

Станиша Банковић
Милан Медаревић
Дамјан Пантић

UDK: 630*56+228.7:582.628
Оригинални научни рад

СТРУКТУРНЕ И ПРОИЗВОДНЕ КАРАКТЕРИСТКЕ ВЕШТАЧКИ ПОДИГНУТИХ САСТОЈИНА ЦРНОГ ОРАХА И ПОТРЕБА ЊИХОВЕ РЕСТИТУЦИЈЕ НА РАЗЛИЧИТИМ ТИПОВИМА ШУМА У СРЕМУ

Извод: Упоредном анализом производних ефеката остварених у културама црног ораха и ефеката постигнутих у природним састојинама аутохтоних врста дрвећа на истим типовима шума у Срему, при чему је узета у обзир и еколошка стабилност састојина различитог порекла, недвосмислено се дошло до закључка да вештачки подигнуте састојине црног ораха треба реституисати састојинама храста лужњака. Реституицији састојина високе производности и добре потенцијалне сортиментне структуре треба приступити тек након истека опходње, док биолошки и економски фактори налажу да се у састојинама лошег здравственог стања и ниске производности ова мера спроведе што пре.

Кључне речи: културе црног ораха, природне састојине аутохтоних врста дрвећа, тип шуме, производност, супституција

STRUCTURES AND PRODUCTION CHARACTERISTICS OF ARTIFICIALLY ESTABLISHED BLACK WALNUT STANDS AND THE NEED OF THEIR SUBSTITUTION IN DIFFERENT FOREST TYPES IN SREM

Abstract: The comparative analysis of productive effects realised in black walnut plantations and the effects reached in natural stands of autochthonous tree species in the same forest types in Srem, taking into account also the ecological stability of stands of different origin, shows clearly that artificially established black walnut stands should be substituted by stands of pedunculate oak. The restitution of stands of high productivity and good potential assortment structure should be undertaken only after the end of the rotation. Biological and economic reasons indicate that this management treatment should be performed as soon as possible in the stands of poor health condition and low productivity.

Key words: Black walnut plantations, natural stands of autochthonous tree species, forest type, productivity, substitution

*др Станиша Банковић, редовни професор, Шумарски факултет Универзитета у Београду
др Милан Медаревић, ванредни професор, Шумарски факултет Универзитета у Београду
мр Дамјан Пантић, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду*

1. УВОД

На својим природним стаништима (атлански део северне Америке) црни орах се јавља у чистим и мешовитим састојинама са црвеним храстом и америчким јасеном. Расте у низинама великих река, на врло свежим и дубоким земљиштима, богатим минералним материјама и изузетно добро подноси краткотрајна речна плавлена. Према Јовановићу (1982), ова врста представља једну од важнијих лишћарских егзота, како за Европу, тако и за нашу земљу, а пошто у односу на домаћи орах има дуже, правље и технички квалитетније дебло, препоручује оснивање његових култура на нашим алувијалним теренима, на стаништима лужњака и јасена. У Срему, вештачки подигнуте састојине црног ораха простиру се на површини од 213,80 *ha*, са дубећом дрвном запремином од око 31000 *m*³ и укупним текућим запреминским прирастом од око 1100 *m*³. И поред тога што ове састојине заузимају свега 0,58 % шумом обрасле површине Сремског шумског подручја и као такве не представљају неки посебан газдински проблем, поставља се питање оправданости њиховог досадашњег оснивања, као и даљег газдовања јер се налазе на стаништима аутохтоних врста дрвећа, пре свега на стаништима лужњака и јасена. У том смислу дефинисан је и задатак истраживања, који се састоји у томе да се упоредном анализом структурних и производних карактеристика вештачки подигнутих састојина црног ораха и састојина аутохтоних врста дрвећа на одређеним типовима шума у Срему, сагледа оправданост даљег газдовања састојинама црног ораха и у том смислу дају препоруке за будућност.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживања су спроведена на 5 огледних поља постављених у културама црног ораха на подручју Доњег Серема (Ш.У. Кленак и Купиново) и то на следећим типовима шума:

POP. 1 i 2 - IV/5: Тип шуме јасена и лужњака на повремено плавленим теренима (*Fraxineto-Quercetum roboris subinundatum*) на семиглејним земљиштима (ливадске црнице и алувијалне парарендзине);

POP. 3 - VI/2: Тип шуме лужњака, граба и јасена (*Carpino-Fraxino-Quercetum roboris inundatum*) на алувијалном смеђем земљишту у плавном подручју;

POP. 4 - VII/4: Тип шуме лужњака, граба и цера (*Carpino-Quercetum roboris*) на лесивираним до псеудоглејним ливадским црницама;

POP. 5 - VIII/5: Тип шуме лужњака, граба и цера са богатим приземним сиратом (*Carpino-Quercetum robori cerris*) на гајњачи-лесивираној гајњачи.

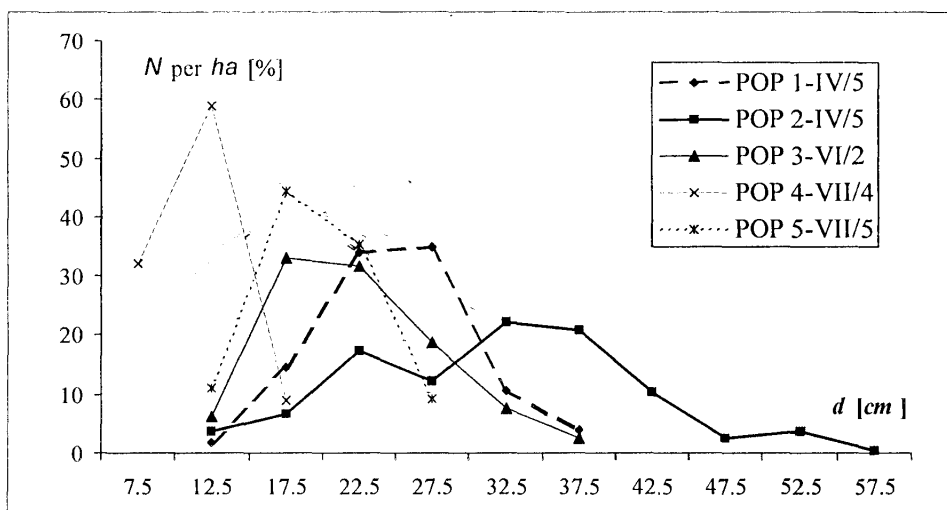
Подаци на огледним пољима прикупљени су по уобичајеној методологији - мерени су унакрсни пречници на прсној висини свим стаблима, док су висине и дебљински прираст мерени само одређеном броју стабала (представника) у оквиру сваког дебљинског степена. Обрада података је извршена компјутерски, помоћу

специјализованог софтвера развијеног на катедри Планирања и организације газдовања шумама, Шумарског факултета у Београду у оквиру којег је висинска крива изравната преко Проданове функције, дебљински прираст преко параболе трећег степена, док је запремина обрачуната преко Шумахер-Халове функције, а запремински прираст по методу дебљинског прираста.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

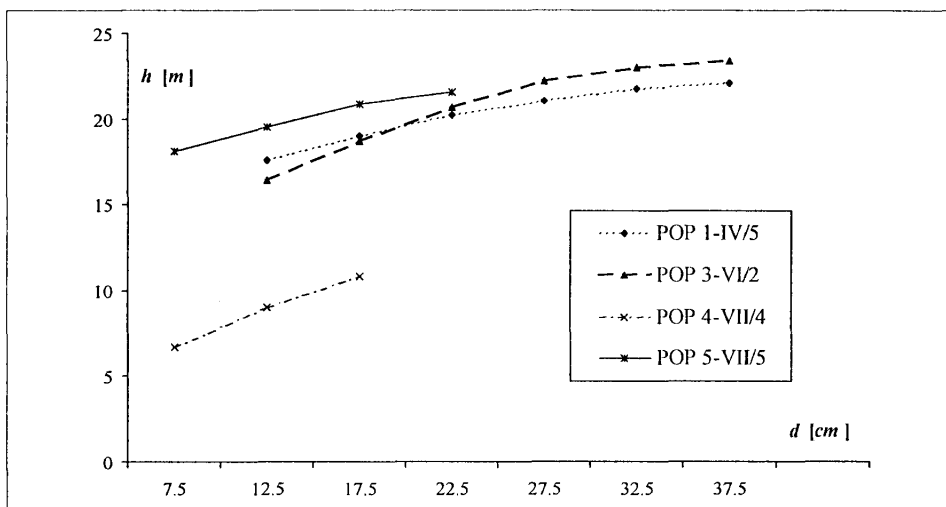
3.1. Производност вештачки подигнутих састојина црног ораха на различитим типовима шума

Огледно поље 1 постављено је у састојини црног ораха старој 31 години, на типу шуме IV/5. Основни таксациони подаци дати су у табели 1. Састојина је добро обрасла, а расподела стабала по дебљинским степенима (графикон 1) карактеристична је за једнодобне састојине са груписањем стабала око средњег пречника који се налази у дебљинском степену 27,5 cm. Интензивније диференцирање стабала у састојини, посматрано по пречнику, је у току, на шта указују вариациона ширина и асиметричност ове расподеле. Висинска крива (графикон 2) благо је положена у корординатном систему са постепеним пењањем идући од тањих ка јачим степенима, док је линија текућег дебљинског прираста (графикон 3) доста стрма са интензивним повећањем вредности прираста ка јачим пречницима. Износ запремине, текућег и просечног запремински прираст у конкретној старости, као и достигнуте



Графикон 1. Дебљинска структура

Figure 1. Diameter structure



Графикон 2. Висинске криве

Figure 2. Height curves

димензије средњег састојинског стабла по пресеку и средњег стабла 20% најдебљих стабала, указују на добре производне резултате који црни орах постиже на овом типу шуме.

Огледно поље 2 постављено је у састојини црног ораха старој 44 године која се такође налази на типу шуме IV/5. Распореда стабала по дебелинским степенима је изразито ексцесна и асиметрична са средњим пречником у дебелинском степену 32,5 cm и великом вариационом ширином. Темељница састојине износи 30,3 m²·ha⁻¹, а димензије средњег стабла, с обзиром на старост, су импозантне. Стабла су висока, са дугим и правим деблима тако да је потенцијална сортиментна структура изузетно добра са високим учешћем техничког дрвета. Запремина, текући и просечни запремински прираста указују на изузетно добру производност ове састојине.

Табела 1. Структурне и производне карактеристике вештачки подигнутих састојина црног ораха на појединим типовима шума

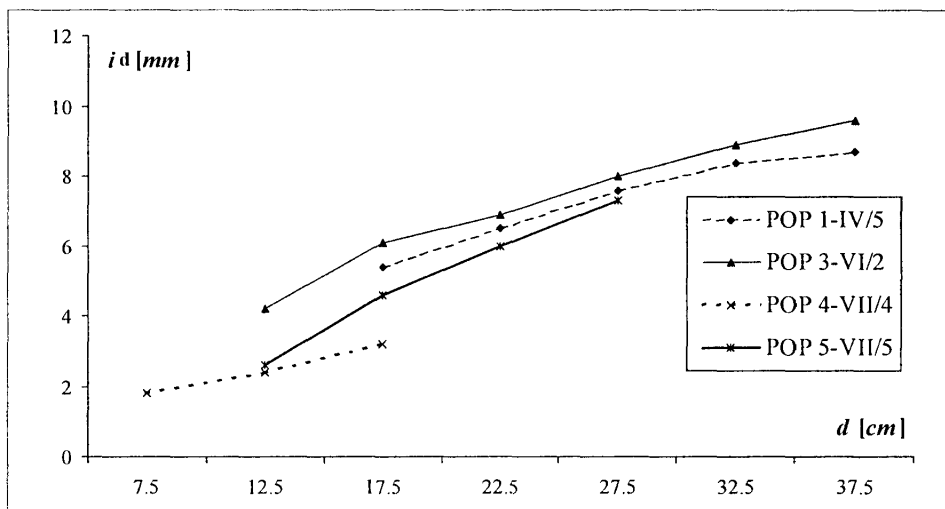
Table 1. Structural and productive characteristics of artificially established black walnut stands in the particular forest types

POP	Тип шуме Forest type	P ha	T год.	N ком.	G m ²	d _g cm	h _g m	dg _{max} cm	hg _{max} m	V m ³	I _{vt} m ³	I _{yp} m ³	P _{iv} %
1	IV/5	0,25	31	412	21,1	25,7	20,3	32,3	21,7	195,5	10,5	6,3	5,4
2	IV/5	0,70	44	386	30,3	33,6	26,8	-	-	485,0	25,0	11,0	5,2
3	VI/2	0,25	28	580	24,2	23,1	20,7	30,6	22,9	226,0	14,0	8,1	6,2
4	VII/4	0,25	30	628	6,8	11,7	7,5	14,9	9,9	32,1	1,1	1,1	3,5
5	VII/5	0,25	31	612	19,3	20,1	20,0	24,9	21,3	173,1	8,8	5,6	5,1

У целини посматрано, а на основу резултата добијених на ова два огледна поља, може с констатовати да црни орах на овом типу шуме остварује изузетно добре производне резултате. То је и разумљиво с обзиром на висок степен слагања између захтева које ова врста дрвећа има у односу на станиште и био-еколошких карактеристика типа шуме IV/5 (семиглејна земљишта су дубока, влажна и високог еколошког потенцијала, а повремено речна плављења црни орах добро подноси).

Огледно поље 3 постављено је у састојини црног ораха старој 28 година, на типу шуме VI/2 и такође има добру производност. Обраслост састојине је добра, расподела стабала по дебљинским степенима показује леву асиметрију са максимумом у степену 22,5 cm. У односу на старост, димензије стабала су знатне што уз велики број стабала по јединици површине резултира високим износом темељнице ($G=24,2 m^2 \cdot ha^{-1}$) и запремине ($V=226 m^3 \cdot ha^{-1}$). Висинска крива је стрмије постављена у координатном систему, а линија текућег дебљинског прираста показује континуирани раст идући од тањих ка јачим дебљинским степенима. Текући запремински прираст износи $14,0 m^3 \cdot ha^{-1}$, док је проценат прираста 6,2%.

Огледно поље 4 налази се на типу шуме VII/4, изразито је слабог здравственог стања, а остварени производни резултати у старости од 30 година су више него скромни. Око 32% стабала је испод таксационе границе, димензије средњих стабала су јако мале, запремина је око $32 m^3 \cdot ha^{-1}$, док је текући запремински прираст свега $1,1 m^3 \cdot ha^{-1}$. Лоше затечено стање у састојинама црног ораха на овом типу шуме јавља се као директна последица неодговарајућих услова који овде, за ову врсту дрвећа, владају. Земљиште је лошијих механичких и физичких својстава, са моћним и



Графикон 3. Линије текућег дебљинског прираста
Figure 3. Lines of current diameter increment

јако збијеним *G*-хоризонтом који утиче на то да површинске воде дуго стагнирају у току вегетационог периода, што је у супротности са захтевима ове врсте дрвећа према станишним карактеристикама.

Огледно поље 5 на типу шуме VII/5, старости 31 годину, карактерише се производним резултатима који се налазе између оних на типу шуме IV/5, односно VI/2 и резултата постигнутих на типу шуме VII/4. Димензије средњих стабала, достигнути ниво запремине и текућег запреминског прираста у конкретној старости, указују на солидну производност.

3.2. Упоредна анализа производних ефеката у вештачки подигнутим састојинама црног ораха и природним састојинама аутохтоних врста дрвећа на истом типу шуме

Тип шуме IV/5 предстаља еколошки оптимум за развој пољског јасена што, према истраживањима развојно-производних карактеристика појединих типова шума у Срему (Јовић Н. *et al.*, 1980), резултира изузетно високим производним резултатима у мешовитим састојинама ове врсте дрвећа са лужњаком. (табела 2).

Детаљнија економска анализа остварених производних ефеката у састојинама црног ораха, односно јасена и лужњака на овом типу шуме, свакако би употпунила слику о предности једне у односу на другу врсту дрвећа. Међутим, црни орах је интродукована врста која се налази у вештачки подигнутим састојинама, као еколошки нестабилнијим творевинама, тако да и поред изузетно добре производности коју постиже на типу шуме IV/5, предност у сваком случају треба дати састојинама аутохтоних врста - јасена и лужњака. Ово тим пре што се јасен, као што је већ речено, налази у свом еколошком оптимуму на овом типу шуме и што у мешовитим

Табела 2. Производне карактеристике природних састојина аутохтоних врста дрвећа на појединим типовима шума
Table 2. Production characteristics of natural stands of autochthonous tree species in the particular forest types

IV/5	VI/2	VII/4	VII/5
<i>T</i> =50 год.	<i>T</i> =50 год.	<i>T</i> =70 год.	<i>T</i> =50-60 год.
$I_{vt}=9,0 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$	лужњак	лужњак	лужњак
<i>T</i> =90 год.	$V=250 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$	$d_g=30 \text{ cm}$	$I_{vt}=10,0 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$
$I_{vt \text{ max}}=16,2 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$	$I_{vt}=8-9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$	$h_g=27 \text{ m}$	
<i>T</i> = 100 год.	$p_{iv}=4-5\%$	$V=450 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$	
јасен	лужњак	$I_{vt}=5,5 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$	
$d_g=50 \text{ cm}$	$d_g=40 \text{ cm}$		
$h_g=33 \text{ m}$	$h_g=27,5 \text{ m}$		
$V=600 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$			
$I_{vt}=13,0 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$			

састојинама са лужњаком има изузетно високу производност. Постојећим састојинама црног ораха на овом типу шуме треба газдовати до краја опходње, након чега би се извршила њихова реституција оснивањем вештачких састојина лужњака. С обзиром на близину природних састојина пољског јасена у перспективи је реално очекивати постепено насељавање ове врсте дрвећа на истим површинама и стварање мешовитих састојина лужњака и јасена као изузетно продуктивних и еколошки стабилних састојинских облика.

Производни потенцијал станишта у типу шуме VI/2 је изузетно висок. У старости од 50 година храст лужњак у мешовитим састојинама са грабом и јасеном остварује високу производност која се карактерише запреминим од око $250 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, текућим запреминским прирастом од $8-9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ и процентом прираста који износи 4-5%. Црни орах на овом типу шуме, бар у ранијим фазама развоја састојине, остварује боље резултате у односу на природне састојине лужњака. Овакав тренд се у већим старостима сигурно неће одржати, односно, вероватно ће се мењати у корист састојина аутохтоних врста дрвећа. С обзиром на ову чињеницу, а узимајући у обзир већ изнете констатације о еколошкој стабилности састојина различитог порекла, и на овом типу шуме, на крају опходње, потребно је извршити реституцију састојина црног ораха храстом лужњаком. Као последица очекиваног спонтаног насељавања граба и пољског јасена на истим површинама у перспективи ће се образовати мешовите састојине аутохтоних врста дрвећа које ће се одликовати добром производношћу и великом еколошком стабилношћу.

За разлику од изузетно лоших производних ефеката остварених у вештачки подигнутим састојинама црног ораха на типу шуме VII/4, мешовите састојине аутохтоних врста дрвећа, храста, граба и цера, одликују се добром производношћу. У старости од 70 година, регистрована је запремина од $450 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, текући запремински прираст од $5,5 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, са импозантним димензијама и виоком техничком вредношћу стабала. На основу претходно изнетих констатација очигледно је да је оснивање вештачких састојина црног ораха на типу шуме VII/4 извршено без детаљнијих анализа станишних својстава и захтева врсте дрвећа у односу на иста, па представља газдински промашај у прошлости. Ове састојине је потребно што пре посећи, не чекајући крај опходње, и приступити подизању састојина храста лужњака.

Физичке и водно-ваздушне особине гајњача, а нарочито лесивираних гајњача, земљишта која карактеришу тип шуме VII/5, су добре. Евентуално постојање воде у Vt-хоризонту лесивираних гајњача може бити изузетно повољно за шумске врсте дрвећа у сушном периоду. Повољни услови за развој мешовитих састојина храста лужњака, граба и цера рефлектују се и кроз њихову високу производност. У старости 50-60 година у овим састојинама регистрован је текући запремински прираст од око $10 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, са прилично уравнотеженим интезитетом прирашћивања и у већој старости. И на овом типу шуме постојеће састојине црног ораха неоспорно треба реституисати лужњаковим састојинама, али се поставља питање времена и економичности када је то неопходно учинити. Без детаљнијих анализа токова развоја и

прираста појединих елемената растења (пречника, висине, запремине), као и анализе здравственог стања, тешко је рећи да ли за тако нешто треба чекати крај производног процеса или је то неопходно учинити у ближој будућности. У том смислу потребно је континуирано праћење састојина црног ораха на овом типу шуме и у моменту почетног пада производности и физиолошког слабљења стабала благовремено реаговати.

4. ЗАКЉУЧЦИ

Упоређивањем производних резултата остварених у вештачки подигнутим састојинама црног ораха са производношћу природних састојина аутохтоних врста дрвећа на истим типовима шума, може се донети следећи закључак у смислу оправданости досадашњег оснивања и даље газдинске перспективе састојина црног ораха.

Неоспорно је да све састојине ове интродуковане врсте дрвећа, без обзира на тип шуме на којем се налазе, у перспективи треба реституисати састојинама аутохтоних врста, пре свега састојинама храста лужњака. Реално је очекивати да ће се током времена на овим површинама спонтано насељавати и остале, пратеће врсте - јасен, граб, цер што би за последицу имало стварање еколошки изузетно стабилних, а производно високо вредних, мешовитих састојина аутохтоних врста дрвећа. Ове природне процесе неопходно је одговарајућим газдинским мерама подржавати и усмеравати у жељеном правцу.

Питање времена када поменутој замени врста на појединим типовима шума треба приступити, изузетно је значајно посматрано са економског аспекта. Висока производност у састојинама црног ораха, као и изузетно добра потенцијална сортиментна структура која се карактерише великим процентуалним учешћем највреднијих сортимената, на типовима шума IV/5 и VI/2, недвосмислено указују да је са овим састојинама оправдно газдовати до краја опходње чиме би се остварили изетно високи финансијски ефекти. Стање у састојинама црног ораха на типу шуме VII/4 је такво да њихово даље задржавање на истим површинама не би било оправдано ни са биолошког, а ни са економског аспекта, те њиховом реституисању треба приступити што пре. На основу расположивих података о састојинама ове врсте дрвећа на типу шуме VII/5 тешко је прецизирати оптимално време када је потребно извршити чисте сече и замену врсте. С обзиром на станишне карактеристике које владају у овом типу шуме, оно ће свакако наступити знатно раније у односу на опште прописану опходњу. На шумарским стручњацима у пракси остаје да сталним праћењем стања исправно одреде то време и да на тај начин избегну значјнији пад производности, као и физиолошко и техничко слабљење стабала, чиме би се омогућило остваривање добрих финансијских ефеката у састојина црног ораха и на овом типу шуме.

ЛИТЕРАТУРА

- Јовановић Б. (1982): *Дендрологија*, уџбеник, II допуњено издање, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Јовић Д. *et al.* (1980): *Извештај о резултатима истраживачког рада на проучавању типова шума Горњег и Доњег Срема и њихових основних карактеристика*, Београд
- Јовић Н., Томић З., Јовић Д. (1991): *Типологија шума*, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Мишчевић В., Стаменковић В. (1972): *Развој и прираст једне младе састојине белог јасена на Мајданпечкој домени*, Публикација „Актуелни проблеми шумарства, дрвне индустрије и хортикултуре“, Београд
- Мишчевић В., Стаменковић В. (1975): *Даљи развој и производност једне младе састојине белог јасена на Мајданпечкој домени*, Шумарство, СИТШПД, Београд
- Pantić D., Sekulić S. (1997): *Required substitution of poplar plantations by narrow-leaved ash in forest type III/1 in Srem (ecological and economic aspects)*, Proceedings book of 3rd ICFWST-97, volume II, Faculty of Forestry, Belgrade
- Стаменковић В., Вучковић М. (1998): *Племенити лишњари у шумама југоисточне Србије, природне и производне вредности*, Зборник радова са V симпозијума о флори југоисточне Србије у Зајечару, Ниш

Staniša Banković
Milan Medarević
Damjan Pantić

STRUCTURES AND PRODUCTION CHARACTERISTICS OF ARTIFICIALLY ESTABLISHED BLACK WALNUT STANDS AND THE NEED OF THEIR SUBSTITUTION IN DIFFERENT FOREST TYPES IN SREM

S u m m a r y

The aim of this study was to assess the justification of the establishment and further management prospects of artificially established stands of black walnut in the particular forest types in Srem. For this purpose, five sample plots were established in black walnut plantations in the following types of forest:

POP. № 1 and 2 - IV/5: Forest type ash and pedunculate oak on occasionally flooded terrains (*Fraxineto-Quercetum roboris subinundatum*) on semigley soils (meadow black soils and alluvial pararendzinas);

POP. № 3 - VI/2: Forest type pedunculate oak, hornbeam and ash (*Carpino-Fraxino-Quercetum roboris inundatum*) on alluvial brown soil in the flooded region,

POP. № 4 - VII/4: Forest type pedunculate oak, hornbeam and Turkey oak (*Carpino-Quercetum roboris*) on lessive to pseudogley meadow black soils;

POP. № 5 - VII/5: Forest type pedunculate oak, hornbeam and Turkey oak with a rich ground layer (*Carpino-Quercetum roboris cerretosum*) on brown forest soil - lessive brown forest soil.

After the analysis of structural and productive characteristics in black walnut stands and after the comparison with the productive effects in natural stands of autochthonous tree species in the same forest type, taking into account the facts on biological stability of the stands of different origin, we concluded as follows: all black walnut plantations, as biologically more unstable stand forms, disregarding the productivity reached in some forest types, should be substituted by stands of pedunculate oak. Considering the vicinity of natural stands of autochthonous tree species, it is

real to expect that, in a longer time period, the same areas will be spontaneously invaded by narrow-leaved ash, hornbeam and Turkey oak. These natural processes should be supported by the appropriate management measures and directed to the establishment of highly productive and biologically stable mixed stands. From the economic aspect, black walnut stands in forest types IV/5 and VI/2, bearing in mind the high productivity and excellent potential assortment structure, should be managed till the end of the rotation. For black walnut stands in forest type VII/4, there is no biological or economic justification for further management, so restitution should be undertaken as soon as possible. The available data do not provide the facts for the precise term of felling black walnut stands in forest type VII/5. Taking into account the economic and management reasons, by all means, the stand should be felled before the end of the prescribed rotation. The experts in practice should determine more precisely the time of felling, based on permanent monitoring of the condition in these stands.