

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
Број:03-1280/2
Датум:26.03.2015.

На основу члана 130. Статута Шумарског факултета а у вези члана 30. и члана 21.Правилника о докторским студијама, Декан Шумарског факултета доноси следећу

О Д Л У К У

Израђена докторска дисертација дипл.инж. Снежане Обрадовић под насловом:

„СТАЊЕ И РАЗВОЈ САСТОЈИНА БУКВЕ, ЈЕЛЕ И СМРЧЕ ПРАШУМСКОГ ПОРЕКЛА У СРБИЈИ КАО ОСНОВ ЗА ПЛАНИРАЊЕ И ОБЕЗБЕЂИВАЊЕ ПРИРОДИ БЛИСКОГ ГАЗДОВАЊА“

са Извештајем Комисије ставља се на увид јавности у Библиотеци и интернет страници Факултета са роком од **30 дана**.

Одлуку доставити: Библиотеци Факултета, истаћи на огласну таблу и сајт факултета, писарници, Служби за наставу и студентска питања.

ДЕКАН
Проф.др МИЛАН МЕДАРЕВИЋ

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије за оцену израђене докторске дисертације мр Снежане Обрадовић, дипл. инж. шумарства под насловом: „**Стање и развој састојина букве, јеле и смрче прашумског порекла у Србији као основ за планирање и обезбеђивање природи блиског газдовања**“

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Орган који је именовao (изабрао) комисију и датум:

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду-Шумарског факултета, број 01-2036/1 од 25. 03. 2015. године, образована је Комисија за оцену израђене докторске дисертације мр Снежане Обрадовић, дипл. инж. шумарства.

2. Састав комисије:

1. Др Милан Медаревић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета - ментор;
2. Др Станиша Банковић, редовни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета, у пензији;
3. Др Дамјан Пантић, ванредни професор Универзитета у Београду-Шумарског факултета;
4. Др Зоран Говедар, ванредни професор Универзитета у Бања Луци-Шумарског факултета;
5. Др Ненад Петровић, доцент Универзитета у Београду-Шумарског факултета.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Снежана, Љубинко, Обрадовић
2. Датум и место рођења, општина, држава: 01. 05. 1965. године, Бајина Башта, Република Србија
3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе, магистарског рада: 11. 02. 2008. године, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, „Актуелност и ефекти примене Гочке варијанте контролног метода у националном парку Тара“
4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: Магистар шумарских наука - област шумарство.

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

„Стање и развој састојина букве, јеле и смрче прашумског порекла у Србији као основ за планирање и обезбеђивање природи блиског газдовања“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација мр Снежане Обрадовић под насловом „Стање и развој састојина букве, јеле и смрче прашумског порекла у Србији као основ за планирање и обезбеђивање природи блиског газдовања“ садржи: 226. страница текста подељених у 9 поглавља, списак релевантне стране и домаће литературе везане за област истраживања који обухвата 221 библиографску јединицу, два кртографска прилога и биографију кандидата. У текстуалном делу приказане су 146 табела, 197 графикона и 18 слика. На почетку рада дате су информације о ментору и члановима Комисије, резиме и кључне речи, као и основни подаци о докторској дисертацији на српском и енглеском језику. Поголавља су структурирана тако да представљају посебне и логички повезане целине:

1. Увод: 1-3. стр.
2. Преглед досадашњих истраживања: 4-11. стр.
3. Полазне хипотезе: 12-13. стр.
4. Циљ и задаци истраживања: 14. стр.
5. Објекат истраживања: 15-34. стр.
6. Материјал и метод рада: 35-38. стр.
7. Резултати истраживања: 39-185. стр.
8. Дискусија: 186-200. стр.
9. Закључци: 201-205. стр.
Литература: 206-226. стр.
Прилози

Иза биографије дате су потребне изјаве кандидата о ауторству, истоветности штампане и дигиталне верзије рада, као и овлашћење о начину коришћења.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Увод (1-3. стр.)

У уводном делу рада кандидат констатује да мешовите шуме букве и јеле, односно јеле, смрче и букве у различитим међусобним односима ових врста дрвећа у шумском фонду Србије заузимају 2,4% површине, 3,2% запремине и 3,4% запреминског прираста. Потом наводи да су буково-јелове шуме, као моћан климарегионални појас, у Србији развијене на Гочу, а јављају се и на Копаонику, Старој планини, у сливу Дојкиначке и Топлодолске реке, на Проклетијама, Шари, Тари, Златару, Мокрој Гори, Јадовнику, итд. Шуме јеле, смрче и букве заузимају мање површине на Копаонику, Старој

планини, Златару, Тари, Голији, Мојстирско Драшким планинама, Пештерској висоравни итд. У западној Србији, на Тари и Пештерској висоравни, ова заједница распрострањена је у виду климарегионалног појаса.

Кандидат истиче да се, осим у производном смислу, значај ових шума огледа и у структурној (различити прелази од разнодобних ка пребирним шумама) и специјској разноврсности, због чега би оне могле да имају значајну предност у нарастајућим, променљивим и непредвидивим еколошким, економским и социјалним условима. Односно, у последњих неколико деценија расте интересовање међународне шумарске јавности за пребирним (разнодобним) системима газдовања шумама, као опцијом у комбиновању заштитних и производних аспеката газдовања шумама. Ови системи препознати су као више природни, повезани су са израженијим диверзитетом и већом социјалном вредношћу шума и описани су, привлачним називима, као “природи блиско газдовање шумама”, “природи блиско шумарство”, „природи орјентисано шумарство“, перманентна (трајна, стална) шума“, „разноликости орјентисано шумарство“ и ”повратак природи“. Међу шумарима и еколозима широм света концепт газдовања овим шумама, у најширем смислу, постаје све значајнији у оквиру екосистемског приступа газдовању шумама.

Мала површинска заступљеност мешовитих шума лишћара и четинара у Србији, њихова висока производност на појединим стаништима, еколошка разноврсност, повећана отпорност на негативне утицаје различитих фактора биотичке и абиотичке природе, те структурна сложеност чине ове шуме изузетно значајним са заштитног, социјалног и производног аспекта, а тиме и веома интересантним у научном смислу. Структурне промене, динамика развоја мешовитих састојина лишћара и четинара и њихова производност прате се перманентно дуже од 50 година у два објекта у Србији. У питању су серије сталних огледних поља у мешовитим (пребирним) шумама букве и јеле на Гочу и мешовитим шумама јеле, смрче и букве на Тари. Као наставак дугорочних истраживања на поменутиим локалитетима, спроведена су и ова истраживања.

2. Преглед досадашњих истраживања (4-11. стр.)

На основу анализе обимне литературне грађе, у овом поглављу кандидат указује да је у последњих неколико векова утицај човека на композиционе (у погледу врста дрвећа), структурне и промене у просторном распрострањењу шума широм Света знатно већи од утицаја природних фактора. Такође, приказује историју развоја природи блиског шумарства. Истиче да је систем чистих сеча, примењиван на већим површинама у 17. и 18. веку у Европи, утицао на деградацију земљишта. Ово је навело неке шумаре да напусте систем традиционалне чисте сече и замене га системом перманентне шуме са природним обнављањем. Један од пионира оваквог шумарства, у ширем смислу познатог као природи блиско шумарство, био је Карл Гајер (Karl Gayer), професор гајења шума на шумарском факултету у Минхену. Он 1886. године објављује књигу под називом “Der Gemischte Wald” (Мешовита шума), у којој се залаже за оснивање и одржавање мешовитих шума. Општа идеја била је да су овакве шуме предуслов за остваривање одрживог приноса, а у исто време и за очување повољних услова и продуктивности станишта. Након Гајера, већ 1890. године, Хенри Биолеј (Henry Biolley), убеђени следбеник природног подизања шума, следећи идеје Адолфа Гирноа (Adolphe Gurnaud), даје практичан допринос развоју природи блиског газдовања, промовишући у Швајцарској трансформацију једнодобних састојина у пребирне шуме применом контролног метода. Потом кандидат шематски приказује развој идеја о

природи блиском газдовању у двадесетом веку и најзначајније компоненте савремене међународне расправе о природи блиском газдовању. Истиче да је интересовање за овај концепт газдовање оживело средином 80-их година 20. века због природних катастрофа (феномен киселих киша, олујни ветрови, напад инсеката и др.), које су нанеле велике штете шумама широм Европе, нарочито у монокултурама смрче. Кандидат наводи да је у Европи 1989. године основано удружење шумара PROSILVA EUROPE које промовише газдовање шумама које прати природне процесе. Затим истиче значај природних шума, пре свега прашума, за разумевање концепта природи блиског газдовања. Проучавање прашума омогућује да се боље упознају узроци и последице разних појава у шумама којима се газдује, а за које се некада не може претпоставити да ли су се развиле више под свесним или несвесним утицајем човека или под утицајем природе. Познавање динамике прашуме одређеног екосистема добар је пример за обраложење начела и параметара као природи усмереног газдовања шумом. Структура, састав и промене током времена у прашуми (фаза разградње) често се сматрају сличним оним у пребирној шуми. Газдовање пребирним шумама темељи се на захватима неге и обнове шуме, чија темељна начела, делом, налазимо у прашуми. Кандидат наводи да се у Србији, у континуитету дужем од пола века, примењује пребирно газдовање које је у ширем контексту познато као природи блиско газдовање. На крају овог поглавља кандидат је хронолошки представио резултате најзначајнијих домаћих и иностраних истраживања пребирних (разнодобних) шума, са посебним освртом на истраживања која се односе на динамику (развој) ових шума.

3. Полазне хипотезе (12-13. стр.)

У овом поглављу кандидат наводи да су изражена сложеност, мултифункционалност и мала површинска заступљеност пребирних шума у шумском фонду Србије, далеко мања од потенцијалних могућности станишта, иницирали ова истраживања која су реализована у мешовитим шумама букве-јеле на Гочу и јеле-смрче-букве на Тари. Као основне хипотезе истраживања дефинише следеће:

1. у посматраном периоду дошло је до промена структурне изграђености шума,
2. производност шума одржава се на високом нивоу,
3. успорена је развојна динамика састојина и отежано подмлађивање и урастање,
4. смањена је димензиона разноврсност шума,
5. очувана је примарна композиција шума у погледу врста дрвећа, уз њихову алтернацију у смеси.

4. Циљ и задаци истраживања (стр. 14.).

Према наводима кандидата примарни циљ овог рада је да се у мешовитим шумама лишћара и четинара (јеле-смрче-букве и букве-јеле) на два локалитета у Србији (Тари и Гочу) анализирају структурне, динамичке и промене у димензионом диверзитету и саставу врста дрвећа настале у периоду од 34, односно од 57 година. У циљу потпуне, делимичне потврде или одбацивања полазних хипотеза, а тиме и одговора на постављени циљ, дефинисани су следећи задаци истраживања:

- проучити структурну изграђеност састојина,
- утврдити производност састојина и појединих врста дрвећа у њима,

- анализирати динамику развоја (промена) структурних карактеристика и производности састојина у посматраном периоду,
- анализирати промене димензионе разноврсности,
- анализирати промене у саставу врста дрвећа,
- дефинисати узроке, степен и квалитет насталих промена,
- дефинисати циљеве будућег газдовања овим полидоминантним заједницама у конкретним условима у контексту природи блиског и адаптивног газдовања,
- сагледати могућност имплементација добијених спознаја на шире подручје и сличне састојинске прилике у шумама Србије.

5. Објекат истраживања (15-34. стр.)

Поглавље објекат истраживања приказано је кроз 3 потпоглавља. У два су описани географски положај, геолошка подлога, едафске карактеристике, хидрографски услови, климатске и вегетацијске карактеристике Таре и Гоча. У трећем потпоглављу дат је историјски приказ уређивања и газдовања шумама Таре и Гоча.

6. Материјал и метод рада (35-38. стр.)

У овом поглављу кандидат наводи да су у мешовитим шумама јеле, смрче и букве на Тари огледне површине формиране 1955. године, а серије огледних површина у шумама букве и јеле на Гочу издвојене су у различитим периодима почевши од 1954., закључно са 1977. годином. Број огледних површина коришћен за ова истраживања износи 15, од којих се 6 (ОПТ-1, ОПТ-2, ОПТ-4, ОПТ6, ОПТ-7, ОПТ-8) налази на Тари, а 9 (ОПГ-2, ОПГ-3, ОПГ-18, ОПГ-19, ОПГ-20, ОПГ-21, ОПГ-27А, ОПГ-27Б и ОПГ-28) на Гочу. Величине огледних површина крећу се у распону 1,0-1,85 *ha* на Тари, односно 0,93-1,70 *ha* на Гочу. Све огледне површине су просторно дефинисане обележавањем граница и одређивањем координата, одређена им је надморска висина, нагиб и експозиција, а свако стабло на њима је обројчано. Приликом периодичних премера огледних површина освежаване су им границе и бројеви стабала, а вршено је и нумерисање нових, ураслих стабала. Прикупљање података на огледним површинама вршено је на исти начин приликом сваког премера у периоду од 1955. до 2005. године на Тари, односно у периоду од 1954. до 2011. године на Гочу. Унакрсно су мерени пречници стабала на прсној висини, са тачношћу од 1 *mm*, и висине свих стабала, са тачношћу од 0,1 *m*.

Подаци периодичних премера обрађени су у програмском пакету *Microsoft Office Excel* и помоћу статистичког програма *STATGRAPHICS Centurion XV-Version 15.2.11*. Обрада података за свако поље и сваку годину премера подразумевала је следеће дендрометријске и статистичке процедуре:

- на основу мереног прсног пречника стабала су разврстана у дебљинске степене ширине 5 *cm*, и на тај начин је добијена дебљинска структура,
- на основу мерених висина стабла су разврстана у висинске степене ширине 3,0 *m*, те је добијена висинска структура,
- на основу расподеле стабала по дебљинским степенима обрачуната је темељница по *ha*, као и њена дистрибуција,
- за израду висинских крива тестиран је већи број функција, а на основу статистичких показатеља регресионе и корелационе анализе и на основу статистичке значајности

разлика између изравнатих и емпиријских висина вршен је дефинитивни избор функције,

- обрачунате су димензије (пречник и висина) стабала представника из категорије 20% најдебљих стабала у састојини,
- запремина је обрачуната по методу запреминских таблица чиме је омогућено добијање запреминске структуре,
- размер смесе је обрачунат на основу учешћа запремине појединачних врста дрвећа у укупној запремини на хектару,
- текући запремински прираст обрачунат је по методу процента прираста, при чему је проценат прираста одређен преко регресионих модела који изражавају његову зависност од броја стабала на јединици површине, учешћа конкретне врсте дрвећа у смеси, пречника и висине средњег састојинског стабала,
- релативна промена запремине оцењена је на основу запреминског индекса састојине (Stand Volume Index-SVI),
- диверзитет димензија процењен је преко Цини коефицијента.

Додатно, на огледним пољима на Гочу одређен је:

- број ураслих стабала између два премера,
- индекс стопе урастања (Recruitment Rate Index-RRI_i).

Статистичка обрада података, поред већ наведене регресионе и корелационе анализе коришћених за моделовње висинских крива, подразумевала је и примену дескриптивне статистике. У том смислу, из периодичних премера на сваком огледном пољу израчунати су аритметичка средина, минимум, максимум и варијациони коефицијент као основне мере варијације броја стабала, темељнице, запремине и текућег запреминског прираста на хектару.

7. Резултати истраживања (39-185. стр.)

Седмо поглавље рада је најобимније и у њему су на јасан и прегледан начин, поткрепљено сликама, табелама и графиконима представљени резултати истраживања. Поглавље је подељено на два потпоглавља:

7.1. Структурно производне карактеристике и развојне промене у шумама Таре

7.2. Структурно производне карактеристике и развојне промене у шумама Гоча.

За свако огледно поље Таре, односно Гоча, анализирани су промене бројних квантитативних и квалитативних елемената настале у посматраном периоду и то како по врстама дрвећа, тако и збирно-на новоу састојине. У питању су промене следећих елемената: дебљинске структуре, броја стабала по хектару и њихове дистрибуције по класама дебљине Биолеја, вредности Цини коефицијента, висинске структуре, висинских кривих, темељнице, пречника и висине горњег средњег стабла у састојини (d_{gmax} и h_{gmax}), запреминске структуре, запремине састојине и њене дистрибуције по класама дебљине Биолеја, размера смесе, запреминског индекса састојине, текућег запреминског прираста и процента прираста. Додатно, за Гоч су урађене и анализе броја ураслих стабала и индекса стопе урастања. На крају сваког потпоглавља дата је синтезна анализа структурних и производних параметара и њихових промена која се односи на истраживане локалитете као целине. Резиме те анализе био би следећи:

Тара

Број стабала на при првом премеру (1955. године) кретао се од $349 \text{ kom}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-7) до $776 \text{ kom}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-4), док је при последњем премеру (2005. године) износио од $295,5 \text{ kom}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-7) до $599 \text{ kom}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-8). Очигледно је смањење броја стабала на свим огледним површинама, изузев на ОПТ-8 где је дошло до увећања овог елемента за 62,1%. Однос броја стабала по дебљинским категоријама ($d \leq 30$: $30 < d \leq 50$: $d > 50 \text{ cm}$) 1955. године, у зависности од огледног поља, износио је 57-80% : 18-29% : 2-17%, а у 2005. години 36-77% : 12-39% : 11-33%. Јасно је из претходог приказа да се смањио број танких стабала ($d \leq 30 \text{ cm}$), а знатно увећавао број стабала јаких димензија ($d > 50 \text{ cm}$) чије учешће је од 2-17% еволуирало до 11-33%. Ове промене утицале су на удаљавање истраживаних састојина од типичне пребирне структуре, осим у случају ОПТ-8. Цини коефицијент, као нумерички израз димензионе разноврсности, осим на ОПТ-7 и ОПТ-8, незнатно се смањио на осталим огледним површинама. Просечно, од 0,555 на почетку периода, овај коефицијент је опао на 0,545 на крају периода, те се може констатовати његова стагнација. Промене броја стабала одразиле су се на висинску структуру, а утицале су и на померање висинских кривих током времена. Вредности темељнице приликом првог премера износиле су од $33,4 \text{ m}^2\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-8) до $41,1 \text{ m}^2\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-6), а након педесет година приметно је њено увећање, изузев на ОПТ-7, и креће се од $36,2 \text{ m}^2\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-7) до $58,1 \text{ m}^2\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-6). Димензије стабала представника (d_{gmax} и h_{gmax}) константно су расле у анализираном периоду код све три врсте дрвећа. У 2005. години буква достиже d_{gmax} од 63,7 *cm* до 96,2 *cm*, јела од 50,4 *cm* до 67,6 *cm* и смрча од 45,3 *cm* до 60,9 *cm*. Вредности h_{gmax} за букву износе од 29,0 *m* до 36,0 *m*, за јелу од 30,9 *m* до 34,7 *m* и за смрчу од 26,1 *m* до 34,7 *m*. Импазантне су димензије ових стабала и недвосмислено индицирају висок производни потенцијал станишта на којима се налазе. Запремина на огледним површинама приликом првог премера кретала се у распону $428,8 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-8) – $551,8 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-6), што је блиско вредностима запремине пребирних састојина у уравнотеженом стању. Запремина састојине расте током целог периода, а у 2005. години достиже износ од $590,3 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОП-7) до $938,3 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-6),. Запремински коефицијент потврђује перманентно увећање запремине у истраживаним састојинама током времена. Он износи просечно $SVI_{(1955-1975)} = 0,348$; $SVI_{(1976-2005)} = 0,634$. Дистрибуција запремине по класама дебљине Биолеја углавном је карактерисана смањењем учешћа запремине танких, а значајним повећањем и нагомилавањем запремине средње јаких и јаких стабала. Промене учешћа појединих врста дрвећа у смеси праћене су падом учешћа букве и повећањем учешћа јеле. Наиме, однос буква : јела : смрча, према учешћу у запремини, кретао се од (37,3-76,4%) : (20,8-58,4%) : (1,9-6,1%) приликом првог премера, до (16,6-57,6%) : (34,5-81,8%) : (1,2-7,9%) на крају анализираног периода. На високу производност ових шума указују и вредности текућег запреминског прираста који је константно растао у последњих 50 година, да би 2005. године достигао износ од $10,0 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-7) до $17,2 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПТ-2), са просеком од $14,1 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$. Осим на ОПТ-7, где је буква носилац производности, у осталим случајевима је то јела. Другачији су односи када се анализира проценат прираста (Piv), како по врстама дрвећа, тако на нивоу састојине. Његова вредност значајније је опала у посматраном периоду и то за 25 - 30%, осим у ОПТ-7 (процент прираста је стабилан током времена) и ОПТ-8 (приметно је увећање његове вредности).

Гоч

Број стабала на Гочу при првом премеру кретао се од $369,5 \text{ kom}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПГ-28) до $683,8 \text{ kom}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПГ-18), а 2011. године, када је извршено последње мерење огледних површина, износио је од $351,7 \text{ kom}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПГ-28) до $492,6 \text{ kom}\cdot\text{ha}^{-1}$ (ОПГ-2). Притом, у већини огледних површина, изузев ОПГ-20 и ОПГ-21, дошло је до смањења броја стабала по хектару. Дистрибуција броја стабала по дебљинским категоријама ($d \leq 30$: $30 < d \leq 50$: $d > 50 \text{ cm}$) при првом премеру кретала се у распону $55,7-75,2\%$: $16,4-33,3\%$: $6,7-22,3\%$, док је тај однос у 2011. години износио $48,9-70,3\%$: $11-24,2\%$: $14,8-28,9\%$. Евидентно је смањења броја стабала која припадају категорији танких и средње јаких димензија, уз истовремено увећање број стабала јаких димензија. Цини коефицијент у свим ситуацијама расте услед повећања варијационе ширине пречника, које је у појединим састојинама узроковано и урастањем стабала. Тај пораст је умерен и креће се у интервалу од 0,528 до 0,675, независно од ОПГ. Висинска структура већине састојина има више изражених максимума, што индукује широку разнодобност. Истраживане састојине карактеришу се веома малим померањима висинских кривих и њиховим честим преклапањима по појединим перидима посматрања. Осим у ОПГ-21 у којем је регистрован мањи пад темељнице састојине (за $1,9 \text{ m}^2\cdot\text{ha}^{-1}$ или $3,8\%$), у свим осталим састојинама она је константно расла и кретала се у интервалу $34,6-57,7 \text{ m}^2\cdot\text{ha}^{-1}$. Вредности средњих пречника по пресеку 20% најдебљих стабала (d_{gmax}) и њима одговарајућих висина (h_{gmax}) мењали су се и варирали код обе врсте дрвећа у складу са покретом инвентара и интензитетом сеча у појединим дебљинским степенима. Притом, на ОПГ-19 d_{gmax} букве износи 85 cm , а h_{gmax} је 39 m . Јела такође остварује високе износе пречника и висине овог представника, а највећи су на ОПГ-27А где је пречник 72 cm , а висина 34 m . Изузев ОПГ-21 на којем је, као и код темељнице састојине, дошло до незнатног пада запремине, у свим осталим ситуацијама она се перманентно увећавала и достигла значајне износе. Последњим премером, 2011. године, регистрована је запремина састојине у интервалу од $600 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ на ОПГ-3 до, чак, $922 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ на ОПГ-19. Пад учешћа запремине стабала тањих и средње јаких категорија, а континуирани и значајан пораст учешћа запремине најјачих стабала, одлика је истраживаних састојина на Гочу. Учешће појединих врста у смеси мењало се током времена као последица извршених сеча. Број ураслих стабала износи од 2,3 (ОПГ-28) до 6,7 (ОПГ-21) комада по хектару на годишњем нивоу, што је недовољно с аспекта одржавања трајно пребирне структуре ових шума. Заједничко за огледна поља јесте да је број ураслих стабала јеле већи него букве (изузетак је ОПГ-27А). Овај тренд је нарочито изражен у последњем анализираном периоду (1995-2011.), када је дошло до интензивирања урастања, посебно јеле у три огледна поља (ОПГ-21, ОПГ-20 и ОПГ-2), што је утицало на побољшање пребирне структуре ових састојина. Високу производност ових шума потврђују и вредности текућег запеминског прираста. На ОПГ-21 прираст је незнатно пао ($5,1\%$), док је на свим осталим пољима он повећао своју вредност и у последњем периоду се кретао од $11,5 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ на ОПГ-3 и ОПГ-20 до $15,8 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ на ОПГ-27А. Процент прираста јеле, у ситуацијама у којима постоји урастање стабала у довољном броју (ОПГ-21, ОПГ-20 и ОПГ-2) одржава се на релативно високом нивоу. У осталим ситуацијама он се смањује. Код букве проценат прираста се смањује у свим истраживаним састојинама.

8. Дискусија (186-200. стр)

У поглављу Дискусија кандидат истиче да су сталне огледне површине на којима се врше перманентна научна истраживања од огромног значаја за шумарство. Уколико постоје подаци у временском низу могуће је детаљно реконструисати динамику, промене у структури и саставу врста дрвећа у састојинама у дужем временском периоду. Овакве реконструкције и анализе неопходна су претпоставка за оцену ефеката досадашњег газдовања шумама, као и за дефинисање будућих циљева и смерница за њихову реализацију. На овај начин контролна и корективна улога перманентног мониторинга огледних површина долази у пуној мери до изражаја.

Такође, кандидат на прегледан начин повезује и упоређује своје резултате са резултатима бројних других домаћих и страних истраживања, фокусирајући се притом на истраживања динамике, структуре и производности истих или веома блиских типова шума букве-јеле и букве-јеле-смрче у региону и у средњој Европи. Констатује бројне сличности, али и извесне разлике, са регистрованим процесима у шумама Таре и Гоча.

9. Закључци (201-205. стр)

Закључци до којих се овим истраживањима дошло имају одређену тежину, јер се темеље на периодичним премерима сталних огледних површина у релативно дугом временском периоду од 34 до 57 година, а уз извесна и нужна уопштавања гласе:

- Полидоминантна заједница јеле-смрче-букве у обухваћеним састојинама Таре имала је динамичке промене у последњем педесетогодишњем периоду. Ако се изузму санитарен сече, усмерене на уклањање сувих стабала, пре свега букве, ове састојине су се мање-више спонтано развијале. Мешовите шуме букве и јеле на Гочу такође су претрпеле низ промена у структурном и производном смислу, највећим делом услед антропогеног утицаја.
- Структурни поремећаји су констатовани у већини истраживаних састојина оба локалитета. Карактеришу се губитком леве гране расподеле (припада танким стаблима), повећањем варијационе ширине и померањем целе расподеле удесно, ка јачим пречницима. У случајевима када је урастање стабала у главну састојину довољно, описани тренд нарушавања структуре је заустављен. Ова констатација указује на изузетан значај процеса перманентног подмлађивања и урастања за постизање и очување пребирне структуре. Не само то, већ је и прораштање стабала кроз дебљинске степене (време прелаза) процес који има велики значај. Дакле, контрола циклуса развоја и његове динамике у мешовитим шумама јеле, смрче и букве од пресудног су значаја за њихову структурну изграђеност и стабилност.
- На Тари је констатован веома благ пад Цини коефицијента. Разлог томе је изостанак урастања. На Гочу, у ситуацијама у којима је израженије урастање стабала, уз померање расподеле ка јачим пречницима, израженији је пораст овог коефицијента.
- Забрињавајући је значајнији пад броја стабала букве на Тари последњих 50 година, што указују на поремећај услова за развој ове врсте и на њен све инфериорнији положај у односу на јелу и смрчу. Како је буква на Тари природног („исконског“) порекла, намеће се логично питање шта је узрок њеног нестајања. Да ли су стабла букве прашумског порекла ушла у терминалну фазу развоја или узрок лежи у неким станишним и састојинским поремећајима, питања су на која треба да одговоре

будућа истраживања, са циљем предузимања мера за очување природне композиције ових шума.

- Урастање стабала у истраживаним састојинама Таре није констатовано. На Гочу, оно је регистровано у појединим састојинама у износу 8,2-13,0 стабала по хектару годишње, али тек у последњем периоду, након извршених узастопних сеча којима је повећан простора за раст стабала у доњим спратовима. Питање је да ли ће се овај тренд наставити и у будућности, с обзиром на континуирао нагомилавање најјачих стабала, на склоност букве да шири своје крошње у празан простор након сеча и на тај начин отежава улазак светлости у доње спратове, као и на ризик од закоровљавања ових станишта услед јачег прекида склопа будућим сечама. Како опстанак пребирне шуме у великој мери зависи од подмлађивања и урастања, нужна су истраживања оптималних станишних и састојинских услова за њихово несметано и континуирано одвијање, као и газдинских мера којима се ти услови обезбеђују.
- Све три врсте дрвећа значајно су повећавале своје димензије у посматраном периоду. Пречници средњег стабла из категорије 20% најдебљих стабала по пресеку код букве достижу износ и до 95 *cm* са висином и до 40 *m*. Код четинара, димензије овог представника су такође импозантне и достижу износ 70 *cm* пречник и висина око 35 *m*. Индикативно је да по питању ових димензија буква доминира у свим истраживаним састојинама оба локалитета. Ову констатацију не треба тумачити као знак тренутне повољности услова за развој букве и њену већу производност, већ као знак њеног прашумског порекла и високе старости појединачних стабала. Повољност станишних и састојинских услова за развој ове врсте дрвећа у анализираном периоду добили би свој израз у несметаном обнављању и урастању, што овде није случај. Присуство стабала јаким димензија свакако је пожељно, али се поставља питање њиховог броја, просторног распореда, појединачних старости итд. Ово су значајна питања с аспекта несметаног обнављања, урастања, структурне стабилности састојина, али и њихове потенцијалне сортиментне структуре, те као таква захтевају детаљна будућа истраживања.
- Истраживане састојине оба локалитета карактерише континуирани пораст запремине, која у последњем периоду на Тари просечно износе око 780 $m^3 \cdot ha^{-1}$, а на Гочу око 730 $m^3 \cdot ha^{-1}$. Изнете вредности запремине потврђују високу производности мешовитих шума букве и јеле (смрче) у конкретним условима, али делују и упозоравајуће у контексту недовољног подмлађивања и урастања.
- Текући запремински прираст састојина на Тари у последњем периоду износио је 10-17,2 $m^3 \cdot ha^{-1}$, а на Гочу 11,5-15,8 $m^3 \cdot ha^{-1}$, са јелом као најчешћим носиоцем овако високе производности. Процент прираста јеле, у ситуацијама у којима постоји урастање стабала у довољном броју и у којима је пад броја стабала носилаца прираста слабије изражен, одржава се на релативно високом нивоу. У осталим ситуацијама он пада. Код букве, проценат прираста се смањује у свим истраживаним састојинама.
- Добијени резултати потврдили су у целости полазне хипотезе ових истраживања, наведене у поглављу 3 под редним бројем 1,2,3 и 5, док је хипотеза под бројем 4 потврђена делимично, само у случају шума Таре, не и у случају шума Гоча.

У целини посматрано, промене које су у последњих 34-57. година настале у мешовитим шумама лишћара и четинара последица су њиховог, мање-више, спонтаног развоја у случају Таре и антропогеног утицаја у случају Гоча и у већини случајева не могу се позитивно квалификовати. Висока производност ових шума пожељна је са економског

аспекта. Међутим, економски ефекти у контексту савременог схватања улоге шуме не могу бити једини циљ газдовања, већ је пожељно ускладити их са низом других циљева заштитног и социјалног карактера. Због тога, нагомилавање запремине, отежано или потпуно одсуство подмлађивања и урастања и структурни поремећаји представљају негативне трендове досадашњег развоја ових шума. Стога се поштовање принципа природи блиског газдовања намеће као нужно у будућем третману ових шума. Пребирна сеча у контексту адаптивног газдовања намеће се као средство убрзања динамике развоја ових шума, поправке њене сруктурне, еколошке ставилности и функционалне вредности.

На крају кандидат истиче да су добијени резултати отворили и бројна питања везана за ове, веома сложене, шумске системе која би требало решити неким будућим истраживањима. Пре свега, мисли се на истраживање нужних састојинских и станишних услова за несметано одвијање процеса обнављања и подмлађивања. Узроци нестанка букве на Тари, старост и квалитет њених стабала, такође су питања која су отворена, а која је нужно решити будућим истраживањима.

Литература (206-226. стр)

У овом поглављу кандидат даје списак цитиране литературе који обихвата 221 домаћи и инострани литературни извор. Коришћене референце су актуелне и у тесној су повезаности са проучаваном проблематиком. Претходне констатације указују на то да кандидат добро познаје проблематику везану за газдовање пребирним шумама, што му је омогућило квалитетан избор литературних извора.

Прилози

Кандидат даје два картографска прилога на којима је приказан положај огледних површина у ГЈ „Тара“, односно у ГЈ „Гоч-Гвоздац-А“.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Комисија констатује да је мр Снежана Обрадовић, дипл. инж. шумарства у потпуности испунила план истраживања предвиђен пријавом докторске дисертације. Добијени резултати истраживања су систематично и прегледно приказани, а дискусија је заснована на добром познавању проучаване научне области и на најновијим научним сазнањима. Закључци прате структуру истраживања и исправно су формулисани.

Имајући у виду да се као услов за одбрану докторске дисертације поставља објављен рад у часопису међународног значаја, Комисија констатује да је кандидат коаутор на четири рада публикована у часописима категорије М23.

1. Pantić D., Medarević M., Dees M., Borota D., Tubić B., **Obradović S.**, Šljukić B., Čuković D., Marinković M. (2015): *Analysis of the growth characteristics of a 450-year-old silver fir tree*, Archives of Biological Sciences, 2015 OnLine-First, DOI:10.2298/ABS140919018P
2. Pantić D., Banković S., Medarević M., **Obradović S.** (2011): *Some characteristics of the stagnation stage in the development of silver fir (Abies alba Mill.) trees in selection*

forests in Serbia, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 35 (4): 367-378, doi:10.3906/tar-1002-654

3. Medarević M., Banković S., Pantić D., **Obradović S.** (2010): *Effects of the Control method (Goč variety) in selection forest management in western Serbia*, Archives of Biological Sciences, 62 (2): 407-418, DOI:10.2298/ABS1002407M
4. Banković S., Medarević M., Pantić D., **Obradović S.**, Petrović N. (2009): *Characteristics of silver fir (Abies alba Mill.) development in selection forests at different sites - study of Mt. Goc forests (central Serbia)*, Austrian Journal of Forest Science (Centralblatt für das Gesamte Forstwesen), 126 (4): 197-214

VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Имајући у виду одабрани предмет истраживања, као и постављене циљеве и хипотезе од којих се у истраживању пошло, Комисија сматра да је кандидат резултате базирао на добро утемељеној теоријској основи, до њих је дошао квалитетном применом одговарајућих метода, доказујући дефинисане хипотезе и успешно реализујући постављене циљеве истраживања. Комисија констатује да су резултати истраживања јасно и прегледно изложени, методолошки исправно анализирани и тумачени и илустровани релевантним сликама, табеларним и графичким приказима.

VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Комисија констатује да је докторска дисертација мр Снежане Обрадовић, дипл. инж. шумарства написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме за коју је, одлуком бр. 020-2423/4-10 од 13. 07. 2010. године Веће Научних области Биотехничких наука Универзитета у Београду дало сагласност.
2. Комисија такође констатује да дисертација садржи све неопходне елементе: насловну страну на српском и енглеском језику, информације о ментору и члановима Комисије, резиме на српском и енглеском језику, садржај, текст рада по поглављима, списак литературе, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.
3. Докторска дисертација мр Снежане Обрадовић, дипл. инж. шумарства под насловом: „Стање и развој састојина букве, јеле и смрче прашумског порекла у Србији као основ за планирање и обезбеђивање природи блиског газдовања“ представља оригиналан допринос науци. Оригиналноост докторске дисертације огледа се у добијеним резултатима и закључцима који су изведени, а који се односе на динамичке и структурне промене мешовитих шума лишћара и четинара, као највреднијих делова шумског фонда Србије. С обзиром да су закључци базирани на репрезентативном узорку, проучаваном у дугом временском периоду, они имају велики значај за шумарство Србије, јер битно доприносе разјашњењу неких непознаница везаних за газдовање пребирним шумама. Такође, овим истраживањима су отворена и нова питања из наведене проблематике, што им даје посебан значај.
4. Комисија није уочила недостатке који би евентуално могли утицати на резултате истраживања у току израде докторске дисертације.

IX ПРЕДЛОГ

Полазећи од претходно изнетих оцена, као и оцене да је програм истраживања који је дефинисан у пријави теме докторске дисертације у потпуности реализован, Комисија позитивно оцењује поднету докторску дисертацију кандидата мр Снежане Обрадовић, дипл. инж. шумарства. Сходно томе Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду-Шумарског факултета да докторску дисертацију кандидата мр Снежане Обрадовић, дипл. инж. шумарства, под насловом „СТАЊЕ И РАЗВОЈ САСТОЈИНА БУКВЕ, ЈЕЛЕ И СМРЧЕ ПРАШУМСКОГ ПОРЕКЛА У СРБИЈИ КАО ОСНОВ ЗА ПЛАНИРАЊЕ И ОБЕЗБЕЂИВАЊЕ ПРИРОДИ БЛИСКОГ ГАЗДОВАЊА“, сагласно члану 83. Статута Универзитета у Београду-Шумарског факултета, прихвати и кандидату омогући спровођење даље процедуре која претходи јавној одбрани на Шумарском факултету у Београду. Предлаже се исти састав Комисије и за њену јавну одбрану.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

1. др Милан Медаревић, редовни професор
Универзитета у Београду-Шумарског факултета
2. др Станиша Банковић, редовни професор
Универзитета у Београду-Шумарског факултета,
у пензији
3. др Дамјан Пантић, ванредни професор
Универзитета у Београду-Шумарског факултета
4. др Зоран Говедар, ванредни професор
Универзитета у Бања Луци-Шумарског
факултета
5. др Ненад Петровић, доцент
Универзитета у Београду-Шумарског факултета