

UDK 630*25:630*907.11

Оригинални научни рад

<https://doi.org/10.2298/GSF23S1021B>

ГАЈЕЊЕ ШУМА У УСЛОВИМА НАРУШЕНОГ СТАЊА И КОМПЛЕКСНИХ ЗАХТЕВА ДРУШТВА НА ПОДРУЧЈУ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „ФРУШКА ГОРА“

др Мартин Бобинац, редовни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет, martin.bobinac@sfb.bg.ac.rs

дипл. инж. Ђорђе Грозданић, ЈП Национални парк „Фрушка гора“

др Сениша Андрашевић, виши научни сарадник, Универзитет у Новом Саду – Институт за низијско шумарство и животну средину

МSc Никола Шушић, истраживач сарадник, Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања

Извод: Примена на савременим основама рационализованих мера гајења шума у циљу одржања и унапређења шума на подручју Националног парка „Фрушка гора“ представља најзначајнији сегмент газдовања шумама, имајући у виду њихово антропогено нарушено стање и намену. За унапређење стања потребне су интензивне узгојне мере у појединим фазама развоја састојина, што је супротно њиховој перманентној пасивној заштити. Основни разлози за примену ових мера налазе се у изданачком пореклу састојина на преко 82% површине Националног парка и доминацији липе у односу на главне едификаторе (храстове и букву). На основама екосистемског приступа у газдовању шумама, а посебно у условима све израженијих климатских промена, мере гајења шума је потребно рационализовано усклађивати са биолошко-еколошким захтевима главних врста дрвећа и доминантним природним процесима у шумским екосистемима, односно потребно је увести елементе природе блиског газдовања шумама. У раду се, на основу расположивих података и ставова у планским документима, као и резултата сопствених истраживања, указује на најзначајнија опредељења гајења шума у циљу остваривања њихове посебне намене у Националном парку.

Кључне речи: шуме посебне намене, изданачке састојине, регресивна сукцесија, интензивне мере гајења шума, природи блиско газдовање шумама

SILVICULTURE IN DETERIORATED STAND CONDITIONS AND COMPLEX SOCIETAL DEMANDS IN THE AREA OF NATIONAL PARK „FRUŠKA GORA“

Abstract: The application of silviculture measures on contemporary, rationalized basis in order to sustain and improve forests in the area of the National park „Fruška Gora“, is the most important segment of forest management, having in mind their anthropogenically deteriorated conditions and their purpose. For the improvement of stand conditions, intensive silvicultural tending measures are necessary in certain phases of development of the stands which is contrary to the passive protection. The main reasons for the application of these measures are in the coppice origin of the stands on over 82% of the area of National park and the silver lime dominance compared to other edificators (oaks and beech). On the basis of the ecosystem

approach in forest management, and especially in conditions of more pronounced climate change, the silvicultural measures need to be rationally synchronized with biological-ecological demands of the main species and dominant processes in forest ecosystems. In other words, there is a need to implement the elements of close-to-nature forest management. This paper points toward the most important determinations of silviculture in order to achieve the goals of special-purpose forests in the National park.

Keywords: special-purpose forests, coppice stands, regressive succession, intensive silvicultural measures, close-to-nature forest management

1. УВОД

Шуме као обновљиви ресурс, са могућностима свестране употребе шумских производа, представљају један од главних одрживих ресурса у Србији који све више долази у фокус за вишенаменско коришћење. Та чињеница упућује на све већи значај унапређења процеса газдовања шумама, а посебно унапређивања шума неповољне изграђености на повољним станишта где је, примарно, недовољно искоришћен њихов производни потенцијал. Према Вићковићу, Stamenkoviću (2000), стварање услова за што већу продукцију дендромасе при интензивном газдовању није значајно само са привредног, већ првенствено са еколошког аспекта, јер шума еколошке функције практично испуњава управо преко произведене органске материје у којој доминира дендромаса. Односно, како се сматра у класичном шумарству, да постоји сагласност између производне и других функција шума (Nikolić, Stojanović, 1991, Govedar *et al.*, 2006). За ублажавање последица климатских промена секвестрацију угљен диоксида треба максимално повећати, а економску производњу природних шума треба оптимизовати у складу са расположивим станишним потенцијалом. Одрживо и вишенаменско газдовање шумама наглашени су као темељни концепти за такву шумарску политику. Производњу дендромасе треба интегрисати и са другим услугама које омогућавају шумски екосистеми. За такав приступ сложеност газдовања шумским екосистемима и управљачких и оперативних одлука расте како би се успоставила равнотежа између тржишне потражње и еколошких и друштвених циљева. Без обзира на раст потражње за ресурсима шума, шумским

подручјима треба газдовати на одржив начин у циљу одржања шумских екосистема. Наведени концепт поставља све веће захтеве управљању шумама, како би се омогућиле претпоставке за унапређење газдовања и смањили негативни утицаји на шумске екосистеме, нарочито у кључним фазама за њихово одржање, а у циљу њиховог трајног вишефункционалног коришћења.

„Газдовање шумама јесће скућ усајлашених сјручнанаучних, шехничко-шехнолошких, економских, орјанизационих и друшћивених акћивносћи које се у одређеном ћериоду ћредузимају у шуми ради њене зашћићиће, одржавања, унаћређивања и коришћења” (2010). Газдовање шумама примарно обухвата активности на гајењу шума (обнављање, негу и превентивну заштиту), а коришћење шума је са биолошког становишта уклопљено у обнављање, негу и превентиву у заштити шума као најважнији начин обављања тих послова (Nikolić, Stojanović, 1991). С тог становишта за одрживо газдовање се очекује успешност остваривања примарног циља газдовања, везано за ефекте обнављања неге и превентиве у заштити шума, који резултирају њиховим одржањем и унапређењем, а сегмент газдовања, који се у поједностављеном приступу своди на питање коришћења шуме, мора бити у егзактно дефинисаној и јасно видљивој форми у функцији остваривања примарног циља газдовања шумама.

У шумама посебне намене интензитет газдовања се модификује у зависности од *a priori* дефинисане намене шуме. Тако, на пример, законском регулативом у националним парковима у Србији предвиђено је зонирање, тј. дефинисане су зоне заштите у којима се прописују мере газдовања у складу са установљеним

режимом заштите (2009). Начелно, за разлику од примарно производне намене у привредним шумама, сматра се да у заштићеним подручјима коришћење шумских ресурса не би смело бити интензивног карактера (Dudley, Philips, 2006).

По националној категоризацији Националног парк „Фрушка гора“ је подручје I категорије заштите (заштићено подручје међународног, националног, односно изузетног значаја) (2015a). Заштита се обезбеђује на целокупном простору, а изузетне вредности се штите прописаним мерама и активностима у оквиру установљених режима заштите I, II и III степена, у складу са Законом о заштити природе (2009). Планским документима успостављен је принцип активне заштите, односно концепт интегрално-развојне заштите на коме се и заснива „одрживи развој“ (2015b).

Подручје Националног парка „Фрушка гора“ својом суштином је простор у коме доминирају шуме, тако да шуме чине једну од најзначајнијих природних компоненти укупне „вредности природе“, као основног разлога за проглашење самог Парка. Састав и карактеристике шумских екосистема у овом подручју, ендемска флора и вегетација, присуство ретких врста и богатство фауне, представљају основни квалитет и вредност заштите. Поред састава, значаја и стања шумских екосистема и неки други природни феномени и појаве чине значајну компоненту укупне природне вредности овог националног парка (географске, геолошке, геоморфолошке форме итд.). Културно историјски споменици и наслеђе, као и друге антропогене творевине представљају битну вредносну компоненту. Изражено присуство изданаčkih шума ближе одређују карактеристике шумског подручја и будуће циљеве и задатке у газдовању са шумама. Такође, потребно је истаћи и потенцијалне ризике којима су изложене шуме овог подручја услед промене климе, неконтролисаног коришћења простора и притиска урбанизације и услед других видова нарушавања и угрожавања природе (2015b).

Фрушка гора има особине културног предела, творевине вишег реда, који представља животни оквир активности прожимања природе и човека. Међутим, постојеће стање шума, посебно у зони заштите темељних феномена,

као што су на пример фрушкогорски манастири, не задовољава услове које се од њих очекује у пределу око манастира. Састав ових шума мора да створи слику аутентичног предела око манастира, а сада су то претежно изданачке творевине са измењеним саставом врста, односно еколошки лабилни шумски екосистеми (Bulatović, 2004). За наведено неповољно стање шума примаран је антропогени утицај, на који су планови газдовања шумама, доношени у периоду пре оснивања Националног парка, са оријентацијом за унапређење неповољног стања, имали мали утицај (Vaјda, 1956). Новије оријентације за обезбеђивање трајнијег функционалног коришћења подручја Фрушке горе у будућности подразумевају природни састав врста у шумским екосистемима, биолошку стабилност и дуговечност састојина. У процесу конверзије изданачког узгојног облика и реконструкције састава антропогено деградираних састојина, чија се површина због престарелости на подручју НП „Фрушка гора“ у наредном периоду може очекивати на скоро трећини површине, потребан је интензиван антропогени утицај, супротан вишевековној немоћи на очувању шума и санирању последица деградације (Bobinac, 2005a).

Циљ рада је да се на основу расположивих података и ставова у планским документима, као и резултата сопствених истраживања, укаже на најзначајнија опредељења гајења шума на подручју Националног парка „Фрушка гора“ у остваривању њихове посебне намене, данас и у будућности, са полазиштем од нарушеног природног стања и визијом ка оптималном – функционалном стању.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

У раду је у примењена историјска, аналитичка и компаративна метода. Поступак је у основи дедуктиван. То значи да су наводи у стручној литератури и документационо-информационим изворима, претежно планским документима за газдовање шумама, систематизовани и анализирани, а затим упоређени са резултатима огледних истраживања на подручју Националног парка „Фрушка гора“.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

3.1. Стање шума у Националном парку „Фрушка гора“

Подручјем Фрушке горе се почело јединствено управљати у облику Народног излетишта 1948. године, а од 1960. године у облику Националног парка. До тада је то било подручје са више од 60 различитих власника шума. Национални парк „Фрушка гора“ је први национални парк у Србији и у тренутку његовог оснивања шуме су биле у доста лошем стању, јер су вековима сечене и обнављане чистом сечом (Jeremić, 1957).

Зона Националног парка обухвата површину 25.070,16 хектара, од које је шумом обрасла површина 23.063,38 ха (2015b). У Националном парку шумске фитоценозе заузимају преко 90% површине и одликују се високим степеном екосистемског биодиверзитета (Pañković, 2011). Међутим, шуме су претежно антропогене творевине, настале претварањем високих шума у изданацке, деградирани облике и у њима су липе, претежно бела липа, најзаступљеније врсте дрвећа на подручју НП „Фрушка гора“, како то перманентно наводе у радовима бројни аутори од средине прошлог века (Jeremić, 1957; Mišić, 1979; Janković, Mišić, 1980; Vlatković, Grujić, 1986; Bobinac, 1996; Medarević *et al.*, 2001; Bobinac, 2003a), односно како је то проценило на основу планских докумената за газдовање шумама у одређеном периоду.

Према расположивим подацима о стању шума од оснивања „Народног излетишта Фрушка гора“ до данас површина шумског комплекса није смањивана него повећавана, осим делова који су обухваћени другим јавним интересом, а дрвна залиха и годишњи запремински прираст су знатно повећани. У перио-

ду оснивања „Народног излетишта Фрушка гора“ на површини шумског комплекса (22.840 ха), евидентирана је укупна дрвна запремина 2.784.000 m³ и годишњи запремински прираст 71.415 m³ (Jeremić, 1957). Данас је на укупно обраслој површини од 23.063,38 ха (државно власништво 22.444,99 ха, приватно власништво 348,54 ха и ГЈ „Шумска заједница“ 269,85 ха) укупна дрвна запремина 6.700.444,5 m³ и годишњи запремински прираст 151.002,9 m³ (2015b).

Повећана производност шума, поред осталог, је значајан индикатор биоekoлошке стабилности шумског комплекса, а тиме и индикатор вишефункционалног коришћења, односно примењеног система газдовања шумама у Националном парку. Иако се повећање дрвног фонда, од оснивања Националног парка до данас, може оценити позитивним, притом се мора имати у виду да је оно добрим делом резултат и непотпуног извршења планираних радова на нези (прореде) и обнови шума што је за ефекат имало стагнирање проблема везаних за потребу унапређивања затеченог стања шума (2015b).

3.1.1. Стање шума пре проглашења Националног парка

Према подацима о стању шума на Фрушкој гори после Другог светског рата (Prokopljević, 1948) затечен је неравномеран размер добних разреда за изданацке и високе шуме (табела 1 и 2). У структури високих и изданацких шума на Фрушкој гори, састојине старе до 40 година биле су заступљене на преко 64% површине, а високих шума, старих преко 120 година, није било.

Користећи исту базу података Jeremić (1957) наводи да су на укупној површини

Табела 1. Размер добних разреда (процентуално учешће) за високе шуме на Фрушкој гори

Високе шуме					
Добни разреди (год.)					
1–40	41–80	81–120	121–	Чистине	Укупно
64,4	28,5	2,80	/	4,3	100,0

Извор: Prokopljević (1948)

Табела 2. Размер добних разреда (процентуално учешће) за изданачке шуме на Фрушкој гори

Изданачке шуме						
Добни разреди (год.)						
1–10	11–20	21–30	31–40	41–	Чистине	Укупно
10,2	24,8	15,6	13,6	31,5	4,3	100,0
	64,2			31,5	4,3	100,0

Извор: Prokopljević (1948)

Табела 3. Размер добних разреда (процентуално учешће) за шуме на Фрушкој гори

Добни разреди (год.)									
1–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–80	81–100	101–	Укупно
13	25	15	13	10	8	9	6	1	100,0
	66				27		7		100,0

Извор: Jeremić (1957)

(22.840 ha) шумског комплекса младе састојине (1–40 год.) биле заступљене на 66% површине, средњедобне (41–80 год.) на 27%, а старе састојине (преко 81 год.) на само 7% површине (табела 3). У укупној површини шумског комплекса ниске шуме су заузиле 62%, а високе 38% површине. Око 19% површине заузиле су чисте састојине, а око 81% мешовите састојине. Доминантна врста је била липа и заједно са храстом имала је учешће у укупној запремини 64%. Аутор истиче да планиране конверзије изданачких састојина треба да форсирају липу и да она постаје главна врста фрушкогорских шума.

3.1.2. Актуелно стање шума у Националном парку

Све шуме унутар граница Националног парка данас су сврстане у наменске целине: „58“ национални парк – I степен заштите, „59“ национални парк – II степен заштите и „60“ национални парк – III степен заштите, док су шуме ван граница Националног парка сврстане у пет намена: „10“- производња техничког дрвета, „11“- производња дрвета за целулозу, „26“- заштита земљишта од ерозије, „56“- специјални резерват природе II степен заштите и „57“- специјални резерват природе III степен заштите (2015b). Стање шума по намени у државном и манастирском поседу, као репрезен-

ту газдовања шумама у Националном парку упоредивом са стањем шума пре проглашења Националног парка, приказано је у табели 4.

Према табели 4 у државном и манастирском поседу, доминира наменска целина „59“ која покрива 74,1% укупне обрасле површине, затим следи наменска целина „60“ заступљена на знатно мањој површини од 19,1%, а учешће наменске целине „58“ је 4,1% обрасле површине. Учесће осталих пет наменских површина шума изван граница Националног парка износи укупно 2,8% обрасле површине.

Према цитираном извору (2015b), везано за државни и манастирски посед, стање шума по пореклу је незадовољавајуће, јер високе шуме заузимају свега 16,5% (природне 7,5%, а вештачки подигнуте 9,0%), док ниске (изданачке) шуме заузимају 82,5% обрасле површине. Насупрот неповољном стању шума по пореклу, стање по степену очуваности је добро и очуване шуме чине 80,8%, разређене 16,1%, а девастиране 2,2% обрасле површине. Доминирају мешовите шуме (75,0% по површини, 79,9% по запремини и 79,1% по запреминском прирасту). Заступљеност мешовитих шума доприноси биоekoлошкој стабилности и естетској вредности шума, рационалнијем просторном коришћењу и обезбеђује једну од основних претпоставки за газдовање шумама у Националном парку. На наведеној површини државних и манастирских шума Националног парка

Табела 4. Стање шума по намени у државном и манастирском поседу

Основна намена	Површина		Запремина		Запремински прираст			
	ha	%	m ³	%	m ³ ha ⁻¹	m ³	%	m ³ ha ⁻¹
„10”	304,89	1,4	23.385,8	0,4	76,7	201,7	0,1	0,7
„11”	102,06	0,5	9.019,0	0,1	88,4	118,5	0,1	1,2
„26”	111,24	0,5	6.521,7	0,1	58,6	274,2	0,2	2,5
„56”	1,30	0,0	440,7	0,0	339,0	1,3	0,0	1,0
„57”	87,81	0,4	19.942,3	0,3	227,1	309,8	0,2	3,5
„58”	917,75	4,1	346.154,5	5,2	377,2	6.807,0	4,6	7,4
„59”	16.624,95	74,1	4.971.776,7	75,3	299,1	111.362,8	75,0	6,7
„60”	4.294,99	19,1	1.227.663,8	18,6	285,8	29.495,6	19,9	6,9
Укупно/ просечно	22.444,99	100,0	6.604.904,5	100,0	294,3	148.570,9	100,0	6,6

Извор: (2015b)

регистровано је 58 врста дрвећа, што, посредно, указује и на разноврсност шумских заједница и облика у којима се јављају. Антропогено условљено у Националном парку доминира бела липа са учешћем од 39,3% у укупној запремини и 36,8% у запреминском прирасту, а ситнолисна и крупнолисна липа су заступљене са 0,5% по запремини и запреминском прирасту. Липе се у природним шумским заједницама сматрају едификаторским или пратећим врстама, поред храстова и букве, које су антропогеним утицајем постале доминантне на већем делу површине станишта ових врста. Учешће китњака износи 18,7% по запремини и 18,2% у запреминском прирасту, цера 12,5% по запремини и 11,1% у запреминском прирасту, а затим следе буква, граб, багрем, лужњак, црни бор и црни јасен, док је учешће осталих врста дрвећа мало. Антропогено условљено, углавном на стаништима различитих храстова и букве, заступљене су изданачке мешовите састојине липе на 31,7% обрасле површине, а на 9,2%, налазе се изданачке чисте састојине липе. Мешовите изданачке састојине китњака, заступљене су на 15,3% обрасле површине, а изданачке чисте састојине ове врсте дрвећа заступљене су на знатно мањој површини (2,4%). Значајне површине заузимају и изданачке мешовите састојине цера (7,9 %). Због изражене сукцесије липе у дужем временском периоду,

букове шуме су у великој мери потиснуте са својих природних станишта, а мешовите изданачке састојине букве заузимају 5,4 % површине. Према ширини добних разреда у односу на висину опходње, састојине са ширином добних разреда 5 година (изданачке састојине багрема, изданачке и вештачки подигнуте састојине топола и врба), заступљене су на око 8% површине, у оквиру које изданачке састојине багрема имају учешће 24,6%. Састојине са ширином добних разреда 10 година (изданачке састојине тврдих лишћара и липе и вештачки подигнуте састојине четинара) заступљене су на 80,6% укупно обрасле површине, у оквиру које око 96% имају учешће изданачке састојине. Високе природне састојине тврдих лишћара и липе и вештачки подигнуте састојине тврдих лишћара, са ширином добних разреда 20 година, заступљене су са 10,7% у укупно обраслој површини.

3.2. Гајење шума у Националном парку „Фрушка гора”

На основу упоређења података о стању шума пре оснивања Националног парка са актуелним стањем проистичу основне оријентације за пројекцију мера у циљу њиховог одржања и унапређења у будућности.

На основу података Jeremić (1957) пре оснивања Националног парка учешће ниских шума износило је 62%, а високих шума 38% у укупној површине шумског комплекса (22.840 ha), а актуелно стање шума (2015b) на површини државног и манастирског поседа (22.444,99 ha), се карактерише учешћем састојина изданачког порекла на 82,5 %, и учешћем високих природних и вештачки подигнутих састојина на 16,5 % обрасле површине.

До оснивања Народног излетишта у структури високих и изданачких шума на Фрушкој гори састојине старе до 40 година биле су заступљене на преко 64% површине (Prokopljević, 1948), што је резултат интензивног коришћења шума у претходном периоду. У периоду под стручном управом Националног парка, у оквиру површине државних и манастирских шума, инструктивна је старосна структура изданачких шума тврдих лишћара и липе које су заступљене на 17.337,6 ha или 77,2% укупно обрасле површине (2015), а у оквиру које састојине старе до 60 година имају учешће 25,6%, а састојине старе 61–90 година 74,4%, што је резултат два процеса, проистекла у периоду под стручном управом Националног парка: обнављања шума и природног развоја шума из претходног периода у оквиру одређене дуже опходње у односу на претходни период.

Настанак изданачких шума тврдих лишћара и липе у периоду под стручном управом Народног излетишта и Националног парка на површини око 4.450 ha (састојине старе до 60 година) указује на деградацију шума, која је претежно непосредно везана за питања из домена гајења шума, односно обнављања шума. То се одразило на смањење учешћа високих шума из претходног периода и повећање учешћа изданачких шума у укупно обраслој површини, у односу на стање пре проглашења Националног парка. Очување и природан развој изданачких шума из претходног периода резултирало је повећањем њихове производности што је, поред осталог, значајан индикатор биоekoлошке стабилности комплекса и индикатор је њиховог вишефункционалног коришћења, односно примењеног система газдовања у том периоду. Иако се значајно повећање у дрвном фонду под стручном управом Националног

парка може оценити позитивним мора се имати у виду чињеница која се истиче у планском документу (2015b), да је оно добрим делом резултат и непотпуног извршења планираних радова на нези (прореде) и обнови шума, што је за ефекат имало стагнирање проблема везаних за потребу унапређивања затеченог стања шума. Наведена анализа потврђује да примена адекватних и на савременим основама рационализованих мера гајења шума у циљу одржања и унапређења шума на подручју Националног парка „Фрушка гора“ представља најзначајнији сегмент газдовања, имајући у виду њихово антропогено нарушено стање и намену. За унапређење стања потребне су интензивне узгојне мере у појединим фазама развоја састојина, што је супротно њиховој екстензивној примени или перманентној пасивној заштити у нарушеном стању. Основни разлози за примену ових мера налазе се у изданачком пореклу састојина на преко 82% површине Националног парка и доминацији липе у односу на главне едификаторе, хрastове и букву. На основама екосистемског приступа у газдовању шумама и за то обезбеђеним предусловима на подручју Националног парка, јер је на основу комплексних еколошких истраживања дефинисан састав природних шумских заједница и тиме састав потенцијалне вегетације (Jović *et al.*, 1989; Tomić, 2013), мере гајења шума је потребно рационализовано усклађивати са билошко-ekoлошким захтевима главних врста дрвећа и доминантним природним процесима у шумским екосистемима, прилагођавајући им интензитет у складу са дефинисаним режимом заштите. У условима све израженијих климатских промена, потребно је према биолошким могућностима главних врста дрвећа уводити и елементе природи блиског газдовања шумама. За наведени приступ потребно је, претходно, спровести научна истраживања и дефинисати потенцијалне мере гајења шума.

3.2.1. Специфичности обнављања шума

Заступљеност беле липе, као терцијерног реликта, у Националном парку „Фрушка Гора“ јединствен је случај концентрисаног присуства

ове врсте у Европи (Рапјковић, 2011). Доминанција липе у структури изданачких састојина у Националном парку „Фрушка гора“ примарно је антропогено условљена сукцесија и представља фазу деградације хрстових и букових шума (Bobinaс, Radulović, 1997; Bobinaс, 2003а). Међутим, према ставовима Мишић *et al.* (1997) и Динић *et al.* (1999), продирање беле липе у склопљене састојине појединих ксеоро-мезофилних шумских екосистема на Фрушкој гори, примарно окарактерисано као последица великог антропогеног утицаја, не значи и њихову деградацију, него почетак прогресивне сукцесије вегетације у правцу мезофилнијих типова шума. Међутим, у фази обнове тих састојина, применом неадекватног узгојног поступка на ограничавању регенеративне способности липе долазило је до њене доминације у структури младих састојина. Велико учешће липа, претежно изданачког порекла, резултат је њихове регенеративне способности у условима неуредно вођених сеча обнове, којима је промењен састав природних шумских заједница на значајној површини Националног парка и сведен на садашњу фазу деградације, односно на доминацију липе у структури састојина у односу на друге врсте дрвећа. Према наведеним истраживањима доминација липе у структури састојина сматрала се завршном фазом деградације хрстових и букових

шума на подручју Националног парка. Међутим, на просторно ограниченим подмладним површинама и у младим састојинама у којима доминира бела липа, констатована је нова фаза деградације шума. Деградацију карактерише колонизација пајасена (*Ailanthus altissima*/Mill./Swingle) и потискивање липе (Bobinaс, 2012, 2013).

У структури деградираних зрелих састојина под регресивном сукцесијом присуство пратећих врста дрвећа у фази плодоношења непосредно опредељују процес обнављања састојина, јер се те врсте обилно генеративно и вегетативно регенеришу под утицајем сеча обнове. Фаза обнове састојина је опредељујућа за доминацију пратећих врста у структури новоформираних састојина. Примена чисте сече, у циљу конверзије изданачког узгојног облика и реконструкције састава врста, условљава интензиван раст изданачки регенерисаних пратећих врста дрвећа, међу којима најчешће доминира липа, на подмладним површинама (слика 1).

Регенеративна способност беле липе и других пратећих врста дрвећа у састојинама за обнову је веома изражена и у директној је зависности од начина обнављања састојина. Огледна истраживања на површини која се моделно дефинише као малоповршинска сечина са природном обновом, указала су да је и генеративна ре-



Слика 1. Чиста сеча на малој површини у изданачкој састојини цера на станишту шуме лужњака, граба и цера са липама – *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) Rauš 1971. var. geograf. *Tilia argentea* + *Tilia cordata* В. Јовановић (1980) 1997. subass. *typicum* на гајњачама (лево) и карактеристике вегетативне регенерације пратећих врста у првом вегетационом периоду (десно), ГЈ „Гвоздењак-Лице”, одељење 32/ф, (Фото: М. Бобинац, 2021.)

генеративна способност пратећих врста дрвећа веома изражена и у директној је зависности од примењеног узгојног третмана (Bobinaс, Aleksić, 2007). На основу постепене редукције споредних врста и periodu 1996–2000. године на станишту шуме лужњака, граба и цера са липама – *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 59) Rauš 1971. var. geograf. *Tilia argentea + Tilia cordata* B. Jovanović (1980) 1997. subass. *typicum* на гајњачама (Томић, 2013), у условима непотпуног склопа 2006. године евидентиран је подмладак семеног порекла у бројности 101.200 ha^{-1} , у оквиру кога је учешће цера било 1,2%, са средњом висином 0,3 m, а учешће црног јасена и беле липе 98,0%, са средњом висином 1,8 m (слика 2).

Основни узгојни облик, коме дугорочно треба тежити на укупном простору Националног парка је висока шума (2015b), а избор врста дрвећа се ослања на дефинисан састав природних шумских заједница (Томић, 2013). Према наводима Јеремић (1957), да планиране „конверзије” изданацких састојина треба да

форсирају липу и да липа постаје главна врста фрушкогорских шума, такве мере су претежно реализоване применом метода котличења на мањој површини у кратком периоду управљања шумама у облику Народног излетишта. Данас, изданацке чисте и мешовите састојине липе опредељују се на крају опходње у плановима газдовања за индиректну конверзију, уз начелно прописивану оплодну сечу и замену врсте (вештачку обнову), (2015b). Међутим, за такав узгојни поступак још нису обезбеђене претпоставке за његову ширу примену и за састојине са навршеном оподњом у планским документима се прописује прелазно газдовање. Према Banković, Medarević (2009) састојине за прелазно газдовање затеченим стањем нису у могућности да одговоре потребама у складу с приоритетном функцијом и предвиђају се за реконструкцију у неком наредном уређајном раздобљу. Прописивање прелазног газдовања у основама за газдовање шумама, а којим се предвиђа конверзија узгојног облика и реконструкција састојина у неком наредном



Слика 2. Обилно формиран подмладак семеног порекла у изданацкој састојини цера за обнову оплодном сечом на малој површини, у коме доминира липа и црни јасен. ПЈ „Гвоздењак-Лице”, одељење 32/f (Извор: Bobinaс, Aleksić, 2007)

уређајном раздобљу у циљу враћања едификатора на станиште с кога су истиснути од стране липе, представља прелазно решење и налаже потребу за дефинисање потенцијалних мера гајења шума и обезбеђивање материјалних претпоставки за њихово спровођење.

Настанак изданаčkih састојина тврђих лишћара и липе у периоду под стручном управом Националног парка указује на процесе који су претежно везани за обнављање шума, а за чије решавање нису правовремено дефинисане адекватне смернице, нити су биле обезбеђене претпоставке за успешну примену постојећих. Илустративан пример за доминацију беле липе у структури састојина представља шири појас, претежно мешовитих храстових шума, где се у протеклом периоду у процесу обнове састојина занемаривао регенеративни потенцијал пратећих врста дрвећа и у оквиру често претходно добро подмлађених састојина са храстовима манифестовала се регресивна сукцесија и формиране су састојине са доминацијом липе (Bobinaс, 2003а).

Услед сложене фитоценолошке изграђености састојина за обнову, на примеру до сада најинтензивније спроведених истраживања у монодоминантним шумама китњака, моделно ће се указати на сложеност обнављања и одржања китњака, ако се плански приступ заснива на сечама обнове, а не на екосистемском приступу. У истраживањима монодоминанних шума китњака на Фрушкој гори, из почетног периода управљања шумама у Националном парку, услед евидентираног присуства и сукцесије пратећих врста: беле липе, обичног граба, црног јасена и др. и умањених могућности за подмлађивање и одржање китњака, поједини аутори су предлагали да се и циљеви газдовања усмере према тим врстама дрвећа, претежно према липи (Janković, Mišić, 1980). Занемаривање значаја регенеративног потенцијала пратећих врста дрвећа у састојинама за обнову и у монодоминантним шумама китњака на подручју НП „Фрушка гора“ када је сукцесија констатована од више аутора (Janković, Mišić, 1980; Mišić *et al.*, 1997; Dinić *et al.*, 1998), резултирало је најчешће њиховом доминацијом у структури новоформираних састојина. Новија фитоценолошка истраживања на подручју

североисточне Србије указала су да монодоминантне шуме китњака (*Quercetum pertaеae* Čer. et Jov. 1953. s.l.) карактерише присуство обичног граба у спрату дрвећа и жбуња, који отежава обнављање китњака (Cvjetičanin *et al.*, 2013). На сложеност и актуелност проблема у обнављању различитих монодоминантних китњакових шума, у условима примене екстензивних мера неге у обновљеним састојинама са китњаком, указује успостављена паралела у изграђености проистеклих младих састојина у процесу њиховог спонтаног формирања у оквиру старе састојине и под одређеним антропогеним утицајем у процесу планске обнове на подручју Националног парка „Ђердап“ (Bobinaс *et al.*, 2019). У различитим монодоминантним шумама констатовано је да одржање китњака примарно не опредељује начин обнове, већ еколошки услови и фитоценолошка сложеност монодоминантних шума. Према цитираном извору на одређену сложеност проблема у избору адекватних смерница за обнову у различито дефинисаним монодоминантним шумама китњака и са тог аспекта актуелне процесе њиховог подмлађивања у Србији указује, на пример, и успостављена паралела са раније дефинисаним еколошким (типолошким) основама за газдовање шумама (типovima шума) на подручју НП „Фрушка гора“ (Jović *et al.*, 1989), односно општој основи за газдовање шумама (2002), и са природним шумским заједницама на том подручју, дефинисаним према новијим синтаксономским и екосистемским принципима (Tomić, 2013). Према наведеној паралели претходно најзаступљеније типове шума китњака у планским документима (*Quercetum montanum typicum*) на киселим смеђим, лесивираним киселим смеђим земљиштима и гајњачи до лесивираној гајњачи на подручју НП „Фрушка гора“, на површини око 17% обрасле површине, данас карактерише сложена заједница китњака са вијуком (*Ass. Festuco drymeiae-Quercetum petraeae*, Јанковић 1974), за коју се, моделно, смернице за обнову предлажу као у мешовитим китњаковим шумама (Bobinaс, 2017). Наведену паралелу индиректно потврђују и наводи у планском документу (2015b) о учешћу мешовитих изданаčkih састојина китњака, које су заступљене на 15,3% обрасле површине, у

односу на изданацке чисте састојине ове врсте дрвећа, које су заступљене на 2,4% површине. Зато је оправдано у смернице за обнову китњакових шума, које карактерише присуство пратећих врста дрвећа, увођење припремних мера, које подразумевају планску редукцију пратећих врста дрвећа, а које претходе сечама обнове у систему опходне сече. За такав приступ у Србији постоје дефинисана моделна решења у лужњаквим шумама (Bobinaс, 1999, 2008а, 2011).

На сложеност дефинисања смерница за обнову монодоминантних шума китњака у Србији указују и дивергенције у третирању присуства пратећих врста које износе Krstić (1989, 2003) и Babić (2014), у односу на новија истраживања у сличним или истим монодоминантним шумама китњака, а са густо формираним спратом од врста жбуња и пратећих врста дрвећа, које износе Krstić *et al.* (2016) и Kanjevas (2019). На основу успостављене паралеле у изграђености проистеклих младих састојина у различитим монодоминантним шумама китњака (Bobinaс *et al.*, 2019) и наведене дивергенције у третирању присуства пратећих врста од стране аутора који су спроводили огледна истраживања у вези обнављања монодоминантних китњакових шума, може се констатовати да подмлађивање и одржање китњака примарно не опредељује примењени начин обнове, старост и порекло састојина, величина и облик површине која се обнавља, већ могућност синхронизације одговарајућих припремних мера са елементима подмлађивања главне врсте, како су то моделно показала истраживања у појединим типовима лужњаквих шума са густо формираним спратом од врста жбуња и пратећих врста дрвећа (Bobinaс, 1999, 2008а, 2011).

Наведено указује да заснивање смерница за обнову склопљених састојина само на приказима структуре китњакових стабала, где често нема јаснијих разлика између различитих субасоцијација, односно заснивање смерница за обнову састојина на сечама обнове, које су примарно усмерене на главну врсту дрвећа, како је то рађено у досадашњим истраживањима у монодоминантним шумама китњака (Krstić, 1989; Babić, 2014), чине смернице

неодрживим за примену у монодоминантним шумама китњака са изграђеним подстојним спратом жбуња и пратећих врста дрвећа. Без екосистемског приступа у смерницама за обнову китњакових шума и без усаглашавања суштинне планирања појединих секова опходне сече са тим приступом (Bobinaс, 2003b) не може се очекивати адекватно очување китњака и унапређење њиховог специјског диверзитета (Bobinaс, 2017).

Према био-еколошким особинама главних врста дрвећа на Фрушкој гори опходна сеча је повољан начин природног обнављања хрстових шума и букових шума, а с обзиром на основну намену шумског комплекса и карактеристике шумских екосистема треба тежити примени малоповршинских система обнове (2015b). Према цитираном извору, као повољан начин природног обнављања у различитим монодоминантним китњаковим шумама за подручје Националног парка „Фрушка гора“ препоручена је опходна сеча са сечинама у виду малих површина облика елипсе, коју је дефинисао Krstić (1989). У новијим истраживањима у вези обнављања монодоминантних китњакових шума присутна је одређена еволуција у препорукама за начин извођења опходне сече и величину површине за обнову, од малих кружних површина, са пречником мањим од две средње висине стабала, како је предложио Krstić (1989), до површина величине 0,25–1,0 ha, како је предложио Kanjevas (2019) за високе шуме у сличним еколошким условима североисточне Србије, па до примене на састојинском нивоу, како је предложила Babić (2014) за изданацке шуме на Фрушкој гори.

За наведене смернице за обнову китњакових шума путем опходне сече у Националном парку „Фрушка гора“ (2015b), као и на ширем подручју Србије, није у довољној мери проучен иницијални процес подмлађивања, што је нужан услов за примену опходног сека у години обилног уroda жира, а који се наводи у смерницама за газдовање шумама у свим планским документима. Међутим, примена опходне сече, са синхронизацијом опходног сека са годином обилног уroda жира, генерално представља веома сложен поступак у фази планирања који налаже високи степен контро-

ле фактора подмлађивања, посебно када се оплодни сек препоручује на састојинском нивоу, са јаким захватом у инвентар састојине.

Природна обнова китњакових шума је сложен процес, на чији коначни исход утичу бројни фактори, а примарни су биолошко-еколошке особине врсте и станишни услови (Watt, 1919; Mölder *et al.*, 2019a, 2019b). Почетна фаза развоја китњака сматра се најкритичнијом у процесу природне обнове на различитим станишима (Mölder *et al.*, 2019b). У монодоминантним шумама китњака у Србији сигурност природне обнове често се обезбеђује иницијалним (спонтаним) подмлађивањем у условима склопљене састојине и развојем подмлатка неколико година у истим или промењеним условима (Krstić *et al.*, 2018). Такав поступак је дефинисан, такође, као оплодна сеча, која се широко користи у китњаковим шумама, а дивергентан је поступку оплодне сече која се примењује у лужњаковим шумама. Према истраживањима Bobinaс *et al.* (2022a), у вези препорука за обнављање китњакових шума оплодном сечом, за шумарску оперативу недостају експерименталне провере за иницијалну фазу подмлађивања китњака у Србији, јер су досадашња огледна истраживања у монодоминантним шумама китњака (Krstić, 1989; Babić, 2014; Kanjevac, 2019), моделно била заснована на ослобађању засене спонтано формираног поника или вишегодишњег подмлатка, а не на претходном стварању услова за појаву поника извођењем оплодног сека у години обилног уroda. То су, по суштини, дивергентни приступи у обнови хрстових састојина, како су на то моделно указала истраживања у лужњаковим шумама (Bobinaс, 1990, 1999, 2008a, 2011; Bobinaс, Karadžić, 1994; Bobinaс, Radulović, 2000, 2002), а ослобађање вишегодишњег, спонтано формираног, подмлатка представља завршну фазу обнове на затеченој микро површини (Bobinaс, 2003b). Појавом поника и развојем подмлатка китњака у условима склопљених састојина, односно у условима мале осветљености приземног спрата коју китњак може да поднесе, моделно се остварује монофазни тип раста у висину, са карактеристиком успореног раста у висину и дебљину, како су то показала истраживања

Bobinaс *et al.* (2022b). Поступком синхронизације оплодног сека са обилним уродом китњака стварају се повољни услови осветљености за светлољубиви китњак и може се очекивати интензивнији раст китњака у висину и дебљину у фази поника и подмлатка. Међутим, такав се поступак декларативно налаже од аутора који су истраживали обнављање китњака у монодоминантним шумама у Србији (Krstić, 1989; Babić, 2014; Kanjevac, 2019) и прописује се у свим планским документима, везаним за обнављање китњакових шума на подручју Националног парка „Фрушка гора“, а да недостају експерименталне провере за ширу примену. Дефинисан иницијални процес подмлађивања китњака, везано за њихове еколошке специфичности, нужен је услов и за ширу примену проистеклих генералних смерница за обнову високих китњакових шума у Србији, са препоруком за извођење оплодног сека у години обилног уroda жира, са јачином захвата 30–60% по запремини (2022).

Према наводу Bobinaс *et al.* (2022a), на сложеност наведеног питања указује поступак обнове лужњакових шума у Србији, при коме се у састојинама за обнову креирају повољни услови за клијање жира и формирање поника различитим узгојним интервенцијама, тзв. припремним мерама, често и више година пре извођења оплодног сека у дефинисаној години обилног уroda. При плански синхронизованом поступку обнове оплодном сечом у различитим типовима хигрофилних лужњакових шума извођење оплодног сека везано је за годину обилног уroda, а основни критеријум за избор стабала за сечу је обилност уroda. На припремљеним површинама обилан урод жира представља довољну количину за подмлађивање застрте површине појединачних стабала, без потребе нагомилавања подмлатка из више уroda, а тиме се искључује потреба задржавања те категорије стабала на подмлатној површини после оплодног сека. Такав став је заснован на сазнањима о обилности и варијабилности уroda лужњакових стабала у састојинама за обнову (Bobinaс, 1990, 1999, 2011). У условима перманентног коришћења лужњакових шума, у претходном традиционалном

коришћењу прастарих лужњакових шума на великим површинама (Bobinaс, 2008b) али и у новијем периоду (Bodor, 1991, Rađević *et al.*, 2020), у условима када је осигурана значајна антропогена контрола подмладног процеса, као и покушајима обнове на малим површинама (Erdeši, 1971), примењивани су и данас се препоручују поступци у обнови, при којима се фаза клијања жи́ра (после године обилног урода и обавезне допунске сетве или после потпуног вештачког уношења жи́ра на припремљеној површини) одвија на голој површини, тј. у условима чисте сече.

Фитоценолошка сложеност храстових шума у Националном парку Фрушка гора, које су доминантно мешовите по саставу, налаже потребу увођења припремних мера у састојинама за обнову, које подразумевају постепену планску редукцију пратећих врста у поступку који претходи оплодном секу у систему опложне сече (Bobinaс, 2017). Поред објективних немогућности за спровођење адекватног поступ-

ка обнављања храстових шума, неусаглашена питања у смерницама за обнову у планским документима и отежани услови за одржање подмлатка у условима изостанка интензивних и правовремених додатних узгојних интервенција неге подмлатка, допринели су измени врста на бројним стаништима у Националном парку „Фрушка гора“ у претходном и актуелном периоду (слика 3).

Уочавајући пропусте у обнови састојина у претходном периоду шумарска оператива у Националном парку „Фрушка гора“ је значајно унапредила иницијални процес обнове китњакових састојина оплодном сечом и у структури бројних младих састојина претежно доминира китњак у односу на пратеће врсте дрвећа (слика 4).

На успешно подмлађивање и одржање китњака на станишту типичне варијанте монодоминантне шуме китњака указују и резултати огледних истраживања у фази младика у раном периоду (Krstić *et al.*, 2022). На огледној површини 0,04 ha у укупном броју стабала у младику



Слика 3. Младик у раном периоду у коме доминирају пратеће врсте дрвећа на обнављаној површини (предњи план) и доминација беле липе у зрелој састојини (задњи план) после неуспешне обнове китњака. Национални парк „Фрушка гора“, ГЈ „Стражилово-Парагово“, одељења 56 и 57 (Фото: М. Бобинас, 2022.)



Слика 4. Успешно обновљени делови састојине са китњаком у фази младика у раном периоду. Национални парк „Фрушка гора“, ГЈ „Стражилово-Парагово“, одељење 56 (Фото: М. Бобинац, 2022.)

(103.600 ha⁻¹) највећу заступљеност има китњак 66,4%, са средњом висином 2,9 m и липе 30,1% са средњом висином 3,3 m, док су црни јасен и дивља трешња заступљени са укупно 3,5%. Аутори су констатовали да је морталитет китњака, у периоду од четворогодишњег подмладка до 16 година старог младика, износио 72%.

Претходно изнети наводи довољно јасно указују на потребу даљег унапређења смернице за обнову храстових шума на подручју Националног парка „Фрушка гора“. У циљу постизања оптималног–функционалног стања шума у планским документима се налаже поступак превођења осиромашених по саставу изданаčkih састојина у високе, мешовите састојине (2015b), при чему се поступак заснива на моделу постепене (оплодне) сече, а то подразумева комбиновану обнову или потпуно вештачко уношење недостајућих едификатора. Смернице за обнову састојина, у складу са режимом заштите и са измењеним условима услед климатских промена, потребно је заснивати на екосистемском приступу и доминантним при-

родним процесима у шумским екосистемима. Поред унапређења смерница за обнову зрелих састојина на подручју Националног парка „Фрушка гора“, које се заснивају на класичном приступу извођења оплодне сече, потребно је дефинисати и алтернативна решења обнове, како то за лужњакове шуме истиче Vobinac (2011) или како то, моделно за одређене станишне услове и за приоритену заштитну функцију шуме, указују огледно реализовани прилагођени поступци малопвршинске обнове у буковим шумама (Bunuševac *et al.*, 1974; Vobinac, 2002).

Унапређење шумарске стратегије за конверзију изданаčkih састојина у високе допринело би побољшању непосредних користи од шума у будућности и у сагласности је са ублажавањем климатских промена на основу повећане секвестрације угљеника у прикладнијој структури састојина од изданаčkih и деградираних облика на повољним стаништима на подручју Националног парка „Фрушка гора“.

3.2.2. Специфичности неге шума

Велика површинска заступљеност изданачких мешовитих и чистих састојина липе у Националном парку „Фрушка гора“ и опредељење у плановима газдовања за индиректну конверзију (2015b) налаже потребу да се питања њихове неге приоритетно и посебно разматрају, што до сада није био случај у расположивим планским документима. За друге врсте дрвећа које доминирају у Националном парку могу се разматрати и унапређивати расположиве смернице и сазнања о мерама неге са других подручја. О гајењу липе постоји релативно мало података у Србији.

У досадашњим радовима везаним за гајење липа у Србији истицан је њихов значај за шумарство као врста које имају брз раст и дрво за свестрану употребу (Nestorović, 1948; Petrović, 1956; Jovanović, 1959; Bobinaс, 1996), а погодне су и за биомелиорације (Radulović, 1953; Veselinović, 1990; Aleksić, Krstić, 2011; Aleksić *et al.*, 2014). У неколико радова је разматрана улога беле липе и аспекти неге састојина на Делиблатској пешчари (Bobinaс, 2005b; Bobinaс, Bradvarović, 2005; Karović, 2011) и Фрушкој гори (Bobinaс, 1996, 2003a, 2003c, 2005a; Bobinaс, Aleksić, 2007, Bobinaс *et al.*, 2016). На Делиблатској пешчари, у вештачки подигнутим састојинама, истакнут је значај беле липе у заштити од пожара и забележени су први, краткорочни, ефекти примене селективне прореди у овим састојинама (Bobinaс, 2015). У Националном парку „Фрушка гора“, у изданачким састојинама беле липе, забележени су први, дугорочни, ефекти примене различитих начина неге у овим састојинама (Šušić *et al.*, 2022).

Састојине липе у Националном парку „Фрушка гора“ које су настале после чисте сече су углавном вегетативног порекла, а у структури састојина које су настале после неуспеле оплодне сече очекује се веће учешће стабала семеног порекла у односу на учешће стабала вегетативног порекла. У већини састојина у којима доминира липа у Националном парку „Фрушка гора“ током опходње су спровођене претежно ниске прореди (Bobinaс, 1996). За

предузимање неопходних мера конверзије чистих и мешовитих изданачких састојина липе у будућности важни фактори су време и материјална средства. Време се може добити скраћивањем опходње у липовим састојинама, а већа материјална средства у оквиру планске опходње могу се добити за поменуте радове побољшањем њихове сортименте структуре. Предусловје за то, како су указали дугорочни ефекти примене различитих начина неге (Šušić *et al.*, 2022), је у највећој мери могуће остваривати у младим састојинама, узгојним поступком којим се максимално стимулише својство липе да брзо расте и продукује велику количину дендромасе.

У изданачким састојинама у којима доминирају липе на подручју Националног парка „Фрушка гора“ у основама за газдовање шумама прописано је редовно газдовање и мере неге за унапређење њиховог квалитета током планиране опходње у висини 80 година. Опредељење у планским документима за газдовање шумама (2002, 2015b), да се прореди, које су и основни начин гајења шума у Националном парку, изводе по принципу селективне прореди, уз претходни избор (обележавање) стабала будућности, до данас није примењено изван огледних површина.

На основу истраживања структуре изданачких састојина беле липе препоручена је рационализована и интензивна нега састојина у циљу производње вредних техничких сортимената липе (Bobinaс, 1996; Bobinaс, Aleksić, 2003). Поред производне улоге коју имају липе, као врсте с квалитетним дрветом и бројним другим корисним особинама, оне су у састојинама под регресивном сукцесијом на подручју Националног парка „Фрушка гора“ све више важне за одржавање биолошке стабилности нарушених шумских екосистема (Bobinaс, 2012, 2013; Bobinaс *et al.*, 2016, 2020).

Примена селективне прореди и избор стабала будућности у изданачким састојинама липе и поред често великог броја стабала по јединици површине је отежана због малог броја квалитетних стабала и њиховог неравномерног распореда по површини. Као рационализован приступ нези изданачких чистих и мешовитих састојина липе препоручена је примена се-

лективне прореди са раним избором стабала будућности. На основу спроведених истраживања на трајним огледним површинама у очуваним изданачким састојинама беле липе у најзаступљенијем типу шуме у западном делу Националног парка, у састојинама различите старости селективна прореда је реализована у протеклих 25 година, са опредељењем избора 150 стабала будућности по хектару за опходњу 80 година. У састојини старој 26 година, у фази извођења прве прореди, могло се издвојити 250–300 кандидата за негу, а после те старости у састојинама се, и поред две до три, претежно ниске прореди, могло издвојити 150–200 кандидата за негу (Bobinaс, 1996).

У касније проистеклим смерницама за примену селективне прореди на подручју Националног парка „Фрушка гора“, за високе храстове састојине налагао се избор 300–400 (500) кандидата за негу по хектару, а за букове 600–900 кандидата у почетној фази проређивања састојина. У старости састојина 40–50 година налагао се оптимални избор око 200 стабала будућности по хектару у храстовим, а 200–300 стабала будућности по хектару у буковим састојинама, за опходњу 120 година (2002). Наведени распони стабала за примену селективне прореди у храстовим и буковим састојинама задржани су у неизмењеном облику и у касније проистеклим смерницама у планским документима, везаним за подручје Националног парка (2015b).

Упутства за мелиорацију изданачких и деградираних шума на подручју Националног парка „Фрушка гора“ дефинишу у младим састојинама за индиректну конверзију минималан број стабала будућности од 100 до 200 стабала по хектару (2015b). Када у младим састојинама нема наведени минималан број стабала будућности, састојине се опредељују за чисту сечу, односно директну конверзију. Да се ради о опште прихваћеном ставу потврђују наводи о потребном броју стабала за различит начин конверзије и у едукативним изворима, где се наводи нумерички одређен минимално потребан број квалитетних стабала у изданачким и деградираним шумама, везаним за њихову индиректну конверзију, у распону 100–150 стабала по хектару за храстове и 150–200 стабала

по хектару за букове, или њихово минимално релативно учешће у структури младих састојина 10% (Krstić, 2006; Krstić, Kanjevac, 2016). Међутим, нове, генералне, смернице за негу високих и изданачких састојина и мелиорацију изданачких китњакових и букових шума у Србији (2022) препоручују избор двоструко и вишеструко мањег потребног броја циљних стабала у односу на наводе у аналогним смерницама, везаним за подручје Националног парка „Фрушка гора“, али и наводе у цитираној едукативној основи. Наведено указује на различита схватања о пројекцији газдовања шумама у блиском временском периду, везаним за негу високих и изданачких састојина и пројекцију конверзије изданачких састојина и налаже проверу њихове опште одрживости и објективизације за поједине врсте дрвећа и станишне услове. У планским документима питање неге изданачких састојина липе посебно се не третира и реализована огледна истраживања у изданачким састојинама липе, у износу 150 стабала по хектару за опходњу 80 година, у најзаступљенијем типу шуме у западном делу Националног парка (Šušić *et al.*, 2022), једино су расположиви огледни оквир за разматрање питања везаних за њихову негу и конверзију. За остваривање примарне функције изданачких мешовитих састојине липе на 31,7% и изданачких чистих састојина на 9,2% обрасле површине Националног парка „Фрушка гора“ потребно је објективизирати елементе на основу којих се опредељује њихов узгојни третман у планским документима. Како је напред истакнуто у структури изданачких састојина, у старости до 60 година, које су резултат неуспеле обнове састојина очекује се веће учешће стабала семеног порекла у односу на учешће стабала вегетативног порекла. То налаже потребу дефинисања морфолошких карактеристика стабала различитог порекла за потребе пројекције неге састојина и процеса газдовања. На подручју Националног парка забележени су примери добре праксе, где је оквир претходно дефинисаног изданачког облика састојина са опходњом 80 година у планским основама могуће у одређеној мери „модификовати“, услед примене адекватне неге (слика 5).



Слика 5. Изглед изданачке састојине беле липе у старости 60 година неговане селективном проредом на трајној огледној површини у Националном парку „Фрушка гора“, ГЈ „Липовача-Ворово-Шидско церје“, одељење 5/а (Фото: Н. Станковић, 2012.)

У литератури су забележене и последице у третману претходно неадекватно дефинисаног узгојног облика састојина у плановима газдовања. Континуитет устаљених схватања о изданачком пореклу стабла шумских врста дрвећа према значајно већој ширини првих година у централном делу попречног пресека пања (односно према карактеристикама раста у почетној фази), у односу на ширину година у каснијем периоду, верификован и у радовима (Aleksić, 1997; Krstić, 2006; Vjelanović, 2008), највише се негативно одразио на третман квалитетнијих букових „изданачких“ састојина у Србији у плановима газдовања (Bobinaс, 2011). Познавања карактеристика раста шумског дрвећа у почетној фази развоја омогућава и пројекцију њихове изданачке способности (Bobinaс, Осokoljić, 2007), а промене у систему газдовања шума или у приступу обнови састојина налажу потребу таквих разматрања у циљу дефинисања оптималног поступка конверзије изданачких састојина липе на подручју Националног парка „Фрушка гора“.

Имајући у виду да селективна прореда није шире примењивана у изданачким састојинама беле липе на подручју Националног парка „Фрушка гора“ остварени ефекти на трајним огледним површинама су и једино расположиви оквир за разматрање и компарацију производних и екосистемских ефеката под утицајем различитог третмана неге и предложених смерница (слике 6 и 7).

Реализовани хабитус стабала беле липе на трајним огледним површинама у другој половини и на крају планиране опходње од 80 година за липу, у изданачким састојинама које су биле под третманом селективне прореде, приказан је на слици 7.

Под утицајем селективне прореде на трајним огледним површинама у изданачким састојинама стабла будућности беле липе имају значајно већи дебљински прираст у односу на упоредиви колектив стабала под утицајем ниске прореде у свим старостима састојина, а разлика је значајно већа у млађим састојинама (Šušić *et al.*, 2022).



Слика 6. Хабитус изданачних стабала беле липе (стабла будућности) у старости 25 година на трајним огледним површинама под утицајем селективне прореди (лево) и при спонтаном развоју (десно). ГЛ „Гвоздењак-Лице“, одељење 40/g (Фото: М. Бобинац, 2021.)



Слика 7. Хабитус изданачних стабала беле липе (стабла будућности) на трајним огледним површинама у третману селективне прореди у старости 52 године (лево) и у старости 80 година (десно). (Фото: М. Бобинац, 2021/Н. Станковић, 2012). Национални парк „Фрушка гора“.

Као општи показатељ еколошке функционалности шумских екосистема прираст најквалитетније дендромасе у високим и изданаčким састојинама резултат је повољних услова који су остварени интензивним мерама гајења шума у одлучујућим фазама за њихов развој, што је супротно њиховој екстензивној примени и спонтаном развоју у условима перманентне пасивне заштите. Огледна истраживања у дозревајућим састојинама букве и егзота у Националном парку указала су на њихову неправилну израђеност, услед које је умањен њихов производни потенцијал, који је основа за остваривање еколошке улоге и њихове одрживости, односно постизања дуговечности (Bobinaс, Dinić, 2005; Bobinaс, 2009; Bobinaс, Andrašev, 2012a, 2012b). Правилно формиране високе и изданаčке састојине, као темељни и аутономни стручни израз шумарске струке у Националном парку „Фрушка гора“, основа су за остваривање максималних еколошких и производних ефеката, односно, основа су за полифункционално коришћење у Националном парку до краја планиране опходње или, ако њихово опште стање дозвољава, и у дужој опходњи од постојеће. У том смислу, правилно формиране састојине у Националном парку „Фрушка гора“ могу представљати условну оријентацију ка приближавању тзв. природној шуми и природи блиског газдовању шумама у испуњавању функција у Националном парку у дужим одсечцима времена са малим антропогеним утицајем, која се јавља, како наводе Vučković, Stamenković (2000), као противтежа привредној функцији шума.

Реализовани хабитус циљних стабала беле липе на трајним огледним површинама парадигма је представе о изгледу изданаčких састојина у Националном парку за будућност и представља стручни израз стратегије прилагођавања условима све израженијих климатских промена.

4. ЗАКЉУЧЦИ

- У складу са националном законском регулативом у планским документима су уса-

глашена становишта, да обезбеђивање трајног функционалног коришћења шума у Националном парку „Фрушка гора“ захтева природни састав врста у шумским екосистемима, биолошку стабилност и дуговечност састојина;

- У тренутку оснивања Националног парка шуме су биле у лошем стању, јер су векови-ма сечене и обнављане чистом сечом, а данас, после шест деценија, изданаčке шуме заузимају 82,5% обрасле површине;
- За унапређење неповољног стања шума у Националном парку потребне су интензивне узгојне мере у појединим фазама развоја састојина, што је супротно њиховој екстензивној примени или спонтаном развоју састојина у условима перманентне пасивне заштите;
- За унапређење обнове шума потребно је дефинисати адекватне смернице и обезбедити предуслове за њихово спровођење;
- На основама екосистемског приступа у обнову шума и у складу са биолошким могућностима главних врста дрвећа потребно је уводити елементе природи блиског газдовања шумама;
- За унапређење неге шума предлаже се увођење селективне прореди у изданаčке састојине липе, са тежиштем примене у младим састојинама;
- Правилно формиране високе и изданаčке састојине, као темељни и аутономни стручни израз шумарске струке у Националном парку „Фрушка гора“, основа су за остваривање максималних еколошких и производних ефеката, односно полифункционалног коришћења у Националном парку до краја планиране опходње или, ако њихово опште стање дозвољава, и у дужој опходњи од постојеће.

Захвалница

Овај рад је подржало Министарство просвете, науке и технолошког развоја: Уговор о финансирању научноистраживачког рада НИО у 2022. години, евиденциони број 451-03-9/2022-14/200169; број 451-03-68/2022-14/200197; број 451-03-68/2022-14/200053.

ЛИТЕРАТУРА

- Aleksić P. (1997): Utvrđivanje porekla stabala u sastojinama, *Šumarstvo* 1, UŠITS, Beograd, (11–21)
- Aleksić P., Krstić M. (2011): Strukturne karakteristike veštački podignute sastojine lipe na bukovom staništu na Jastrepцу, *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 15, Banja Luka, (17–28) <http://glasnik.sf.unibl.org/index.php/gsfbl/article/view/101>
- Aleksić P., Krstić M., Kanjevac B., Aleksić N. (2014): Karakteristike rasta dominantnih stabala lipe u veštački podignutoj sastojini na bukovom staništu na Jastrepцу, *Šumarstvo*, 3–4, UŠITS, Beograd, (143–152) http://www.srpskosumarskoudruzenje.org.rs/index.php?option=com_content&task=view&id=379
- Babić V. (2014): Uticaj ekoloških faktora i sastojinskih karakteristika na prirodnu obnovu šuma hrasta kitnjaka (*Quercus petraeae* agg. Ehr.) na Fruškoj Gori, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu–Šumarski fakultet, Beograd, (1–305) <https://eteze.bg.ac.rs/application/showtheses?thesesId=2840>
- Bjelanović I. (2008): Rekonstrukcija izdanačkih bukovih šuma na području Bukova, Magistrarski rad, Univerzitet u Beogradu–Šumarski fakultet, Beograd, (1–210)
- Banković S., Medarević M. (2009): Kodni priručnik za informacioni sistem o šumama Republike Srbije (stručna uputstva), Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, (1–179)
- Bobinac M. (1990): Prilog poznavanju nekih faktora prirodne obnove šuma lužnjaka u Sremu, *Šumarstvo* 4, UŠITS, Beograd, (27–32)
- Bobinac M. (1996): Proučavanje uzgojnih potreba u sastojinama lipe na Fruškoj Gori, *Šumarstvo* 1–2, UŠITS, Beograd, (36–48)
- Bobinac M. (1999): Istraživanja prirodne obnove lužnjaka (*Quercus robur* L.) i izbor metoda obnavljanja u zavisnosti od stanišnih i sastojinskih uslova, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu–Šumarski fakultet, Beograd, (1–262)
- Bobinac M. (2002): Method of natural regeneration of pure beech forests (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. 1956) B. Jov. 1979 as the factor of biological control of erosion processes, International Conference: Natural and Socio-Economic Effects of Erosion Control in Mountainous Regions, Proceedings, Belgrade, (121–129)
- Bobinac M. (2003a): A contribution to the study of stand degradation process on the territory of Fruška Gora National park, *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 105, Novi Sad, (61–73) <https://doi.org/10.2298/ZMSPN0305061B>
- Bobinac M. (2003b): Paralele o elementima planiranja i izvođenja oplođnog seka u pojedinim tipovima lužnjakovih i bukovih šuma, *Zbornik radova: „Perspektive razvoja šumarstva“* (ured. Z. Maunaga), Šumarski fakultet u Banja Luci, Banja Luka, (125–137)
- Bobinac M. (2003c): Značaj i uloga bele lipe u šumskim ekosistemima na području NP Fruška gora, Međunarodna Eko-Konferencija: Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja, Monografija, tom I, Novi Sad, (313–318)
- Bobinac M. (2005a): Seče u funkciji unapređenja stanja šuma u NP Fruška Gora, Međunarodna Eko-Konferencija: Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja, Monografija, tom I, Novi Sad, (331–336)
- Bobinac M. (2005b): Značaj gajenja bele lipe na Deliblatskoj peščari, U: Specijalni rezervat prirode „Deliblatska peščara“ (ured. P. Marinković). IV Simpozijum, Zbornik radova VII, Pančevo, (131–144)
- Bobinac M. (2008a): Savremeni pristup obnovi šuma tvrdih lišćara na području ravnog Srema, U: Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“ (ured. Z. Tomovic), Javno preduzeće „Vojvodinašume“–Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Novi Sad, (127–136)
- Bobinac M. (2008b): Obnavljanje šuma u vreme Petrovaradinske Imovne opštine i šumsko-poljsko gazdovanje, U: Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“ (ured. Z. Tomovic), Javno preduzeće „Vojvodinašume“–Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Novi Sad, (119–126)
- Bobinac M. (2009): Uzgojne mjere i njihova specifičnost u šumama posebne namjene, *Hrvatska misao*, Br.1/09, sv. 36 (ured. D. Ballian: U čast Prof. dr. Sc. Konrada Pintarića u prigodi 90. obljetnice života), Matica hrvatska Sarajevo, Sarajevo, (96–108)
- Bobinac M. (2011): Ekologija i obnova higrofilnih lužnjakovih šuma Ravnog Srema, Monografija,

- Hrvatski šumarski institut, Institut za Šumarstvo Beograd, Zagreb, (1–294)
- Bobinac M. (2012): Posledice kolonizacije pajasena (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swingle) na strukturu izdanačkih sastojina lipe u NP Fruška Gora, Acta herbologica, 21(1), Beograd (51–60) <http://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=0354-43111201051B>
- Bobinac M. (2013): Nova faza degradacije sastojina u NP Fruška Gora, Hrvatska misao, God. XVII. Br. 1/13 (61) nova serija sv. 46. (ured. D. Ballian: U čast Prof. em. dr. Vladimira Beusa u prigodi 75. obljetnice života i rada), Matica hrvatska Sarajevo, Sarajevo, (72–86)
- Bobinac M. (2015): The importance of forest cultivation measures to protect forests from fires in Deliblato Sands (Serbia), Vatrogastvo i upravljanje požarima V(1), Zagreb, (32–56) <https://hrcak.srce.hr/146392>
- Bobinac M. (2017): Izgrađenost sastojina u mezofilnijim šumama kitnjaka sa vijukom (Ass. *Festuco drymeiae-Quercetum petraeae* Janković 1974) i aktuelni problemi njihove obnove u Srbiji, Naše šume, 48–49, Sarajevo, (15–29) <https://usitfbih.ba/wp-content/uploads/2018/03/Na%C5%A1e-%C5%A1ume-br-48-49.pdf>
- Bobinac M., Aleksić Ž. (2003): Značaj i uloga bele lipe u šumskim ekosistemima na području NP Fruška Gora, U: Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja ured. Aleksić N., Ekološki pokret grada Novog Sada, Monografija, tom I, Novi Sad, (313–318)
- Bobinac M., Aleksić Ž. (2007): Natural regeneration potential of degraded stands on Fruška Gora, Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja, ured. Aleksić N., Ekološki pokret grada Novog Sada, Monografija, tom I, Novi Sad, (223–229)
- Bobinac M., Andrašev S. (2012a): Revitalisation of beech stands — ecological necessity and potential of biomass utilisation, international scientific conference „forests in future – sustainable use, risks and challenges“ 4–5 October 2012, Institut of Forestry, Belgrade, Poceedings, Belgrad, (977–984)
- Bobinac M., Andrašev S. (2012b): Stand structure and carbon stock in an unmanaged beech stand on Fruška Gora, XX International Scientific and Professional Meeting “Ecological Truth” ECO-IST’12, Univerzitet u Beogradu Tehnički fakultet u Boru, Zaječar, (31–37)
- Bobinac M., Andrašev S., Bauer Živković A., Šušić N. (2016): Predlog uzgojnih mera u zaustavljanju invazije pajasena (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swingle) i saniranju posledica kolonizacije u degradiranim sastojinama na području NP „Fruška Gora“, Acta herologica, 1(2), Beograd, (43–55) <https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=0354-43111601043B>
- Bobinac M., Andrašev S., Radaković N., Šušić N., Bauer-Živković A. (2019): Izgrađenost sastojina u različitim subasociacijama monodominantne šume kitnjaka (*Quercetum petraeae* Čer. et Jov. 1953.) na području severoistočne Srbije pre i posle obnove, Glasnik Šumarskog fakulteta 120, Beograd, (9–36) <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0353-4537/2019/0353-45371920009B.pdf>
- Bobinac M., Andrašev S., Šušić N. (2022a): Razmatranje pitanja izmene vrsta u monodominantnoj šumi kitnjaka (*Quercetum petraeae* Čer. et Jov. 1953., subass. *tilietosum*) – studija slučaja u NP „Đerdap“, Glasnik Šumarskog fakulteta 126, Beograd
- Bobinac M., Andrašev S., Šušić N., Kabiljo M. (2022b): Growth characteristics of sessile oak (*Quercus petraeae* (Matt.) Liebl., *Fagaceae*) young crop in conditions of small size regeneration areas, In: Book of Abstracts (Eds. V. Randelović, Z. Stojanović-Radić, D. Nikolić, D. Jenačković-Gocić), 14th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions Kladovo, Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, Niš-Belgrade, (196-197)
- Bobinac M., Bradvarović J. (2005): Prorede u veštački podignutim sastojinama bele lipe na Deliblatskoj peščari, U: Specijalni rezervat prirode „Deliblatska peščara“ (ured. P. Markinković). IV Simpozijum, Zbornik radova VII, Pančevo, (163–174)
- Bobinac M., Dinić A. (2005): Predlog mera za uređenje semenske sastojine bukve na Fruškoj gori sa posebnim osvrtom na kontrolu zakorovljenosti kupinom, Acta herbologica 2, Vol. 14, Beograd, (75–88)
- Bobinac M., Karadžić D. (1994): Zaštita ponika lužnjaka (*Q. robur* L.) od hrastove pepelnice (*Microspora alphitoides* Griff. et Maubl.) — mere za

- smanjenje rizika semene obnove Zaštita bilja danas i sutra Ured. M. Šestović, N. Nešković, I. Perić, Beograd, (617–627)
- Bobinac M., Ockoljić M. (2007): Growth Variability of one-year-old beech (*Fagus moesiaca* Cz.) seedlings and their coppice vigour. U: Vasić O. (eds.), Proceedings of the XI OPTIMA Meeting, *Bocconea* 21, (345–348)
- Bobinac M., Radulović S. (1997): Factors for the Enhancement of Biological Diversity of Some Stands Under Regressive Succession in the National park „Fruška gora“, In: Forest Ecosystems of the national parks, Monograph on the subject inclusive of the conference report, Editor. P. Marinković, Ministry of Environment of Republic of Serbia, Belgrade, (158–161)
- Bobinac M., Radulović S. (2000): Promene u prizemnom pokrivaču podmladnih površina na staništu šume lužnjaka i jasena (*Fraxino-Quercetum roboris. aceretosum* Jov. et. Tom. 1980), *Acta herbológica* Vol. 8, No. 2. Beograd, (49–58)
- Bobinac M., Radulović S. (2002): Prilog proučavanju prizemnog pokrivača podmladnih površina posle primene herbicida na staništu šume lužnjaka i jasena (*Fraxino-Quercetum roboris* Jov. et Tom. 1979), *Zbornik rezimeza, XII Simpozijum o zaštiti bilja i Savetovanje o primeni pesticida, Zlatibor*, (91)
- Bobinac M., Šijačić-Nikolić M., Andrašev S., Bauer-Živković A., Šušić N. (2020): Novi tehnološki postupak u gajenju šuma za biološku kontrolu širenja pajasena, U: „Značaj razvojnih istraživanja i inovacija u funkciji unapređenja poljoprivrede i šumarstva Srbije“, Ured. Lazarević R., *Zbornik radova sa nučnog skupa održanog 04.11.2020. godine. Akademija inženjerskih nauka Srbije — AINS, Odeljenje biotehničkih nauka, Akademski misao, Beograd*, (129–140)
- Bodor L. (1991): Tardit and modernity in the regeneration of pedunculate oaks in the Ormánság lowlands, *Erdészeti lapok* 126 (2), (in Hungarian), (48–50)
- Bulatović N. (2004): Funkcije nekih manastirskih šuma u Nacionalnom parku Fruška gora, Magistarski rad (rukopis), Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, (1–162)
- Bunuševac T., Jovanović S., Stojanović Lj. (1974): Istraživanje uticaja sastojinskog oblika na način prirodnog obnavljanja čiste bukove šume (*Fagetum montanum serbicum luzuletosum*) u uslovima Majdanpečke Domene, *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu*, 19(4), Sarajevo, (5–30)
- Cvjetičanin R., Košanin O., Krstić M., Perović M., Novaković-Vuković M. (2013): Fitocenološke i edafske karakteristike šuma hrasta kitnjaka na Miroču u sveristočnoj Srbij, *Glasnik Šumarskog fakulteta* 107, Beograd, (27–56) <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0353-45371300001C#Y4CrXbMI2w>
- Dinić A., Mišić V., Savić D. (1998): The phytocoenosis of sessile oak and silver linden (*Tilio tomentosae-Quercetum petraeae* ass. nova) on the ridges of Fruška gora Mt., *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke* 95, Novi Sad, (71–81)
- Dinić A., Mišić V., Savić D. (1999): Silver linden (*Tilia tomentosa* Moench.) in the community of sessile oak and hornbeam (*Rusco-Quercu-Carpinetum* B. Jov. 1979 *tilietosum tomentosae* subass. Nova) on the Fruška gora mountain, *Zbornik Matice Srpske za prirodne Nauke*, 97, Novi Sad, (63–78)
- Dudley N., Phillips A. (2006). Forests and Protected Areas: Guidance on the use of the IUCN protected area management categories (Vol. 12). Gland, Switzerland: IUCN <https://www.iucn.org/resources/publication/forests-and-protected-areas-guidance-use-iucn-protected-area-management>
- Erdeš J. (1971): Fitocenoze šuma jugozapadnog Srema, doktorska disertacija, Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Grafički zavod „Panonija“, Subotica, (1–384)
- Govedar Z., Stojanović Lj., Krstić M. (2006): Uzgojna problematika u funkciji stabilnosti šuma posebne namjene, U: *Zbornik radova: „Gospodarenje šumskim ekosistemima nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja“* (ured. Z. Maunaga), Jahorina-NP Sutjeska, Banja Luka, (265–275)
- Jovanović M. (1959): Odnos između količine lišća i proizvedene drvne mase kod srebrnaste lipe (*Tila argentea* Desf.), *Šumarstvo*, XII (1–2), Beograd, (57–64)
- Jeremić J. (1957): Šumski kompleks „Fruška gora“, Deset godina šumarstva AP Vojvodine (1945–1954). Šumarsko društvo AP Vojvodine i Poljoprivredno-Šumarska komora APV, Novi Sad, (51–75)

- Janković M., Mišić V. (1980): Šumska vegetacija i fitocenoze Fruške Gore, Monografije Fruške Gore, Matica srpska za prirodne nauke, Novi Sad, (1–191)
- Jović N., Jovanović B., Tomić Z., Knežević M., Cvjetičanin R. (1989): Ekološke jedinice Nacionalnog parka Fruška gora, (Rukopis), Šumarski fakultet u Beogradu, Beograd, (1–50)
- Kanjevac B. (2019): Obnavljanje šuma hrasta kitnjaka sa podstojnim spratom pratećih vrsta drveća na području severoistočne Srbije, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu- Šumarski fakultet, Beograd, (1–369) <https://eteze.bg.ac.rs/application/showtheses?thesesid=7488>
- Karović Č. (2011): Struktura i uzgojne potrebe veštački podignute srednjedobne sastojine bele lipe u specijalnom rezervatu prirode „Deliblatska peščara“, Diplomski rad, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, (1–50)
- Krstić M. (1989): Istraživanje ekološko proizvodnih karakteristika kitnjakovih šuma i izbor najpovoljnijeg načina prirodnog obnavljanja na području severoistočne Srbije, Doktorska disertacija (rukopis), Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, (1–264)
- Krstić M. (2003): Kitnjakove šume Đerdapskog područja—stanje i uzgojne mere, Srbijašume, Akademski misao, Beograd, (1–137)
- Krstić M. (2006): Gajenje šuma-Konverzija, melioracija i veštačko obnavljanje, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, (1–375)
- Krstić M., Kanjevac B. (2016): Gajenje šuma II-praktikum, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet, Beograd, (1–88)
- Krstić M. *et al.* (2016): Istraživanje načina i mogućnosti obnavljanja hrasta kitnjaka u Srbiji, Završni izveštaj o istraživanjima u periodu 2014–2016. godine, Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije, Uprava za šume, Beograd, (1–52) <http://www.upravazasume.gov.rs/domaci-projekti/>
- Krstić M., Kanjevac B., Babic V. (2018): Effects of extremely high temperatures on some growth parameters of sessile oak (*Quercus petraea* /Matt./Liebl.) seedlings in northeastern Serbia, Archives of Biological Sciences, 70(3) (521–529) <https://doi.org/10.2298/ABS171215013K>
- Krstić M., Kanjevac B., Nedimović D., Zelenković J. (2022): Stanje i karakteristike sastojine hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* agg. Ehr.) na Fruškoj gori u razvojnoj fazi mladika, Šumarstvo, 1–2, Beograd, (21–33) http://www.srpskosumarstkoudruzenje.org.rs/index.php?option=com_content&task=view&id=663&Itemid=30
- Medarević M., Banković S., Pantić D., (2001): Stanje šuma u nacionalnim parkovima Srbije, Zaštita prirode, 53(1), Beograd, (5–19) https://www.zzps.rs/wp/casopisi_pdf/003/casopis.pdf?script=lat
- Mišić V. (1979): Uloga istorijskih i antropogenih činilaca u formiranju savremenih tipova šuma, Glasnik Šumarskog fakulteta 53, Posebno izdanje (4), serija A Šumarstvo, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, (113–119)
- Mišić V., Dinic A., Savić D. (1997): The role of the silver linden (*Tilia tomentosa* Moench) in the progressive succession of sessile oak forests on the ridges of Fruška gora, Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 93, Matica Srpska, Novi Sad, (83–91)
- Mölder A., Meyer P., Nagel R.V. (2019a): Integrative management to sustain biodiversity and ecological continuity in Central European temperate oak (*Quercus robur*, *Q. petraea*) forests: An overview, For. Ecol. Manage., 437 (324–339) <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.01.006>
- Mölder A., Sennhenn-Reulen H., Fischer C., Rumpf H., Schönfelder E., Stockmann J., Nagel R.V. (2019b): Success factors for high-quality oak forest (*Quercus robur*, *Q. petraea*) regeneration, Forest Ecosystems 6 (6–49) <https://doi.org/10.1186/s49663-019-0206-y>
- Nestorović S. (1948): Lipe u šumskoj privredi. Šumarski List, 12, Zagreb, (413–421) <https://www.sumari.hr/sumlist/194812.pdf#page=31>
- Nikolić S., Stojanović Lj. (1991): Gazdovanje šumama kao faktornjihove stabilnosti, U: Zbornik radova sa simpozijuma „Nedeljko Košanin“ (ured. M. Gajić), SANU, Beograd-Ivanjica, (33–38)
- Panjковиć B. (2011): Biološka raznovrsnost i zaštićena područja, U: Životna sredina u autonomnoj pokrajini Vojvodini (ured. Puzović S., Radovanović-Jovin H.), Pokrajinski sekretarijat za urbanizam, Novi Sad, (168–211)

- Petrović R. (1956): Lipa u šumama Fruške gore i njen značaj, *Šumarstvo*, 1–2, UŠITS, Beograd, (52–64)
- Prokopljević N. (1948): Prilog analizi šuma Vojvodine, *Šumarski list*, 8, Zagreb, (267–271) <https://www.sumari.hr/sumlist/194808.pdf#page=21>
- Radulović S. (1953): Lipe i njihov značaj za obnovu šuma kod nas, *Šumarstvo* 2, UŠITS, Beograd, (108–116)
- Rađević V., Pap P., Vasić V. (2020): Gazdovanje šumama hrasta lužnjaka u Ravnom Sremu: juče, danas, sutra, *Topola*, 206, Novi Sad (41–52) <https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?ar-tid=0563-90342006041R>
- Šušić N., Bobinac M., Andrašev A. (2022): Effects of two different thinning methods on diameter and basal area increments of silver lime target trees (*Tilia tomentosa* Moench) in Fruška Gora (Serbia), *Annals of Forest Research* 65(2) (3–14) <https://doi.org/10.15287/afr.2022.2392>
- Tomić Z. (2013): Prirodne šumske zajednice Nacionalnog parka Fruška gora u svetlu najnovijih sintaksonomskih i ekosustavnih principa, *Hrvatska Misao* 1(61, nova serija sv. 46), (ured. D. Ballian: U čast Prof. em.. dr. Vladimira Beusa u prigodi 75. obljetnice života i rada), Matica hrvatska Sarajevo, Sarajevo, (25–42)
- Vajda Z. (1956): Iz historije gospodarenja sa šumama na Fruškoj gori, *Šumarski list*, 3–4, Zagreb, (125–130) <https://www.sumari.hr/sumlist/195603.pdf#page=51>
- Veselinović M. (1990): Bela lipa (*Tilia tomentosa* Moench.) kao vrsta pogodna za pošumljavanje, U: Zbornik radova: „Savremene metode pošumljavanja, nege i zaštite u očuvanju i proširenju šumskog fonda Srbije“, Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta SR Srbije, Arandelovac, (426–431)
- Vlatković S., Grujić S. (1986): Lipove šume Fruške Gore, Šume i prerada drveta Jugoslavije, SITŠIPD Jugoslavije, Beograd, (131–134)
- Vučković M., Stamenković V. (2000): Zadaci u oblasti istraživanja uslova za povećanje prirasta korišćenja dendromase sa stanovišta savremenog šumarstva-ekološki aspekt privredne funkcije šuma, *Glasnik Šumarskog fakulteta*, 82, Beograd, (51–58)
- Watt A.S. (1919): On the causes of failure of natural regeneration in British oak woods, *J Ecol*, 7 (173–203)
- (2002): Opšta osnove za gazdovanje šumama za „Nacionalni park Fruška Gora“, 2002–2011. godine, knjiga I i II, Javno preduzeće „Nacionalni park Fruška Gora“—Sremska Kamenica, Beograd (1–463)
- (2009): Zakon o zaštiti prirode „Službeni glasnik RS“ br. 36/2009, 88/2010, 91/2010-ispravka, 14/2016, 95/2018-drugi zakon i 71/2021 https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_prirode.html
- (2010): Zakon o šumama, Službeni glasnik Republike Srbije br. 30/2010, 93/2012, 89/2015 i 95/2018, Beograd <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-sumama-republike-srbije.html>
- (2015a): Zakon o nacionalnim parkovima, „Službeni glasnik Republike Srbije“ br. 84/2015, Beograd <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-nacionalnim-parkovima.html>
- (2015b): Plan razvoja šuma u nacionalnom parku Fruška gora, knjiga I (2015–2024). Republika Srbija, Autonomna pokrajina Vojvodina, Pokrajinska vlada, Beograd, (1–219) <https://psp.vojvodina.gov.rs/wp-content/uploads/2021/01/Plan-razvoja-suma-u-Nacionalnom-parku-Fruska-gora-knjiga-1.pdf>
- (2022): Uputstva za gazdovanje šumama Srbije-nacr. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede-Uprava za šume https://upravazasume.gov.rs/wp-content/uploads/2021/10/GCP_SRB_002_GFF-Uputstva-za-gazdovanje-sumama-draft.pdf (pristupljeno 25.11.2022)

