

УПОРЕДНА АНАЛИЗА ФЛОРИСТИЧКОГ САСТАВА ШУМЕ СЛАДУНА И ЦЕРА И ВЕШТАЧКИ ПОДИГНУТЕ САСТОЈИНЕ ЦРНОГ БОРА У ЛИПОВИЦИ КОД БЕОГРАДА

МАРИЈАНА НОВАКОВИЋ-ВУКОВИЋ¹
МАРКО ПЕРОВИЋ

Извод: У раду је извршено поређење флористичког састава шуме сладуна и цера и вештачки подигнуте састојине црног бора на станишту сладуна и цера у Липовици крај Београда. У флористичком саставу постоје значајне разлике јер подизањем вештачких састојина неке врсте нестају, а друге се појављују, тако да је број заједничких врста мали. Вештачки подигнуте састојине имају већи број биљних врста, што је првенствено последица отворенијег склопа у спрату дрвећа, који омогућује да до спрата приземне флоре допре већа количина светлости. У природној шуми сладуна и цера спрат жбуња има знатно гушћи склоп него у вештачки подигнутој састојини, па је и то разлог сиромашнијег флористичког састава ове шуме. Природна шума и вештачки подигнута састојина су, по спектру животних облика, хемикриптофито-фанерофитског карактера, с тим да вештачки подигнута састојина има већи проценат терофита. Природна шума сладуна и цера има дупло веће присуство субатлантских флорних елемената, што је показатељ повећане мезофилности и релативне очуваности ове шуме у односу на вештачки подигнуте заједнице црног бора.

Кључне речи: сладун, цер, црни бор, Липовица, вештачки подигнута састојина.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FLORISTIC COMPOSITION OF THE TURKEY OAK AND HUNGARIAN OAK FOREST AND AN ARTIFICIALLY-ESTABLISHED AUSTRIAN PINE STAND IN LIPOVICA NEAR BELGRADE

Abstract: The paper compares the floristic composition of the forest of Hungarian oak and Turkey oak and an artificially-established Austrian pine stand on the site of Hungarian oak and Turkey oak in Lipovica near Belgrade. There are significant differences in the floristic composition because the process of artificial stand establishment entails disappearance of some species and emergence of new ones, thus reducing the number of species they have in common. Artificially-established stands have a greater number of plant species, which is primarily due to a more open canopy in the tree layer that allows more light to reach the ground flora. The natural forest of Hungarian oak and Turkey oak has a shrub layer with a considerably denser canopy than the artificially-established stand, which is another reason why this forest has a poorer floristic composition. Regarding the spectrum of life forms, both the natural forest and the artificially-established stand are dominated by hemicryptophytes and *phanerophytes*, but there is a higher percentage of therophytes in the artificially-established stand. Compared to the artificially-established pine community, the natural forest of Hungarian oak and Turkey oak has twice as many subatlantic floral elements, which is an indicator of the increased presence of mesophilous vegetation and relatively well-preserved state of the forest.

Keywords: Hungarian oak, Turkey oak, Austrian pine, Lipovica, artificially-established stand.

1 *мр Маријана Новаковић-Вуковић, асистент, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд*

др Марко Перовић, доцент, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

1. УВОД

ГЈ „Липовица” налази се на подручју општина Барајево и Чукарица, обухвата површину од 1234,04 ha, од чега шуме и шумске културе заузимају 93% (Основа газдовања шумама за Газдинску јединицу „Липовица”, 2011). Шума сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949) на простору ГЈ „Липовица” је проучавана у више наврата (Томић, З. 1972; Вукин, М., Ракоњац, Љ. 2013). То је најзаступљенија биљна заједница на подручју Липовице и заузима око 90% површине (Томић, З. 1972), а истовремено представља најшире распрострањену зоналну шуму у Србији. Расте на надморским висинама до 600 m, најчешће у близини насеља, тако да је константно изложена антропогеним утицајима. Данас су ове шуме добрим делом искрчене или јако девастиране па се из тих разлога на станишту сладуна и цера подижу вештачке састојине. У Србији, пошумљавања су најчешће вршена четинарским врстама, међу којима је најзаступљенији црни бор, који учествује са 37.8% (Банковић, С. *et al.*, 2009). И на подручју ГЈ „Липовица” значајне површине заузимају вештачки подигнуте састојине црног бора, а поред њих и вештачке састојине белог бора, вајмутовог бора, дуглазије, као и још неких лишћарских и четинарских врста.

Чињеница је да се у данашње време површине под шумама повећавају углавном подизањем плантажа и вештачких састојина, па се развила интензивна дебата око тога да ли ове антропогене шуме штите или уништавају биодиверзитет (Bremer, L.L., Farley, K.A., 2010). У свету постоје различита мишљења о утицају вештачких састојина и плантажа на флористички диверзитет. Некада подизање плантажа и вештачких састојина доводи до повећања флористичког диверзитета (Nagaike, T., 2002), некада до смањења (Gómez-Aparicio, L. *et al.*, 2009), док у многим случајевима нема утицаја на флористички диверзитет (Hofstede, R.G.M. *et al.*, 2002). Циљ рада је био да се упореди флористички састав шуме сладуна и цера и вештачки подигнуте састојине црног бора на станишту сладуна и цера у Липовици код Београда, да би се утврдило да ли и како подизање вештачких састојина утиче на флористички диверзитет, узевши у обзир велики еколошки значај који шуме сладуна и цера имају у Србији.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

За анализу флористичког састава истраживаних површина коришћено је 10 фитоценолошких снимака који су урађени стандардном методом Браун Бланкеа (Braun-Blanquet, J. 1964). Пет фитоценолошких снимака је урађено у природној шуми сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949), а пет у вештачки подигнутој састојини црног бора на станишту сладуна и цера у Липовици крај Београда. На основу истраживања Вучковић, М. *et al.* (2008), старост вештачки подигнутих састојина црног бора данас износи око 60 година. Биљне врсте су детерминисане на основу Флоре Србије (Јосифовић, М. *et al.*, 1972-1977; Сарић, М. *et al.*, 1986, 1992; Стевановић, В. *et al.*, 2012). Називи синтаксона су дати према Томић, З.,

Ракоњац, Љ. (2013). За проучене заједнице су одређени спектри животних облика, еколошких карактеристика, које укључују однос биљака према влажности, киселости земљишта, количини азота у земљишту, светлости и температури, као и хоролошки спектар. Спектри животних облика и еколошких карактеристика су урађени према Којић, М. *et al.* (1997), а хоролошки спектар према Гајић, М. (1980, 1984). СА анализа вегетацијских података је урађена уз помоћ статистичког софтвера CANOCO 4.5 (Lepš, J., Šmilauer, P. 2002). Индекси диверзитета и изједначености (Shannon-Wiener diversity index и Evenness) су урађени у програму JUICE 7.0 (Tichý, L. 2002). Израчунат је и Jaccard-ов индекс сличности истраживаних заједница (Magurran, A. E. 2004).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1. Анализа флористичког састава

У 10 фитоценолошких снимака забележено је укупно 84 врста васкуларних биљака, од чега у заједници црног бора 63, а сладуна и цера 51 (табела 1). Заједничких врста је 28.

СА анализа вегетацијских података (графикон 1) показала је приметно груписање врста у две скупине, што говори да између шуме сладуна и цера и вештачки подигнуте састојине црног бора на њеном станишту постоје значајне флористичке разлике. Фитоценолошки снимци везани за шуму сладуна и цера (6-10), као и биљне врсте везане за њих, распоређени су дуж негативне осе координатног система, око које су углавном уско сконцентрисани. Као издвојене налазимо врсте које су углавном карактеристичне за свезу *Quercion farnetto*: *Quercus cerris* L., *Quercus frainetto* Ten, *Acer tataricum* L., *Lonicera caprifolium* L. и др. С друге стране, фитоценолошки снимци везани за вештачки подигнуту састојину црног бора (снимци 1-5) и врсте везане за њих, показују велико расипање дуж позитивног крака х осе. Примећује се да су уз ове снимке везане мезофилније врсте: *Fraxinus excelsior* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Asperula odorata* L., *Prunus avium* L. и др.

У заједници сладуна и цера и вештачки подигнутој састојини црног бора укупно је забележено 84 таксона у оквиру 10 фитоценолошких снимака, од чега је 28 заједничких.

Jaccard-ов индекс сличности (Magurran, A. E. 2004) износи:

$$J = \frac{UV}{v + u - UV} = 0.34,$$

где је UV - број заједничких врста,

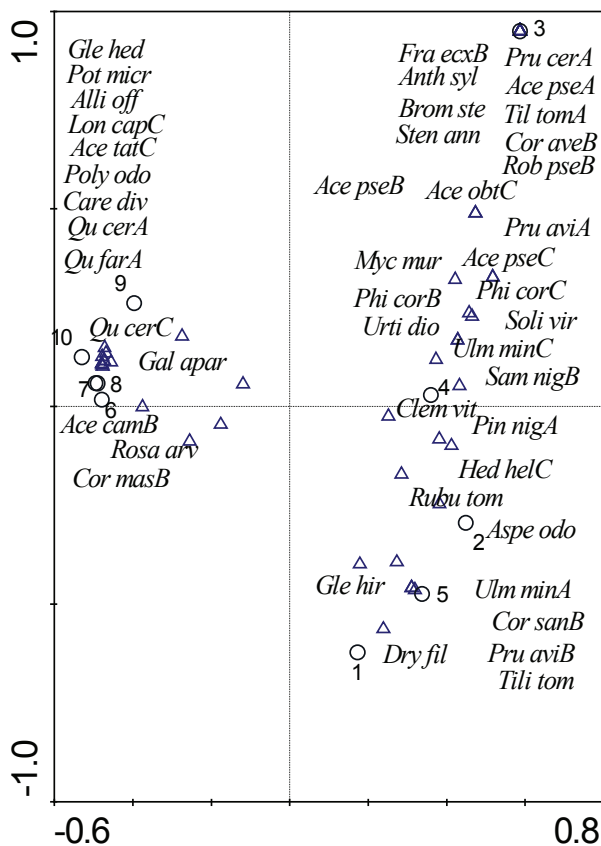
U, V - број врста у шуми сладуна и цера, односно вештачки подигнутој састојини црног бора

Израчуната вредност Jaccard-овог индекса сличности показује скромну флористичку сличност између истраживаних састојина.

Табела 1. Фитоценолошка табела за заједницу сладуна и цера и вештачки подигнуте састојине црног бора у Липовици
 Table 1. Phytosociological table for the forest community of Hungarian oak and Turkey oak and the stand of Austrian pine in Lipovica

Quercetum frainetto-cerridis Rudski 1949										
Липовица										
Асоцијација	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Локалитет										
Број фитоцен. снимка	288	284	284	287	286	183	213	238	254	264
Надморска висина (m)	-	-	SE	-	SW	W	NW	-	NE	NE
Експозиција	-	-	3	-	2	5	5	-	3	3
Нагиб (°)	11	12	11	11	11	18	18	18	18	18
Одељење										
СПРАТ I										
Склоп	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6
Средња висина (m)	20	24	22	18	18	20	20	22	22	20
Средњи пречник (cm)										
Средње растојање (m)	4	4	4	4	3	3	2	3	3	4
<i>Pinus nigra</i>						3.4	3.3	3.4	3.3	3.2
<i>Quercus frainetto</i>	1.1	3.3	2.2	2.2	2.2					III
<i>Quercus cerris</i>	3.3	1.1	2.1	2.2	2.2					III
<i>Acer campestre</i>		+			+				+	+
<i>Carpinus</i>		1.1	1.1			1.2				+
<i>betulus</i>						1.1				+
<i>Ulmus minor</i>							+			I
<i>Prunus avium</i>								+		I
<i>Prunus cerasifera</i>								+		I
<i>Acer pseudoplatanus</i>								+		I
<i>Tilia tomentosa</i>								+		I
<i>Robinia pseudoacacia</i>									+	I
<i>Fraxinus ornus</i>	+		+							I
II										
Склоп	0.6	0.3	0.8	0.6	0.7	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3
Средња висина (m)										
Средње растојање (m)										
<i>Fraxinus ornus</i>	1.1	+2	2.2		3.3	+	+2		+2	IV
<i>Ulmus minor</i>			+	2.2		+	+	+	+	III
<i>Carpinus betulus</i>	1.1	1.1				+	+			III
<i>Acer campestre</i>	+	+	2.2	1.1		+				III
<i>Cornus mas</i>	+		+	+	1.1	+				III
<i>Cornus sanguinea</i>						+	+2			II
<i>Philadelphus coronarius</i>							1.1	1.2	1.1	II

<i>Tilia tomentosa</i>	+												+					+				+			+		II	
<i>Sambucus nigra</i>																												II
<i>Prunus avium</i>																												I
<i>Prunus cerasifera</i>																												I
<i>Hedera helix</i>																												I
<i>Corylus avellana</i>																												I
<i>Acer pseudoplatanus</i>																												I
<i>Robinia pseudoacacia</i>																												I
<i>Fraxinus excelsior</i>																												I
<i>Crataegus monogyna</i>																												I
<i>Lonicera caprifolium</i>																												I
СПРАТ III																												
Покровност	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
<i>Gallium aparine</i>	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	V
<i>Quercus cerris</i>	2.2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	IV
<i>Viola sylvestris</i>		+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	IV
<i>Fraxinus ornus</i>	+		2.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	IV
<i>Geum urbanum</i>	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	IV
<i>Acer campestre</i>	+	+	1.1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	IV
<i>Rosa arvensis</i>	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	IV
<i>Carpinus betulus</i>	+		1.1																									III
<i>Clematis vitalba</i>																												III
<i>Rubus tomentosus</i>	+2																											III
<i>Melica uniflora</i>																												III
<i>Geranium robertianum</i>																												III
<i>Rumex sanguineus</i>																												III
<i>Carex divulsa</i>	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	III
<i>Quercus farnetto</i>	+2	+2	+2																									III
<i>Ulmus minor</i>																												II
<i>Hedera helix</i>																												II
<i>Cardamine bulbifera</i>																												II
<i>Philadelphus coronarius</i>																												II
<i>Ajuga reptans</i>																												II
<i>Crataegus monogyna</i>																												II
<i>Glechoma hirsuta</i>	+2	+																										II



Графикон 1. СА ординацијски биplot, fit range за врсте 40-100%, 45 врста (o - ознака за фитоценолошки снимак, Δ - ознака за врсту; (1-5) - фитоценолошки снимци у вештачки подигнутој састојини црног бора; (6-10) - фитоценолошки снимци у шуми сладуна и цера)

Figure 1. CA ordination biplot, species fit range 40-100%, 45 species (o - phytoecological relevé representation, Δ - species representation; (1-5) - phytocoenological relevés in the artificially - established stand of Austrian pine (6- 10) - phytocoenological relevés in the forest of Hungarian oak and Turkey oak)

Скраћенице за врсте: *Gle hed*-*Glechoma hederacea*; *Pot micr*-*Potentilla micrantha*; *Alli off*-*Alliaria officiinalis*; *Lon cap*-*Lonicera caprifolium*; *Ace tat*-*Acer tataricum*; *Poly odo*-*Polygonatum odoratum*; *Care div*-*Carex divulsa*; *Qu cer*-*Quercus cerris*; *Qu far*-*Quercus farnetto*; *Gal apar*-*Galium aparine*; *Ace cam*-*Acer campestre*; *Rosa arv*-*Rosa arvensis*; *Cor mas*-*Cornus mas*; *Fra exc*-*Fraxinus excelsior*; *Pru cer*-*Prunus cerasifera*; *Anth syl*-*Anthriscus sylvestris*; *Ace pse*-*Acer pseudoplatanus*; *Brom ste*-*Bromus sterilis*; *Til tom*-*Tilia tomentosa*; *Sten ann*-*Stenactis annua*; *Cor ave*-*Corylus avelanna*; *Rob pse*-*Robinia pseudoacacia*; *Ace obt*-*Acer obtusatum*; *Pru avi*-*Prunus avium*; *Myc mur*-*Mycelis muralis*; *Phi cor*-*Philadelphus coronarius*; *Soli vir*-*Solidago virgaurea*; *Urti dio*-*Urtica dioica*; *Ulm min*-*Ulmus minor*; *Sam nig*-*Sambucus nigra*; *Clem vit*-*Clematis vitalba*; *Pin nig*-*Pinus nigra*; *Hed hel*-*Hedera helix*; *Rubu tom*-*Rubus tomentosus*; *Aspe odo*-*Asperula odorata*; *Gle hir*-*Glechoma hirsuta*; *Cor san*-*Cornus sanguinea*; *Dry fil*-*Dryopteris filix-mas* (скраћеница иза назива врсте означава А - спрат дрвећа, В - спрат жбуња, С - спрат приземне флоре)

Species abbreviations: *Gle hed*-*Glechoma hederacea*; *Pot micr*-*Potentilla micrantha*; *Alli off*-*Alliaria officiinalis*; *Lon cap*-*Lonicera caprifolium*; *Ace tat*-*Acer tataricum*; *Poly odo*-*Polygonatum*

odoratum; Care div-Carex divulsa; Qu cer-Quercus cerris; Qu far-Quercus farnetto; Gal apar-Galium aparine; Ace cam-Acer campestre; Rosa arv-Rosa arvensis; Cor mas-Cornus mas; Frax exc-Fraxinus excelsior; Pru cer-Prunus cerasifera; Anth syl-Anthriscus sylvestris; Ace pse-Acer pseudoplatanus; Brom ste-Bromus sterilis; Til tom-Tilia tomentosa; Sten ann-Stenactis annua; Cor ave-Corylus avelanna; Rob pse-Robinia pseudoacacia; Ace obt-Acer obtusatum; Pru avi-Prunus avium; Myc mur-Mycelis muralis; Phi cor-Philadelphus coronarius; Soli vir-Solidago virgaurea; Urti dio-Urtica dioica; Ulm min-Ulmus minor; Sam nig-Sambucus nigra; Clem vit-Clematis vitalba; Pin nig-Pinus nigra; Hed hel-Hedera helix; Rubu tom-Rubus tomentosus; Aspe odo-Asperula odorata; Gle hir-Glechoma hirsuta; Cor san-Cornus sanguinea; Dry fil-Dryopteris filix-mas (the abbreviation after the name of the species stands for A - tree layer, B - shrub layer, C - ground flora layer)

Табела 2. Индекси диверзитета и изједначености за шуму сладуна и цера и вештачки подигнуту састојину црног бора на њеном станишту у Липовици

Table 2. Indices of diversity and evenness for the forest of Hungarian oak and Turkey oak and for the artificial stand of Austrian pine established on its site in Lipovica

	Просечан Shannon Wiener index	Просечан Evenness index
Сладун-цер	2.75	0.84
Вештачки подигнута састојина	2.78	0.78

Поред бројности, за оцену диверзитета биљних врста важан је и њихов просторни распоред, као и учешће ретких врста. У ту сврху се најчешће користи Shannon Wiener-ов индекс диверзитета. У раду је израчунат Shannon Wiener индекс појединачно за сваки фитоценолошки снимак, а онда је калкулисана просечна вредност овог индекса за шуму сладуна и цера, односно вештачки подигнуту састојину црног бора. Из табеле 2 се види да је вредност Shannon Wiener индекс приближно једнака за обе истраживане састојине, с тим да је нешто већа у вештачки подигнутој састојини црног бора. То је и очекивано с обзиром да ова вештачки подигнута састојина има већи број врста него природна шума. Индекс изједначености (Evenness index) се у оба случаја приближава броју 1, што значи да постоји доста правилан просторни распоред врста у оквиру истраживаних површина. Овај индекс је нешто већи у шуми сладуна и цера, а као врсте које смањују индекс изједначености у вештачки подигнутој састојини црног бора могли бисмо означити *Philadelphus coronarius* L. и *Rubus tomentosus* Borkh, које се истичу својом бројношћу и покривношћу.

3.2 Еколошки и хоролошки спектри

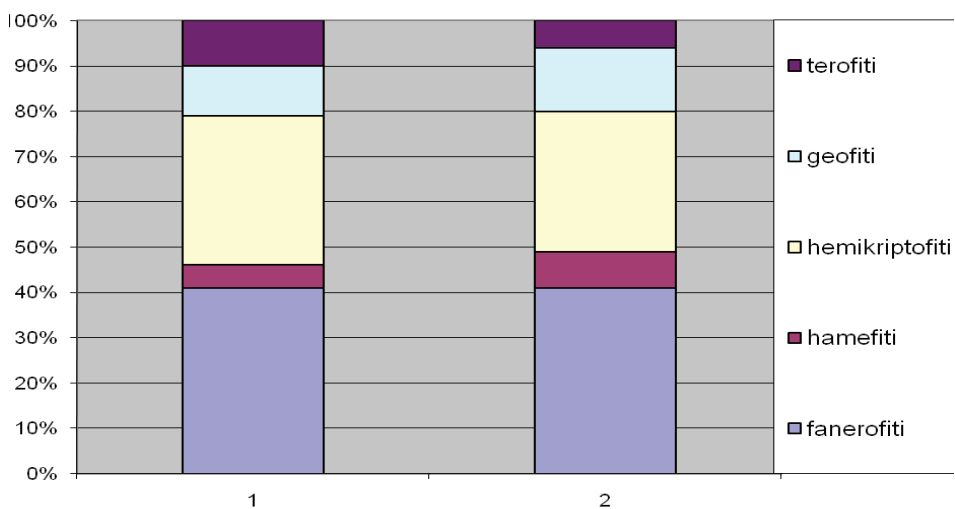
По спектру животних облика (Графикон 2), обе заједнице имају фанерофитско-хемикриптофитски карактер, што је уобичајено у заједницама сладуна и цера (Томић, З. 1972). Хемикриптофите су биљке прилагођене клими умерених и хладних крајева, и као такве представљају процентуално најбројнију групу биљака у нашим пределима (Диклић, Н., 1984). Заједница црног бора има веће учешће терофита (10%) у односу на шуме сладуна и цера (6%).

По односу према светлости (графикон 3) обе заједнице су претежно полусциофилног карактера. Однос према светлости је прилично уједначен, зато што црни бор, сладун и цер имају исти однос према светлости, тј. све три врсте су полусциофилно-хелиофилног карактера.

Анализом спектра ареалтипова (графикон 4) запажа се да у обе заједнице доминира средњоевропска хоролошка група (40% у шуми црног бора и 35% у шуми сладуна и цера), а значајно су заступљене и евроазијска и субмедитеранска, што је и уобичајено за ову шумску заједницу (Томић, З. 1972). Запажа се да шума сладуна и цера има знатно више субатлантских врста (12% у односу на 6%). Такође се може приметити и присуство адвентивних врста у састојини црног бора (6% укупног броја), којих уопште нема у шуми сладуна и цера. Генерално гледано, ако посматрамо флорне елементе хладнијих и влажнијих предела (средњоевропске, евроазијске, субатлантске), може се закључити да и природна шума и вештачки подигнута састојина на њеном станишту имају мезофилни карактер.

Поређењем флористичког састава природне шуме сладуна и цера и вештачки подигнуте састојине црног бора на станишту сладуна и цера у Липовици код Београда уочавају се значајне разлике, на које утиче више фактора. У природној шуми сладуна и цера забележена је 51 врста, док је у вештачки подигнутој састојини црног бора забележено 63 врсте. Овде је присутно повећање броја биљних врста настало услед подизања вештачких састојина, што је у супротности са досадашњим искуствима са подизањем вештачких састојина четинара на станишту лишћара у Србији (Цвјетићанин, Р., Бјелановић, И., 2007; Новаковић-Вуковић, М., Перовић, М., 2011; Stajić, S. *et al.*, 2011; Новаковић-Вуковић, М. *et al.*, 2013). Повећање броја врста је уско повезано са склопом састојина. Вештачки подигнуте састојине црног бора у Липовици имају прилично отворен склоп (0.6-0.7), што је омогућило насељавање већег броја врста у спрат приземне флоре. Ту пре свега треба истаћи купину (*Rubus tomentosus* Borkh), која је показатељ деградације станишта и присутна је у свим фитоценолошким снимцима везаним за вештачки подигнуте састојине. У шуми сладуна и цера спрат жбуња има знатно гушћи склоп него што је то случај у вештачки подигнутој састојини, па самим тим до земље допире мања количина светлости, што за последицу има сиромашнији флористички састав.

Анализа флористичког састава природне шуме и вештачки подигнуте састојине на њеном станишту је показала да до повећања диверзитета у вештачки подигнутим састојинама долази и услед појаве рудералних и инвазивних врста (Nagaike, T., 2002). Слично важи и за Липовицу, где су значајно заступљене управо ове врсте (*Philadelphus coronarius* L, *Stenactis annua* (L.) Pers., *Urtica dioica* L, *Raphanus raphanistrum* L. и др). Треба нагласити да је Липовица додатно угрожена близином насеља, где је појава рудералних и инвазивних врста очекивана, а самим тим долази и до нарушавања целокупног биодиверзитета. У вештачки подигнутим састојинама црног бора запажено је одсуство одређеног броја врста карактеристичних за ред *Quercetalia pubescentis* као што су: *Lonicera caprifolium* L, *Potentilla micrantha* Ram, *Ligustrum vulgare* L итд., које су забележене у оближњим очуваним шумама сладуна и цера.

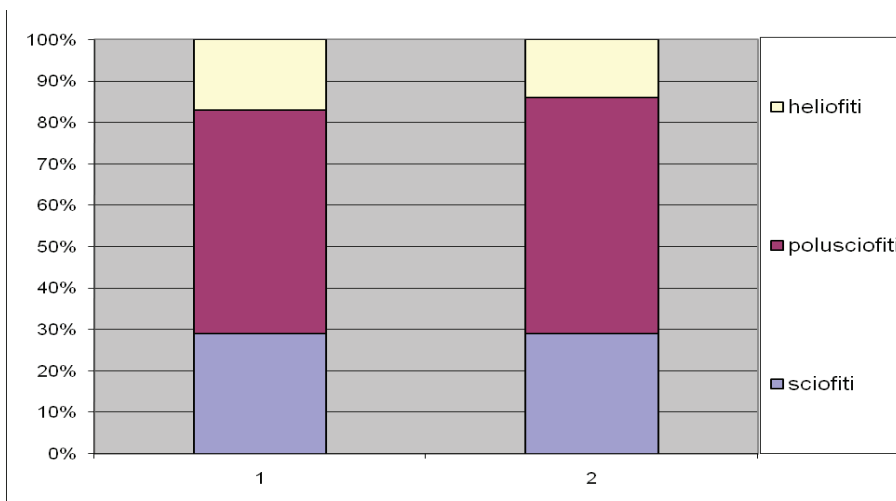


Графикон 2. Спектар животних облика

Легенда: 1. вештачки подигнута састојина црног бора; 2. шума сладуна и цера

Graph 2. Life form spectrum

Legend: 1. artificially-established stand of Austrian pine; 2. forest of Hungarian and Turkey oak

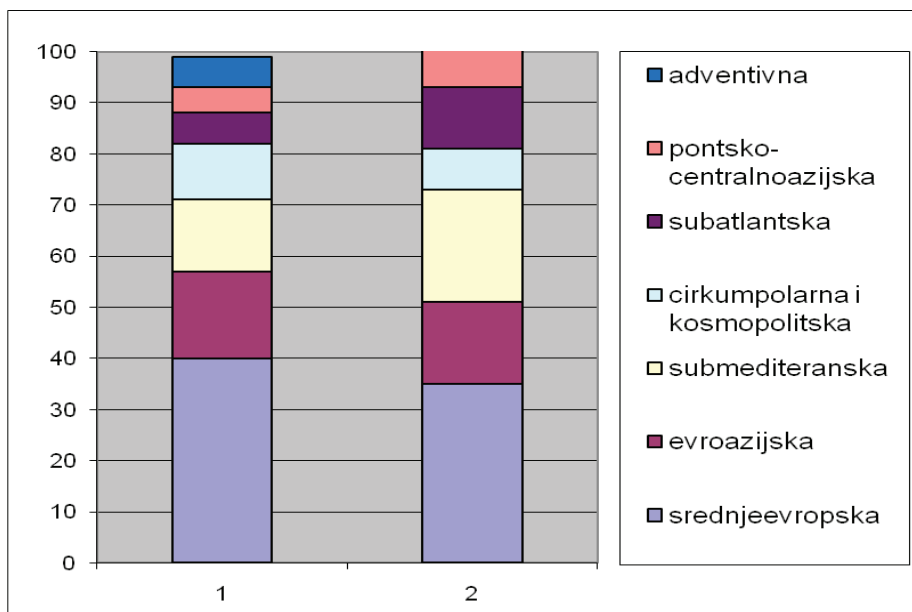


Графикон 3. Однос према светлости

Легенда: 1. вештачки подигнута састојина црног бора; 2. шума сладуна и цера

Graph 3. Light factor

Legend: 1. artificially-established stand of Austrian pine; 2. forest of Hungarian oak and Turkey oak



Графикон 4. Спектар ареалтипова

Легенда: 1. вештачки подигнута састојина црног бора; 2. шума сладуна и цера

Graph 4. Distribution types

Legend: 1. artificially-established stand of Austrian pine; 2. forest of Hungarian oak and Turkey oak

Подизање вештачких борових састојина може имати и позитиван утицај на биодиверзитет, нарочито ако се ради о црном бору, који нема велике захтеве према станишту. Пошумљене површине могу имати већи биљни диверзитет, већу покривност и већу висину биљака уколико су подигнуте на стаништима са сличним станишним условима (Ganatsas, P. *et al.* 2012). Овај позитиван утицај се пре свега односи на пошумљавање деградираних површина, нарочито ако се пошумљавање врши аутохтоним врстама (Bremer, L.L., Farley, K.A. 2010). У Липовици код Београда вештачки подигнуте састојине црног бора на станишту сладуна и цера имају богатији флористички састав него природна шума, задовољавајућег су здравственог стања, тако да можемо закључити да у овом случају подизање вештачких састојина има позитиван утицај на укупан флористички диверзитет.

У вештачки подигнутим састојинама црног бора је примећено знатно веће учешће терофита него у шумама сладуна и цера. Будући да се терофите развијају, пре свега, у топлим и сушним пределима (Дикклић, Н., 1984), то указује да се заједница црног бора налази у нешто сувљим условима, што је изазвано рејим склопом ове шуме. Велико учешће фанерофита у обе проучаване заједнице последица је релативно топле климе која погодује развоју овог животног облика (Дикклић, Н., 1984) и, са тим у вези густог склопа спрата дрвећа и жбуња, који спречава светлост да допре до земљине површине, па је самим тим смањено присуство трава, које углавном

припадају хемикриптофитима. Осим тога, у појединим снимцима купина (*Rubus tomentosus* Borkh), која припада нанофанерофитима, има велику бројност и покривност, па тако омета појаву других врста.

Анализом хоролошког спектра може се приметити извесна деградација станишта у састојинама црног бора у односу на природне шуме сладуна и цера. Уочава се двоструко мање учешће врста субатлантске хоролошке групе, индикатора мезофилности, које су осетљиве на нарушавање специфичних микроклиматских услова, до којих долази приликом деградације шумских екосистема и као такве имају слабију могућност опстанка у вештачки подигнутим екосистемима. Осим тога, на деградацију станишта указује и присуство адвентивних врста у шуми црног бора, којих нема у заједници сладуна и цера, а то су: *Robinia pseudoacacia* L, *Philadelphus coronarius* L, *Physocarpus opulifolius* (L) Maxim и *Stenactis annua* (L) Pers.

4. ЗАКЉУЧЦИ

Анализа флористичког састава шуме сладуна и цера и вештачки подигнуте састојине црног бора на станишту сладуна и цера у Липовици код Београда урађена је на основу 10 фитоценолошких снимака, од којих је 5 урађено у шуми сладуна и цера, а 5 у вештачки подигнутој састојини. Добијени резултати показују да између њих постоје значајне флористичке разлике.

СА анализа је показала да су фитоценолошки снимци груписани у две скупине, од којих је једна везана за шуму сладуна и цера, а друга за вештачки подигнуту састојину црног бора. Као издвојене у првој групи налазимо врсте које су углавном карактеристичне за свезу *Quercion farnetto*: *Quercus cerris* L, *Quercus frainetto* Ten, *Acer tataricum* L, *Lonicera caprifolium* L. и др. Уз другу групу су везане мезофилније врсте: *Fraxinus excelsior* L, *Acer pseudo-platanus* L, *Asperula odorata* L, *Prunus avium* L. и др.

У природној шуми сладуна и цера забележена је 51 врста, док су у вештачки подигнутој састојини црног бора забележене 63 врсте. Заједничких је 28 врста. Жаскард-ов индекс сличности износи 0,34 и показује скромну флористичку сличност између истраживаних састојина.

Shannon Wiener-ов индекс диверзитета има мало већу вредност у вештачки подигнутој састојини црног бора него у шуми сладуна и цера, што је и логично с обзиром на већи број врста. Индекс изједначености (Evenness index) има нешто већу вредност у шуми сладуна и цера, а као врсте које смањују овај индекс у вештачки подигнутој састојини црног бора можемо означити *Philadelphus coronarius* L. и *Rubus tomentosus* Borkh.

У односу на спектар животних облика, обе заједнице су хемикрипто-фито-фанерофитског карактера. Вештачки подигнута састојина црног бора има више терофита, што указује на сувље станишне услове. У спектру ареалтипова у обе заједнице доминира средњоевропска група, с тим да шума сладуна и цера има дупло више субатлантских врста, које су индикатори мезофилности и које су осетљиве на нарушавање специфичних микроклиматских услова, до којих долази приликом деградације шумских екосистема и као такве имају слабију могућност опстанка у вештачки подигнутим састо-

јинама. На деградацију станишта указује и присуство адвентивних врста у шуми црног бора, којих нема у заједници сладуна и цера, а то су: *Robinia pseudoacacia* L., *Philadelphus coronarius* L., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim и *Stenactis annua* (L.) Pers.

Подизање вештачких састојина црног бора на станишту сладуна и цера у Липовици код Београда доводи до повећања флористичког диверзитета. То је, пре свега, последица отворенијег склопа спрата дрвећа у вештачки подигнутој састојини, што је омогућило насељавање већег броја врста у спрат приземне флоре. Такође, у шуми сладуна и цера спрат жбуња има знатно гушћи склоп, који омета продирање светлости у спрат приземне флоре, па је и флористички састав ове шуме сиромашнији.

Напомена: Овај рад је реализован у оквиру пројекта „Шумски засади у функцији повећања биодиверзитетности Србије“ (31041) који финансира Министарство за просвету и науку Републике Србије у оквиру програма технолошког развоја за период 2011-2014. године.

ЛИТЕРАТУРА

- Банковић, С., Медаревић, М., Пантић, Д., Петровић, Н. (2009): Национална инвентура шума Републике Србије, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије, Управа за шуме, Београд
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed., Springer, Wien, New York
- Bremer L.L., Farley, K.A. (2010): Does plantation forestry restore biodiversity or create green deserts? A synthesis of the effects of land-use transitions on plant species richness, *Biodivers. Conserv.* 19, (стр. 3893-3915)
- Vukin, M., Rakonjac, Lj. (2013): Comparative analysis of some bioecological characteristics of Hungarian oak and Turkey oak, *Arch.Biol.Sci.*, Belgrade 65 (1), (стр. 331-340)
- Вучковић, М., Стајић, Б., Смиљанић, М. (2008): Елементи изграђености и раста састојине црног бора на станишту цера и сладуна, *Шумарство* 4. УШИТС. Београд. (стр. 31-41)
- Гајић, М. (1980): Преглед врста флоре СР Србије са биљногеографским ознакама. Гласник Шумарског факултета. Серија А-Шумарство 54. Београд. Стр. 111.-141.
- Гајић, М. (1984): Флорни елементи СР Србије. In: Јанковић, М, Пантић, Н, Мишић, В, Диклић, Н., Гајић, М.: *Вегетација СР Србије I*. Српска академија наука и уметности. Одељење природно-математичких наука. Београд. Стр 317.-397.
- Ganatsas, P., Tsitsoni, T., Tsakalidimi, M., Zagas, T. (2012): Reforestation of degraded Kermes oak shrublands with planted pines: effects on vegetation cover, species diversity and community structure, *New forests* 43, (стр. 1-11)
- Gómez-Aparicio, L., Zavala, A. M., Bonet, J. F., Zamora, R. (2009): Are pine plantations valid tools for restoring Mediterranean forests? An assessment along abiotic and biotic gradients, *Ecological applications*, Vol. 19, No. 8, (стр. 2124-2141)
- Диклић, Н. (1984): Животне форме биљних врста и биолошки спектар флоре СР Србије. In: Јанковић, М, Пантић, Н, Мишић, В, Диклић, Н., Гајић, М.: *Вегетација СР Србије I*. Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука. Београд.

Стр. 291-316.

- Јосифовић, М. (ед.) (1972-1977): Флора Србије III-IX. Српска академија наука и уметности, одељење природно-математичких наука, Београд.
- Којић, М., Поповић, Р., Караџић, Б. (1997): Васкуларне биљке Србије као индикатори станишта. Институт за истраживања у пољопривреди „Србија“ и Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Београд.
- Lepš, J., Šmilauer, P. (2002): Multivariate analysis of ecological data, Faculty of biological sciences, University of south Bohemia, České Budějovice
- Magurran, A. E. (2004): Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell Publishing
- Nagaïke, T. (2002): Differences in Plant Species diversity between Conifer (*Larix kaempferi*) Plantations and Broad-Leaved (*Quercus crispula*) Secondary Forests in Central Japan, For. Ecol. Manag. vol. 168, (стр. 111-123)
- Новаковић-Вуковић, М., Перовић, М. (2011): Компарација флористичког састава планинске шуме смрче и културе црног и белог бора подигнуте на станишту планинске шуме смрче на Златару, Шумарство 3-4. УШИТС. Београд. (стр. 65-75)
- Новаковић-Вуковић, М, Цвјетићанин, Р, Перовић, М. (2013): Упоредне карактеристике флористичког састава шуме балканског китњака (*Quercus dalechampii* Ten.) и вештачки подигнуте састојине црног бора (*Pinus nigra* Arnold) на китњаковом станишту на Суворору, Шумарство 3-4. УШИТС. Београд. (стр. 39-54)
- Сарић, М. (ед.) (1992): Флора Србије I. Српска академија наука и уметности, одељење природно-математичких наука, Београд
- Сарић, М., Диклић, Н. (eds) (1986): Флора Србије X. Српска академија наука и уметности, одељење природно-математичких наука, Београд
- Stajić, S.; Čokeša, V.; Miletić, Z.; Rakonjac, Lj. (2011): Changes in the ground flora composition of artificially established eastern white pine, douglas-fir and larch stands at the site of hungarian oak and turkey oak with hornbeam, Sustainable forestry, Collection 63-64, (стр. 17-26)
- Стевановић, В. (ед.) (2012): Флора Србије 2. Српска академија наука и уметности, Одељење хемијских и биолошких наука, Одбор за флору и вегетацију Србије. Београд
- Tichý, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci., Uppsala* 13, (стр. 451-453)
- Томић, З. (1972): Фитоценозе Липовице. Магистарски рад, Шумарски факултет. Београд
- Томић, З., Ракоњац, Љ. (2013): Шумске фитоценозе Србије, Институт за шумарство, Универзитет Сингидунум - Факултет за примењену екологију Футура, Београд
- Hofstede, R.G.M., Groenendijk, J.P., Coppus, R., Fehse, J.C., Sevink, J. (2002): Impact of pine plantations on soils and vegetation in the Ecuadorian High Andes, Mountain research and Development, vol. 22, No. 2, (стр. 159-167)
- Цвјетићанин, Р., Бјелановић, И. (2007): Промена флористичког састава у вештачки подигнутим састојинама четинара на станишту планинске шуме букве на подручју Букова, 9th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions, Niš (Serbia), September, 01.-03., 2007 (стр. 199-204)
- ***(2011): Основа газдовања шумама за газдинску јединицу „Липовица“ (2011-2020). ЈП за газдовање шумама „Србијашуме“ Београд. ШГ „Београд“, Београд

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FLORISTIC COMPOSITION OF THE TURKEY OAK AND HUNGARIAN OAK FOREST AND AN ARTIFICIALLY-ESTABLISHED AUSTRIAN PINE STAND IN LIPOVICA NEAR BELGRADE

Marijana Novaković-Vuković
Marko Perović

Summary

This paper compares the floristic composition of the forest of Hungarian oak and Turkey oak with the composition of the artificial stand of Austrian pine established on the site of Hungarian oak and Turkey oak in Lipovica near Belgrade. There are 84 recorded species of vascular plants, 51 of which are found in the natural forest and 63 in the artificially-established stand. Out of this number, they have 28 species in common.

CA analysis of the data on vegetation revealed significant differences between the study stands. Phytocoenological relevés taken in the ordination system are divided into two groups. The first group includes phytocoenological relevés related to the forest of Hungarian oak and Turkey oak. They distinguish species typical of the *Quercion farnetto* association: *Quercus cerris* L., *Quercus frainetto* Ten, *Acer tataricum* L, *Lonicera caprifolium* L. et al. The second group, consisting of the records made in the artificial stand of Austrian pine, shows a greater degree of dispersion in the ordination system, and it comprises a bit more mesophilous species: *Fraxinus excelsior* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Asperula odorata* L., *Prunus avium* L.

The values of Shannon Wiener's diversity index are almost equal, while the evenness index has a slightly higher value in the forest of Hungarian oak and Turkey oak. *Philadelphus coronarius* and *Rubus tomentosus* are designated as species that reduce the index in the artificially-established Austrian pine stand, because in a certain number of records they have great abundance and cover.

Regarding the spectrum of life forms, both communities are dominated by *phanerophytes* and *hemipterophytes*. With regard to light, they are both predominantly *semisciophilic*. The spectrum of areal types is dominated by the central European group, accompanied by other species typical of cold and humid regions, which leads us to the conclusion that both the forest of Hungarian oak and Turkey oak and the artificially-established stand of Austrian pine are dominated by mesophilous species. The spectrum of life forms shows that the Austrian pine forest has a greater percentage of *hemitherophytes*, which indicates drier site conditions. Chorological spectrum shows the reduced presence of Sub-Atlantic group in the Austrian pine forest, which indicates *xerophilic* site conditions and together with the presence of adventive species in this forest, it points to site degradation.

The study of the floristic composition of the forest of Hungarian oak and Turkey oak and the artificially-established Austrian pine stand on the site of Hungarian oak and Turkey oak in Lipovica near Belgrade shows that there are significant differences between them. They have few species in common. The number of species in the artificially-established stand is higher than in the natural forest, which is mainly due to the more open canopy of the tree layer in the artificially-established Austrian pine stand and a denser canopy of the shrub layer in the forest of Hungarian oak and Turkey oak which prevents the break of light to the soil surface. Lipovica is located near human settlements and therefore largely affected by human activities. The establishment of artificial stands intensifies these effects and results in the emergence of ruderal and invasive species: *Philadelphus coronarius* L., *Stenactis annua* L., *Urtica dioica* L.

