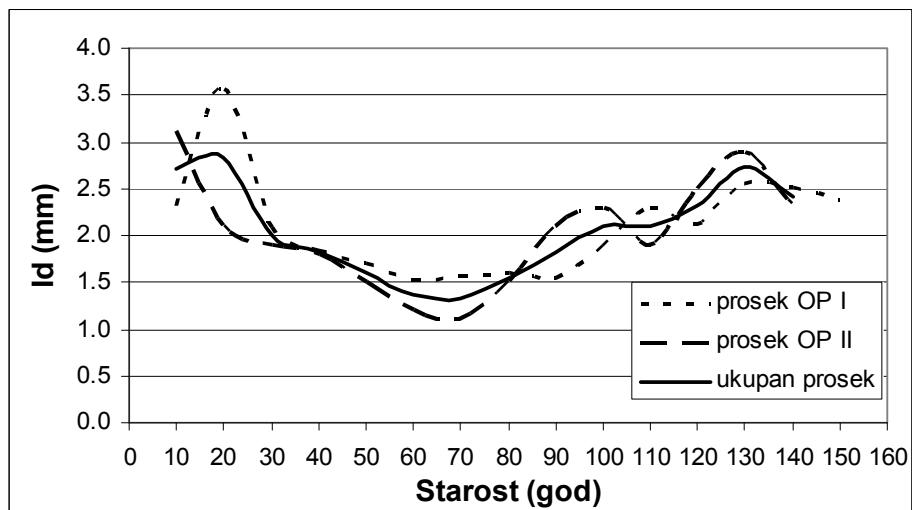
3.3. Развој пречника и ток текућег дебљинског прираста стабала китњака

У свакој састојини су изабрана по три средња састојинска стабла од којих су узети узорци за дебљинску анализу у циљу утврђивања развоја пречника и тока текућег дебљинског прираста. Просечне вредности приказане су на графиконима 3 и 4. Уочава се прилично правилан ток развоја пречника скоро са карактеристичном закривљеношћу (есоидном линијом).

Ток текућег дебљинског прираста је специфичан, са изражена два максимума. Примарни при старости стабла 20-25 година, а други у старости око 120-130, што Крстић (1989) наводи као карактеристику развоја стабала китњака са значајном способношћу да у повољним условима осветљености, и у високој старости регенерише своју прирасну снагу. После прве кулминације прираст брзо опада до старости 70 година, када је минималан. Овакав ток дебљинског прираста вероватно је последица спонтаног развоја састојине (без примене одговарајућих узгојних мера). После израженог диференцирања и природног изумирања стабала, услед повећања животног простора долази поново до интензивирања дебљинског прираста. Кулминационе вредности прираста износи 2,8 mm а при секундарној кулминацији 2,7 mm. Овакав развој пречника указује да је са проредном сечом требало почети око 25 године старости састојине ради спречавања наглог смањивања дебљинског прираста.



Графикон 3. Развој пречника анализираних стабала
Diagram 3. Diameter development of analysed trees



Графикон 4. Текући дебљински прираст
Diagram 4. Current diameter increment

3.4. Предлог узгојних мера

На основу извршене анализе услова средине, састојинског стања, квалитета састојине, а имајући у виду и старост састојине, дошло се до конкретних предлога будућег газдовања овом шумом.

У оквиру неопходних узгојних захвата, у вези са будућим газдовањем китњаковим шумама угроженим сушењем, у циљу унапређивања стања и отклањања последица сушења постојећих шума, од значаја су следеће мере газдовања:

- мере у циљу формирања нових квалитетних састојина – обнављање ових шума;
- мере за побољшање стања китњакових шума – мере неге и мелиорација изданичаких и деградираних шума.

3.4.1. Мере у циљу формирања нових састојина – обнављање китњакових шума

Велика површина високих китњакових шума у источној Србији налази се у фази зрелости и презрелости (око 160 година), умањене су виталности и у њима је најизраженије сушење. Због тога се ове састојине захваћене процесом сушења морају што пре, обновити ради санирања последица сушења зрелих састојина и елиминације могућности уланчавања штетних фактора, тим пре што је због смањене виталности стабала умањено плодоношење и квалитет семена.

Имајући у виду констатовано велико учешће различитих узгојних ситуација (узгојних група) у китњаковим шумама на подручју источне Србије, са специфичностима сваке од њих, то је и начин обнављања различит и потребно је применити другачије - одговарајуће узгојне захвате, односно

исти узгојни захват може се применити само у појединим деловима састојине. То онемогућава примену класичне оплодне сече на великим површинама већ је неопходно применити групично-оплодну сечу на малим површинама са сечинама у виду мањих површина облика елипсе. Пошто су одлучујући (доминантни) чиниоци за појаву и опстанак подмлатка интензитет светlosti и степен влажности земљишта као и ваздуха, облик, величина и правац пружања елипсоидних подмладних центара зависи од станишних услова – тј. од еколошке јединице (Крстић, 1989).

Састојине захваћене процесом сушења су, најчешће, разређене, у којима је дошло до прекидања склопа, чиме је уствари неплански започет процес подмлађивања, па се mestimично јавља подмладак, појединачно или у мањим групама, а често недовољан за формирање нове састојине. Због промењене (нарушене) структуре склопа, услови за подмлађивање нису повољни - поремећени су микроклиматски и остали станишни услови. Такође, mestimично је површина веома закоровљена, зељастом или жбунастом вегетацијом, што представља велику сметњу природном подмлађивању и преживљавању подмлатка, јер отежава или чак онемогућава природно обнављање. Ради тога се у оваквим састојинама морају изводити помоћне мере природном обнављању. Ако је састојина толико разређена, да се не може правилно и довољно осеменити сечина и природно обнављање не успе у задовољавајућој мери, мора се, уз евентуалну претходну припрему земљишта, комбиновати са вештачким подмлађивањем - подсејавањем жира или подсађивањем садница.

У оваквим састојинама неопходно је извршити припрему земљишта за подмлађивање, ручно или механизовано. При томе, не треба уклањати сви подстојни спрат, јер он регулише састојинску микроклиму, штити поник и подмладак и спречава замочваривање и закоровљавање површине. Извођење додатних радова, који се називају припрема станишта за природну обнову постаје, све више, правило а не изузетак. То су следећи радови:

- сеча прекобројног подраста и грмља (ручно или механизовано);
- чишћење земљишта од коровске вегетације (механички или хемијски);
- рахњење збијеног земљишта или нагомилане, нераспаднуте шумске простирике;
- заштите семена, поника и подмлатка од дивљачи и стоке.

Делимична обрада земљишта може се извршити на пруге ширине 0,5 m и одстојању 4 m, или на парцелице површине 2 x 1 m –око 500 до 1000 по ha. У китњаковим састојинама очуваног склопа за успешно подмлађивање довољно је само извршити разрахљивање земљишта (Крстић, 1996).

3.4.1.1. Природно обнављање мешовитих шума китњака и граба

Мешовите шуме китњака и граба веома су пожељне и са економског и са еколошког становишта, јер као врсте са различитим захтевима према светлошћу граде двоспратне квалитетне састојине, које стварају услове повољне микроклиме у шуми. Као врста полусенке, граб се одржава у подстојном спрату, има важну улогу у чишћењу дебла храста од доњих грана,

обогаћује и штити земљиште од прекомерног исушивања и закоровљавања, па зато, ове врсте чине стабилне биљне заједнице.

Природно обнављање мешовитих шума спада у најстручније и најтеже послове у гајењу шума, ради формирања стабилних састојина жељене смеши. Најмањи пропуст може да доведе до промене састава шума, односно до неуспеха обнављања неке врсте, због различитих био-еколошких особина врста, тј. од њихове "биолошке - узгојне јачине" зависи природно обнављање.

Билошки јача врста је граб, јер има мање захтеве према светлости - успешно се обнавља у засени, обилније и чешће плодоноси, има ситније семе које ветар разноси, брже расте у младости, при чему прерасте и угуси храстов подмладак. Зато се приликом обнављања мора фаворизовати храст јер се мешовита састојина може веома лако претворити у чисту састојину граба. Због тога се обнављање граба не сме дозволити док се не осамостали храстов подмладак.

На основу извршених истраживања динамике подмлађивања и развоја подмлатка китњака, експериментално извршених обновних захвата, као и запажања на терену, Крстић (1989) је утврдио:

- одлучујући чиниоци за појаву и опстанак подмлатка су режим светлости, влаге ваздуха и земљишта;
- у састојинама са склопом већим од 0,7 (потпун) нема доволно светлости за преживљавање и развој подмлатка, кога или нема, или је појединачан, застарчен и закрљао и на крају изумире;
- густ и квалитетан подмладак се појављује, у зависности од еколошке јединице (типа шуме) при степену склопа 0,5-0,7;
- при јачем прекидању склопа (испод 0,5) стварају се неповољни услови за обнављање и оно изостаје јер долази до погоршавања микроклиматских услова неопходних за обнављање, као и закоровљавања површине.

Познато је да је оплодна сеча једини оправдани и најповољнији начин обнављања китњакових шума. За примену класичне оплодне сече, као узгојне компоненте састојинског (оплодног) газдовања шумама, неопходно је да су састојине на великој површини хомогене и сличних станишних услова. У китњаковим шумама у Србији су на релативно малим површинама заступљене различите узгојне ситуације (групе), што значи да се исти узгојни захват може применити само у појединим деловима састојине, што онемогућава примену класичне оплодне сече на великим површинама.

Због наглашено изражене хетерогености састојинских прилика као и разноликости станишних услова у којима се налазе, потребно је применити посебан флексибилан систем обнављања, који се може прилагодити тим постојећим разноликостима. Као најприкладнији и најоправданији начин природног обнављања препоручена је групично-оплодна сеча са сечинама у виду малих површина елиптичног облика. Сече обнављања треба вршити у следеће три фазе:

- комбиновани припремно-оплодни сек, којим склоп састојине, у зависности од типа шуме, треба довести на 0,5-0,7, јер при таквим условима долази до појаве обилног и квалитетног подмлатка;
- накнадни сек, у циљу ослобађања подмлатка, 4-5 година после оплодног, чиме се повољни услови за развој подмлатка стварају уклањањем

око 50% преостале запремине, тј. склоп састојине треба довести до прекинутог (0,3-0,4), што је на основу стања и изгледа оцењено као повољно за даљи правилан развој подмлатка.

- завршни сек, у старости подмлатка 8-10 година, за које време он достигне висину 1,0-1,8 m, односно 4-5 година после накнадног сека.



Слика 2. Мешовити шума кишњака и ѕраба
Figure 2. Mixed sessile oak and hornbeam forests



Слика 3. Поник кишњака
Figure 3. Sessile oak seedlings

Наведеним поступком завршен је процес природног обнављања китњака на иницијалним подмладним језгрима у временском периоду 8-10 година што, у ствари, представља дужину посебног подмладног раздобља.

Према Стојановићу и Крстићу (2000), припремним секом се уклањају готово сва стабла граба, чији број треба смањити путем проредне сече, и не дозволити да дође до обнављања граба. Довољно је да по хектару остане свега 5-10 стабала граба равномерно распоређених на површини, што је, с обзиром на лако семе,овољно за његово успешно обнављање. Оплодним секом треба уклонити сва зрела стабла граба. Време извођења завршног секе одређује се по истим принципима као и при обнављању чистих храстових шума.

Ако се приликом завршног секе природног обнављања појави веће учешће граба у односу на храст, неопходно је што пре извршити негу подмлатка и сечом осветљавања регулисати састав будуће састојине. Потребно је уклонити што већи број индивидуа граба, тиме помоћи подмлатку храста и омогућити му правilan развој.

У најранијој фази развоја састојине учешће граба у смеси не треба да износи више од 0,2 (Гарелков et al., 1995).

У конкретној састојини, у вези са будућим газдовањем овим шумама, од посебног значаја су мере у циљу формирања нових квалитетних састојина – природно обнављање. Као метод обнове предлаже се групично-оплодна сеча. У години првог обилног урода семена китњака извршити јачи захват оплодним секом (до 40%) ради комплетирања постојећег подмлатка. После појаве подмлатка на читавој површини, извршити осветљавање подмлатка, тј. у доњем делу састојине уклонити сва стабла граба. Ова мера се мора понављати сваке године док подмладак китњака не образује склоп и ослободи се конкуренције биолошки јачег и агресивнијег граба. Ради елиминације изданачке способности граба, пањеве премазивати одговарајућим хемијским средствима (арборицидима). Завршни сек извршити када се констатује да више није потребна заштита подмлатку од стране материнске састојине.

3.4.2. Мере за побољшање стања шума – нега, мелиорација изданачких и деградираних шума

На површини североисточне Србије, изданачке храстове шуме заузимају површину од око 6.000 ha, односно око 1/3 (32 %) укупне површине храстових шума овог подручја. У зависности од конкретног састојинског стања и услова средине, а на основу неопходних узгојних мера и том стању одговарајућих узгојних захвата, све изданачке и деградиране састојине се могу поделити у следеће групе:

- а) Састојине за конверзију – превођење у виши узгојни облик;
- б) Састојине за реконструкцију – комбинацију разних начина мелиорације – конверзије, реституције и супституције.

Детаљније информације о критеријумима за одређивање степена деградираности, методима мелиоративних захвата и начинима њиховог извођења могу да се нађу у бројним радовима аутора из ове области.

4. ЗАКЉУЧЦИ

Истраживањем узгојних потреба и захвата у мешовитој шуми китњака и граба (*Querco-Carpinetum moesiacum*) утврђено је:

1. Састојина је двоспратна. У доминантном спрату јавља се храст китњак, а у подстојном граб, ретко липа или буква. Склоп доминантног дела састојине (храста) је непотпун до потпун (0,6-0,7). Старост стабала храста је око 160 година. Круне стабала захватају трећину висине стабала, местилично су стешњене, једнострano развијене. Здравствено стање стабала је незадовољавајуће. Девитализована су, круне су разређене, на већем броју стабала су приметни процеси акутне и хроничне форме сушења. Истовремено, код оваквих стабала присутни су процеси почетног стадијума трулежи централног дела дебла;

2. Укупан број стабала износи 386 по ha. Заступљеност стабала китњака је 85 до 86 % а граба 14,0 до 14,7%, што указује на мешовиту састојину. Средњи пречник китњакових стабала је 31,7 до 34,9 см, са висином око 23 m. Стабла граба налазе се у тањим дебљинским степенима са максималном заступљеношћу у дебљинском степену 10 cm са средњом висином стабала граба 7,4 до 13,4 m. Темељница састојине износи просечно 29,30 m²/ha а дрвна запремина се креће од 281,0 до 351,1 m³/ha, или просечно 315,5 m³/ha. Учешће граба по запремини износи 1,2 до 2,8 %, што указује на констатоване мале димензије, и у вези с тим мали газдински значај у смислу производности;

3. На основу извршене анализе услова средине, састојинског стања, квалитета састојине, а имајући у виду и старост састојине, у оквиру неопходних узгојних мера, у вези са будућим газдовањем китњаковим шумама угроженим сушењем, од посебног значаја су мере у циљу формирања нових квалитетних састојина – природно обнављање ових шума. Као метод обнове предлаже се групично-оплодна сеча. У години првог обилног урода семена извршити јачи захват оплодним секом (до 40%) ради комплетирања постојећег подмлатка. После појаве подмлатка на читавој површини, извршити осветљавање подмлатка, тј. у доњем делу састојине уклонити сва стабла граба. Ова мера се мора понављати у почетку сваке године, док подмладак китњака не образује склоп и ослободи се конкуренције биолошки јачег и агресивнијег граба. Ради елиминације изданичке способности граба, пањеве премазивати одговарајућим хемијским средствима (арборицидима). Завршни сек извршити када се констатује да више није потребна заштита подмлатку од стране материнске састојине.

ЛИТЕРАТУРА

- Гарелков, Д., Стипцов, В., Калинков, В. et al. (1995): Буковите гори в Булгария. Земиздат, София.
- Јанковић, М. (1973): Прилог познавању таксономије, екологије и ценологије храстова (*Quercus*) Ђердапског подручја. Гласник Инст. за ботанику, том II, 1-4, Београд.
- Јовановић, Б. (1971): Дендрологија са основама фитоценологије. Научна књига, Београд.
- Јовановић, Б. (1980): Шумске фитоценозе и станишта Суве планине. Гласник Шум. фак., сер А, бр 55, Београд.
- Јовић, Н., Томић, З., Јовић, Д. (1991): Типологија шума. Научна књига, Београд.
- Крстић, М. (1989): Истраживање еколошко-производних карактеристика китњакових шума и избор најповољнијег начина обнављања на подручју североисточне Србије. Докторска дисертација, Шумарски факултет, Београд.
- Крстић, М. (1991): Прошлост, садашњост и будућност китњакових шума у североисточној Србији. Зборник радова са симпозијума "Прошлост, садашњост и будућност српског шумарства као чиниоца развоја Србије", Београд, стр. 146-154.
- Крстић, М. (1996): Утицај припреме земљишта на појаву природног подмлатка храста китњака. Зборник сажетака са 5. Конгреса еколога Југославије, 22-27. 09., Београд, стр. 173
- Крстић, М. (1998): Шуме храста китњака - значај, распрострањење, стање и узгојне мере. Прегледни рад. Шумарство бр. 1, Београд, 3-28.
- Крстић, М. (2003): Китњакове шуме Ђердапског подручја – стање и узгојне мере. Монографија. Академска мисао, Београд.
- Крстић, М., Стојановић Љ. (1992): Обнављање и нега китњакових шума. Поглавље у публикацији "Врсте рода храста (*Quercus* l.) у Србији". Институт за шумарство - Београд, стр. 53-58.
- Крстић, М., Стојановић, Љ., Карадић, Д. (1995): Узгојне мере у функцији санирања стања и заштите од пропадања сушењем угрожених младих китњакових шума. Шумарство бр. 1-2, Београд, стр. 3-11
- Krstić, M., Smailagić, J., Nikolić, J. (2001): Climatic characteristics of the Sessile oak forests (*Quercetum montanum serbicum Čer. et Jov.*) belt in Serbia. 3rd Balcan Scientific conference "Study, conservation and utilisation of the forest resources". 2-4. October, Sofia., Proceedings, vol. I, 200-209
- Стојановић Љ., Крстић М. (1980): Еколошко-производне карактеристике китњакових шума и избор најповољнијег начина природног обнављања у условима Мајданпекче домене. Шумарство бр. 4-5, Београд, стр. 81-95.
- Стојановић Љ., Крстић М. (1992): Проблеми гајења шума са аспекта сушења храста китњака. Публикација са саветовања "Епидемијско сушење храста китњака у североисточној Србији", 21-22.11.1991, Д. Милановац. Посебно издање, Доњи Милановац, 25-42.
- Стојановић, Љ., Алексић, П., Крстић, М., Томовић, З. (1996): Унапређење стања постојећих шума. Саветовање "Шуме Србије - стање, пројекција развоја до 2050. године и очекивани ефекти". Зборник радова, стр. 41-51, Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М. (2000): Гајење шума III - Обнављање и нега шума главних врста дрвећа. Уџбеник, Финеграф, Београд.

PROPOSAL OF SILVICULTURAL OPERATIONS IN MIXED FORESTS OF SESSILE OAK AND HORNBEAM IN THE REGION OF MAJDANPEK

*Milun Krstić
Ljubivoje Stojanović
Aleksndra Petrović*

Summary

Silvicultural demands and operations were studied in mixed forests of sessile oak and hornbeam (*Querco-Carpinetum moesiacum*). Based on the study of site conditions, stand state, silvicultural demands and operation, it was concluded as follows:

- sessile oak occurs in the dominant layer of the stand and hornbeam occurs in the underwood layer, very rarely lime or beech. The canopy of the dominant part of the stand (oak) is incomplete to complete (0.6-0.7). The age of oak trees is about 160 years. Tree crowns amount to one third of tree height, they are occasionally narrowed, one-sidedly developed. The health condition of trees is unsatisfactory. They are devitalised, the crowns are thinned, on a great number of trees there are processes of acute and chronic form of decline. Simultaneously, such trees also show the processes of initial stage of decay of the central part of stem;

- total number of trees is 386 per ha. The percentage of sessile oak trees is 85 to 86% and hornbeam 14.0 to 14.7%, which indicates a mixed stand. Mean diameter of sessile oak trees is 31.7 to 34.9 cm, height about 23 m. Hornbeam trees have thinner diameters, the maximal percentage is in the diameter class of 10 cm. Mean height of hornbeam trees is 7.4 to 13.4 m. Basal area of the stand is averagely 29.30 m²/ha, wood volume ranges from 281.0 to 351.1 m³/ha, or averagely 315.5 m³/ha. The percentage of hornbeam per volume is 1.2 to 2.8%, which is a sign of small dimensions, and consequently its low productivity and low significance for management;

- in future management of these forests endangered by decline, especially significant silvicultural measures are the establishment of new good-quality stands – natural forest regeneration. The proposed regeneration method is group-selection regeneration felling. In the year of the first abundant seed yield, heavy thinning (up to 40%) should be performed in the aim of restocking the existing seedlings. After the new crop appears throughout the area, it should be liberated, i.e. in the lower part of the stand all hornbeam trees should be removed. At the beginning, this measure should be repeated every year, until sessile oak seedlings form the canopy and are free from competition of the biologically stronger and more aggressive hornbeam. The final felling should be performed when it is concluded that the established regeneration has no more need for the protection by mother stand.

