

## ФИТОЦЕНОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗАЈЕДНИЦЕ БРДСКЕ БУКОВЕ ШУМЕ (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca* SOO & BORHIDI 1960.) НА КОСМАЈУ

СНЕЖАНА СТАЈИЋ<sup>1</sup>  
РАДЕ ЦВЈЕТИЋАНИН<sup>2</sup>  
ВЛАДО ЧОКЕША<sup>1</sup>  
ЗОРАН МИЛЕТИЋ<sup>1</sup>

**Извод:** У раду су приказани резултати фитоценолошких истраживања у заједници брдске букове шуме (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca* Soo & Borhidi 1960.) на подручју Космаја. Вегетацију Космаја, као малог планинског масива, чине шумске фитоценозе чији су едификатори различите врсте храстова и буква. С обзиром на то да се истраживане букове шуме налазе на различитој геолошкој подлози, што се делимично одразило и на флористички састав, издвојене су три субасоцијације: *typicum*, *caricetosum pilosae* и *calcicolum*. У субасоцијацији *typicum* издвојена су четири фаџијеса: *asperulosum*, *alliosum*, *mercurialiosum* и *dentariosum*. Имајући у виду да је већи део Космаја проглашен пределом изузетних одлика, са значајним природним, биолошко-еколошким, естетским и културно-историјским вредностима, истраживање вегетације овог подручја може послужити као полазна основа за планирање узгојних потреба, као важних чинилаца у обезбеђењу посебних намена, које ове шуме имају.

**Кључне речи:** Асоцијација брдске букове шуме, субасоцијације, предео изузетних одлика, Космај

PHYTOSOCIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE COMMUNITY OF  
SUBMONTANE BEECH FOREST (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca* Soo & Borhidi  
1960.) ON Mt. KOSMAJ

**Abstract:** The paper presents the results of phytosociological studies in the submontane beech forest community (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca* Soo & Borhidi 1960) in the area of Mt. Kosmaj. The vegetation of the small mountain massif of Kosmaj is composed of forest plant communities whose edifiers are different species of oaks and beech. Considering that the investigated beech forests occur on different bedrocks, which has to some extent affected their floral composition, three subassociations can be distinguished: *typicum*, *caricetosum pilosae* and *calcicolum*. The *typicum* subassociation has four distinctive facies: *asperulosum*, *alliosum*, *mercurialiosum* and *dentariosum*. Bearing in mind that most of Mt. Kosmaj has been declared a landscape of outstanding features, with significant natural, biological, ecological, aesthetic and cultural-historical values, the research of vegetation in this area can serve as a starting point for the planning of silvicultural needs as important factors in the provision of special benefits these forests have.

**Keywords:** association of submontane beech forest, subassociation, landscape of outstanding features, Mt. Kosmaj

1 др Снежана Стајић, научни сарадник; мр Владо Чокеша, истраживач сарадник; др Зоран Милетић, виши научни сарадник, Институт за шумарство, Београд

2 др Раде Цвјетићанин, ред. проф. Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд

## 1. УВОД

Букове шуме су најраспрострањеније у Србији и покривају 660.400 ха или 29,3% укупно обрасле површине, од чега су високе, природно обновљене састојине заступљене на 53,1% површине, а изданачке букове шуме на 46,9% (Банковић, С. *et al.*, 2009). Значајан део букових шума налази се у националним парковима, строгим природним резерватима и другим објектима природе законски обухваћеним строжијим режимом заштите (Медаревић, М. *et al.*, 2003). На подручју Србије букове шуме успевају у различитим еколошким условима, од субмонтаног преко монтаног до субалпског појаса. Поред широке климатске, буква има и широку едафску амплитуду. Појављује се на киселим силикатним, базичним, ултрабазичним и карбонатним супстратима. Пошто се земљишта у буковим шумама Србије образују у врло различитим климатским и орографским условима и на различитим типовима геолошке подлоге, евидентна је могућност формирања многих типова земљишта (Кнежевић, М., 2003).

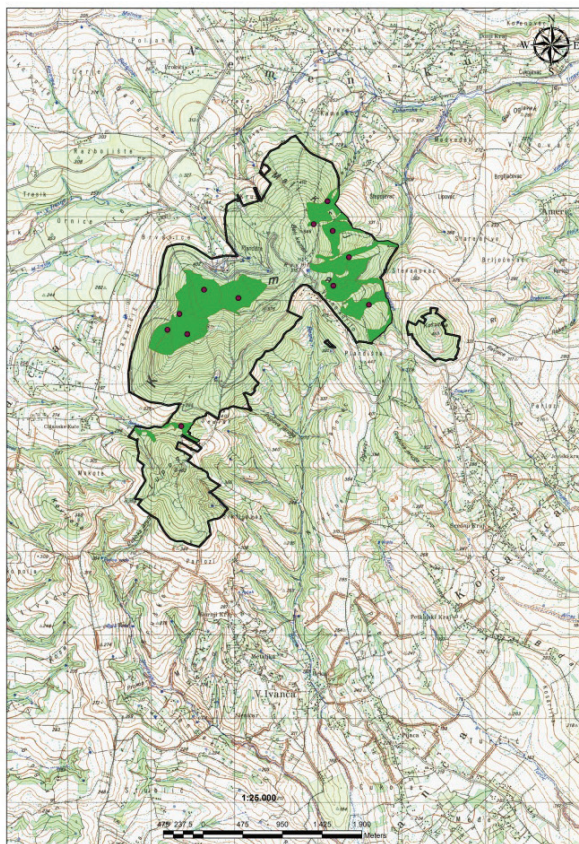
Према Томић, З., Ракоњац, Љ. (2013) у подсезу *Helleboro odori-Fagenion toesiacaе* Соб & Borhidi 1960. спадају припанонске букове шуме на мањим надморским висинама на локалитетима од Гучева и Цера, преко Шумадије, Авале, Фрушке горе и Ђердапа до Тимочке Крајине. Брдске шуме букве су орографско-едафски условљене и јављају се у појасу хрстова између (40) 250-600 (1000) m надморске висине, као трајни стадији вегетације (Цвјетићанин, Р., 2003). Типична брдска букова шума (*Helleboro odori-Fagetum toesiacaе* Соо & Borhidi 1960.) широко је распрострањена асоцијација у Србији, нарочито у припанонском делу, Шумадији и источној Србији (Томић, З., Ракоњац, Љ., 2013). Флористички брдске букове шуме значајно се разликују од планинских, у њима је присутно више мезофилних врста са мањих надморских висина, као и примешаних елемената суседних хрстових шума. Пошто се налазе у граничном подручју свог висинског ареала, у делимично неодговарајућим станишним условима, ове заједнице показују мању виталност и способност природног обнављања него букове шуме монтаног појаса (Томић, З., Ракоњац, Љ., 2013).

## 2. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

Космај је ниска (626 m), по површини релативно мала острвска планина, која се налази 40 km југоисточно од Београда и припада шумадијским планинама, које чине прелазну зону између Динарског и Родопског планинског система. У фитогеографском погледу, Космај припада балканској флористичкој провинцији у оквиру средњоевропског региона. Преко 70% површине саме планине је под шумском вегетацијом, у којој доминирају изданачке хрстове и букове састојине, а поред њих заступљене су вештачки подигнуте састојине.

Већи део Космаја проглашен је 2005. године пределом изузетних одлика. Укупна површина заштићеног природног добра износи 3.514,50 ха, од тога је 688,30 ха у државној својини и 2.826,20 ха у приватној и другим облицима својине. Газдинска јединица „Космај“, чија је површина 653,78 ха, у саставу

је Посавско-подоунавског шумског подручја којим, као део ЈП за газдовање шумама „Србијашуме”, газдује Шумско газдинство “Београд”.



**Слика 1.** Распрострањење брдске букове шуме на Космају  
**Figure 1** Distribution of the submontane beech forest on Mt. Kosmaj

Према класификацији Међународне уније за заштиту природе IUCN, подручје Космаја је сврстано у V категорију – заштићени копнени/марински предели (Protected Landscapes/Seascapes), којима се управља са циљем заштите предела и рекреације, а очување јединства традиционалних међудејстава природе и човека од значаја је за заштиту, одржавање и развој оваквих подручја.

Према Торнтвајтовој климатској класификацији на подручју Београда доминира субхумидна влажна клима – тип C<sub>2</sub> (Стајић, С., 2016). Космај се одликује специфичним геолошким саставом терена (неогени пескови и глине, лапорци, кречњаци, брече, пешчари и серпентинит), што је условило и знатну педолошку разноврсност овог подручја.

За анализу флористичког састава проучене асоцијације брдске букове шуме коришћено је 12 фитоценолошких снимака, урађених по методу Браун-Бланке-а (Braun-Blanquet, 1964). Биљне врсте су детерминисане на

основу литературних извора: Флора Србије I-X (Јосифовић, М. *et al.* 1972-1977, Сарић, М. *et al.* 1986;1992; Стевановић, В. *et al.* 2012); *Ikonographie der flora des südöstlichen Mitteleuropa* (Jávorka, S., Csapody, V., 1979). Спектри флорних елемената урађени су на основу систематизације биљногеографских елемената по Гајић, М. (1980), спектри животних облика по методу Којић, М. *et al.* (1997), док је одређивање индикаторских вредности биљака и еколошких оптимума извршено по методу Којић, М. *et al.* (1997). Синтаксономска припадност усклађена је са Међународним кодексом фитоценолошке номенклатуре (Weber, H. *et al.* 2000), дата је по Томић, З. и Ракоњац, Љ. (2013).

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

#### 3.1. Еколошки услови и флористички састав

Флористички састав и структура заједнице представљени су са 12 фитоценолошких снимака (табела 1). Из фитоценолошке табеле се види да се брдске шуме букве на Космају појављују на надморским висинама 375-561 m, на хладнијим експозијама (претежно северним) и на нагибима 18-28°. Састојине су добро склопљене (0.9-1.0), просечна висина спрата дрвећа износи 18-27 m, а средњи пречници 22-35 cm. У односу на укупан број биљних врста који је констатован у овој заједници (73), велики број се јавља у само једном фитоценолошком снимку (25).



**Слика 2.** Типична брдска букова шума (ОП 35)  
**Figure 2** Typical submontane beech forest (ОП 35)



Спрат дрвећа карактерише се јаким склопом и апсолутном доминацијом букве (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czeczott.). Осим ње појединачно се јављају још неке врсте: цер (*Quercus cerris* L.), китњак (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl), клен (*Acer campestre* L.), граб (*Carpinus betulus* L.), дивља крушка (*Pyrus pyraeaster* Burg.) и сладун (*Quercus frainetto* Ten.). Цер се појављује углавном у горњим деловима падине, са више светлости, док станишта са повољним условима релативне влаге одговарају и китњаку.

Спрат жбуња је флористички сиромашан (склоп 0.1-0.2), што је типично за све букове шуме, због јаке засене дрвећа.

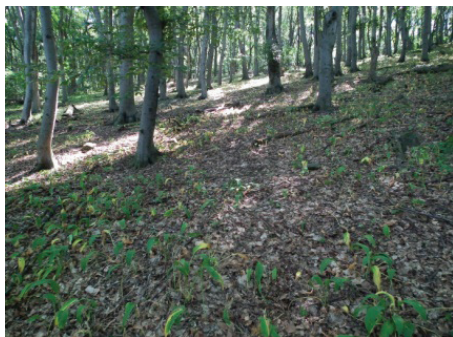
У спрату приземне флоре укупно је забележено 70 врста. Као што је и карактеристично за брдске букове шуме, овде су присутне мезофилне врсте мањих надморски висина, али и ксерофилни елементи суседних храстових шума. Поред подмлатка букве (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czeczott.), карактеристични скуп чине врсте: *Lamium galeobdolon* (L.) Crantz, *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Acer campestre* L., *Helleborus odoratus* Waldst. & Kit., *Mycelis muralis* (L.) Dum., *Circaea lutetiana* L., *Stachys sylvatica* L., *Carex sylvatica* Huds. и *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. Од забележених пратилица већина је карактеристична за букове шуме, као што су: *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Alliaria officinalis* (M. Bieb.) Cavara & Grande, *Tamus communis* L., *Viola odorata* L., *Geranium robertianum* L., *Hedera helix* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Sambucus nigra* L., *Viola sylvestris* Lam, *Ruscus aculeatus* L., *Prunus avium* L., *Bilderdykia convolvulus* (L.) Dumort., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce.

С обзиром на то да се истраживане букове шуме налазе на различитој геолошкој подлози, што се делимично одразило и на флористички састав, издвојене су три субасоцијације, две на флишу - *typicum* и *caricetosum pilosae* и једна на кречњаку - *calcicolum*.

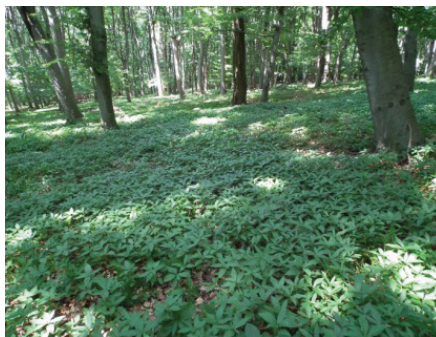
Типична брдска букова шума (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca* Soo & Borhidi 1960. subass. *typicum*) је најчешће заступљена варијанта брдске букове шуме (табела 1- фитоценолошки снимци 30, 31, 32, 35 и 71). Констатована је на хумусно-силикатном (ранкер) и илимеризованом земљишту (лувисол). Ова субасоцијација карактерише се доминацијом букве у спрату дрвећа, а појединачно се још јављају *Acer campestre* L., *Carpinus betulus* L. и *Pyrus pyraeaster* Burg. Спрат жбуња је сиромашан врстама, поред подмлатка букве присутан је још само бели јасен (*Fraxinus excelsior* L.). У овој субасоцијацији спрат приземне флоре има највећу покривност (0.4 до 0.9), а издвојени су фацијеси: *asperulosum* (фитоценолошки снимци 30 и 35) на местима где је повећано присуство лазаркиње (*Asperula odorata* L.); *alliosum* (фитоценолошки снимак 32) где се на јаче влажним и хумозним земљиштима јављају густе теписи медвеђег лука (*Allium ursinum* L.); *mercurialiosum* (фитоценолошки снимак 31) на појединим местима доминира врста шумски просинац (*Mercurialis perennis* L.); *dentariosum* (фитоценолошки снимак 71) обилно се јавља врста брадавичњак (*Cardamine bulbifera* (L.) Crantz.).

Повећано присуство одређених биљних врста приземне флоре (фацијеси) у неким фитоценолошким снимцима, као што су *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Mercurialis perennis* L. и *Asperula odorata* L., указује на убрзано разлагање органске материје и брзо превођење биљних асимилатива из ор-

ганских у минералне и биљкама приступачне облике (констатован узак C/N однос у хумусно-акумулативном хоризонту). Познато је да минерализација органске простирке и синтеза хумуса, поред општих климатских услова (температура и влажност), у великој мери зависи од односа угљеника и азота. Уколико је однос C/N ужи, биохемијским процесима ће се већи део органске материје разложити до крајњих продуката разлагања. Присуство ових врста у некој заједници указује истовремено и на добру производност и квалитет ових састојина (Чокеша, В. *et al.*, 2008).



**Слика 3.** Фацијес *alliosum* (ОП 32)  
**Figure 3** Facies *alliosum* (EP 32)



**Слика 4.** Фацијес *mercurialiosum* (ОП31)  
**Figure 4** Facies *mercurialiosum* (EP 31)



**Слика 5.** Фацијес *asperulosum* (ОП 30)  
**Figure 5** Facies *asperulosum* (EP 30)



**Слика 6.** Фацијес *dentariosum* (ОП 71)  
**Figure 6** Facies *dentariosum* (EP 71)

Субасоцијација *caricetosum pilosae* представљена је са четири фитоценолошка снимка (табела 1 - фитоценолошки снимци 37, 52, 66, 70) и јавља се на илимеризованом земљишту (лувисол). У спрату дрвећа, поред букве се јављају: цер, китњак, граб и сладун. У спрату жбуња присутни су само *Ruscus aculeatus* L. и *Fraxinus ornus* L. Покровност спрата приземне флоре је знатно мања него у типичној брдској буковој шуми (0.1 - 0.4). Ову субасоцијацију карактерише присуство длакавог шаша (*Carex pilosa* Scop.) као диференцијалне врсте, која се у спрату приземне флоре појављује обилно у свим фитоценолошким снимцима.

**Табела 1.** Фитоценолошка табела асоцијације *Helleboro odori-Fagetum moesiaca* Soo & Borhidi 1960.  
**Table 1** Phytosociological table of *Helleboro odori-Fagetum moesiaca* Soo & Borhidi 1960. association

Helleboro odori-Fagetum moesiaca Soo & Borhidi 1960.												
Асоцијација Association		tyricum					caricetosum pilosae			calcisolum		
Субасоцијација Subassociation		asperulosum		mercuro-aliosum		alliosum		dentari- osum				
Фашијес												
Спммак	30	35	31	32	71	66	52	37	70	59	60	61
Одељење (одсек)	2b	4i	1g	2b	11c	12f	18c	3a	10a	9a	10a	9a
Величина п.л. (m <sup>2</sup> )	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
Надморска висина (m)	513	506	492	561	437	380	375	470	391	435	435	522
Експозиција	NW	N	NW	NW	NE	N	N	N-NE	N	NE	E-NE	E-NE
Нагиб (°)	20	18	20	22	28	24	20	18	23	25	19	20
Г еолошка подлога	Флиш											
Земљиште	Хумусно-силикатно земљиште			Илимеризовано земљиште			Рендзина					
Супрат I												
Склоп	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9
Средња висина (m)	24,0	25,0	21,0	18,0	27,0	25,0	24,0	25,0	23,0	25,0	23,0	23,0
Средњи пречник (cm)	35,0	35,0	35,0	30,0	35,0	35,0	22,0	27,0	35,0	35,0	30,0	30,0
Растојање (m)	7,0	5,0	8,0	7,0	8,0	8,0	5,0	6,0	8,0	8,0	7,0	7,0
<i>Fagus sylvatica ssp. moesiaca</i>	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	4,4	5,5	4,5	5,5
<i>Quercus cerris</i>						+1		+		+		+1
<i>Quercus petraea</i>							+	+	+			
<i>Acer campestre</i>	+			+1							1.1	
<i>Carpinus betulus</i>			1.1						1.1			
<i>Pyrus pyraster</i>			+1									
<i>Quercus frainetto</i>							+					
Супрат II												
Склоп	0,1		0,1			0,1			0,2	0,1	0,2	0,1
<i>Fraxinus ornus</i>									+		+	1.1
<i>Acer campestre</i>											3.3	+
<i>Ruscus aculeatus</i>						+2				+1		
<i>Fraxinus excelsior</i>			+									
<i>Fagus sylvatica ssp. moesiaca</i>	+											

Степен присућности

Асоцијација Association		Helleboro odori-Fagetum moesiacaе Soo & Borhidi 1960.											
Cyбacoиjaиja Subassociation		typicum				Cirpar III				calciсolum			
		0,4	0,7	0,9	0,9	0,4	0,1	0,3	0,4	0,3	0,2	0,7	0,7
Пoкpoвнocт		2.1	+	2.1	2.1	+	+	+	+	1.1	1.1	1.1	V
<i>Fagus sylvatica ssp. moesiaca</i>		2.3	2.2	2.3	2.3	2.3			2.3	2.3	4.4	4.4	IV
<i>Lamium galeobdolon</i>		3.1		1.1	1.1	4.4	2.1			3.3	3.3	3.3	IV
<i>Cardamine bulbifera</i>		1.1		1.1	3.1	+			+	+	2.1	2.1	IV
<i>Acer campestre</i>		+1		2.1	1.1	1.1	1.1		1.2	1.2	1.1	3.1	IV
<i>Helleborus odorus</i>		2.1	2.1	1.1	1.1	+1	1.1		+	1.1	1.1	1.1	IV
<i>Mycelis muralis</i>			1.1			2.3	+1	+1	1.2		2.3	1.2	IV
<i>Circaea lutetiana</i>		1.1	1.1	1.2	1.1	2.3	1.1		2.2	3.3	3.3	1.2	IV
<i>Stachys sylvatica</i>			1.2	1.2	+2		1.2				1.2	1.2	IV
<i>Carex sylvatica</i>		3.2	3.3	1.2	1.2	+2	1.2		1.2	+2			IV
<i>Moehringia trinervia</i>		+	2.2	1.1	1.1		1.2		2.2	2.2			III
<i>Dryopteris filix-mas</i>		2.1				3.3			1.1	1.1	1.1	3.1	III
<i>Alliaria officinalis</i>			1.1	1.1	1.1	+1	1.2		+	1.1		1.1	III
<i>Tamus communis</i>			1.1	1.1	1.1								III
<i>Viola odorata</i>			1.1	1.1	1.1		1.1			+1			III
<i>Geranium robertianum</i>		2.1	+2	1.1	1.1							3.1	III
<i>Hedera helix</i>						2.2	1.1			1.1	2.3	1.2	III
<i>Euphorbia amygdaloides</i>		1.1		1.1	1.1		+1				1.1		III
<i>Sambucus nigra</i>		+	1.1	+	1.1					+			III
<i>Carex pilosa</i>							3.3	3.3	4.4	3.3			II
<i>Viola sylvestris</i>		3.1							1.2	+1		+2	II
<i>Ruscus aculeatus</i>						+1				2.3	+1		II
<i>Prunus avium</i>							+	1.1	+	+			II
<i>Bilderdykia convolvulus</i>		1.1		1.1	1.1							1.2	II
<i>Polygonatum odoratum</i>		1.1		+						1.2		1.2	II
<i>Asperula odorata</i>		4.3	4.3						2.3				II
<i>Melica uniflora</i>		1.3				1.2					3.3		II
<i>Rubus hirtus</i>				+1	1.1						2.2		II
<i>Lathyrus venetus</i>		2.1								1.1		2.1	II
<i>Urtica dioica</i>										+2	1.2	1.1	II
<i>Chaerophyllum temulum</i>										1.3	+	2.3	II



Асоцијација Association		Helleboro odori-Fagetum moesiacaе Soo & Borhidi 1960.					
Субасоцијација Subassociation		typicum		carictosum pilosae		calicicolum	
<i>Viola hirta</i>	+1		1.1	1.1	+1		II
<i>Fraxinus ornus</i>					+		II
<i>Mercurialis perennis</i>		5.5	+				I
<i>Glechoma hirsuta</i>						3.3	3.3 I
<i>Viola alba</i>	3.1		1.1				I
<i>Asarum europaеum</i>		1.3				2.3	I
<i>Ajuga reptans</i>				2.2	1.2		I
<i>Quercus petraea</i>				+1	+1		I
<i>Lilium martagon</i>	+					+	I
<i>Lathyrus vernus</i>		+			1.1		I
<i>Ruscus hypoglossum</i>	1.2						I
<i>Juglans regia</i>		+1			+		I
<i>Allium ursinum</i>			5.5				I

У по једном фитоценолошком снимку забележене су следеће врсте:

*Festuca drymeita* 3.3 (52); *Chelidonium majus* 3.3 (61); *Veronica montana* 2.3 (30); *Polystichum setiferum* 1.3 (70); *Galium sylvaticum* 1.2 (61); *Brachypodium pinnatum* 1.2 (61); *Poa nemoralis* 1.2 (71); *Athyrium filix femina* 1.2 (37); *Atropa belladonna* 1.1 (30); *Chaerophyllum hirsutum* 1.1 (61); *Quercus cerris* 1.1 (52); *Calamintha vulgaris* 1.1 (66); *Clematis vitalba* 1.1 (70); *Luzula pilosa* +2 (37); *Melittis melissophyllum* +2 (70); *Pteridium aquilinum* +1 (37); *Fraxinus excelsior* +1 (32); *Ranunculus cassubicus* +1 (30); *Ranunculus polyanthemus* +1 (30); *Scrophularia nodosa* +1 (70); *Stellaria media* +1 (66); *Campanula trachelium* +1 (61); *Cardamine impatiens* +1 (61); *Scrophularia vernalis* + (35); *Neottia nidus avis* + (52); *Stenactis annua* + (61).

Присуство ацидофилних врста у спрату приземне флоре, као што су: *Carex pilosa* Scop., *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn и *Polystichum setiferum* (Forssk.) Woyн указује на појачану киселост земљишта, што може бити лимитирајући фактор за производност ових састојина.

Субасоцијација *calcicolum* представљена је са 3 фитоценолошка снимка (табела 1 - фитоценолошки снимци 59, 60 и 61) и забележена је на рендзини. Ова субасоцијација одликује се већим присуством термофилних и ксерофилних биљака у спрату дрвећа и жбуња, као што су *Quercus cerris* L., *Fraxinus ornus* L. и *Acer campestre* L. Услови за живот букве су овде лошији, обнављање је теже, а деградација се брже одвија.

Данашње састојине брдске букве шуме у Србији, које се уклапају у појас хрстових шума могу се сматрати остацима много ширег ареала ове врсте, какав је био пре наступања данашње аридније климе (Јовановић, Б., 1980). Флористички, типичне шуме брдске букве се не разликују битније у различитим деловима Србије и карактерише их релативно сиромашан флористички састав, превласт средњоевропских врста из реда *Fagetalia* и умерена присутност ксерофилних елемената суседних хрстових шума. За разлику од Космаја, где се јавља типична шума брдске букве, на неким мањим острвским планинама у припанонском делу много више је распрострањена брдска шума букве са белом липом – *Tilio tomentosae-Fagetum moesiacaе* (Јанковић et Мишић 60) Мишић 1972. Ова заједница разликује се од осталих брдских букових шума по масовном присуству беле липе (*Tilia argentea* L.) и нешто мезофилнијим условим него у типичној асоцијацији. Описана је на Авали (Борисављевић, Љ., et al., 1955; Антић, М., Мишић, В., 1972), Фрушкој гори (Јанковић, М., Мишић, В., 1962) и Церу (Вукићевић, Е., 1966).

### 3.2. Спектар флорних елемената

Спектар ареал типова приказан је у табели 2. Највећу заступљеност у овој заједници имају врсте средњоевропског ареал типа које су заступљене са 38%. Мање су заступљене биљке евроазијског (19%), субмедитеранског (10%), субатлантског (10%), космополитског (7%), циркумполарног (7%), понтског (4%), балканског (3%) и флорни елемент пустињских предела (1%). Као појединачни ареал типови најзаступљенији су: субсредњоевропски (17), средњоевропски (10), евроазијски (8) и субатлант-субмедитерански (7).

У целини гледано највише су заступљене биљке средњоевропских и субатлантских ареал типова, са чак 48%, које указују на мезофилност букових шума. По заступљености следе биљке широке еколошке амплитуде са 26% (евроазијски и космополитски ареал типови) и ксеротермофилне биљке са 17% (понтских, субмедитеранских и балканских ареал типова). Веће учешће ксеротермофилних биљака (17%) условљено је тиме што се буква овде јавља на малим надморским висинама, у појасу хрстових шума. Присутан је одређен број биљака циркумполарних ареал типова (7%), док су флорни елементи пустињских предела заступљен са само 1%. Адвентивних представника у овој заједници је 1%.

**Табела 2.** Спектар флорних елемената у заједници *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960.

**Table 2** Spectrum of floristic elements in *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. forest community

Појединачни ареал типови Individual distribution types	Број Number	Збирни ареал типови Groups of distribution types	Број Number	Учешће (%) Share (%)	
Субпонтски	1	Понтски	3	4%	17%
Понтско-источно субмедитерански	2				
Субмедитерански	5	Субмедитерански	7	10%	
Источно субмедитерански	2				
Мезијски	1	Балкански	2	3%	
Средњобалкански	1				
Средњоевропски	10	Средњеевропски	28	38%	48%
Субсредњоевропски	17				
Субсредњоруски	1				
Субатланско-субмедитерански	7	Субатлански	7	10%	
Субиранско-источно субмедитерански	1	Флорни елемент пустињских предела	1	1%	1%
Евроазијски	8	Евроазијски	14	%	26%
Субевроазијски	3				
Субјужносибирски	3				
Космополитски	5	Космополитски	5	7%	
Циркумполарни	3	Циркумполарни	5	7%	7%
Субциркумполарни	2				
Адвентивни	1	Адвентивни	1	1%	1%
Укупно:	73		73	100%	100%

### 3.3 Спектар животних облика

На основу анализе животних облика, може се констатовати да у заједници брдске шуме дукве (*Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960) доминирају хемикриптофите са 38% (табела 3). Оне су прилагођене условима живота у умереним и хладним крајевима и као такве представљају процентуално најбројнију групу животних форми у нашим крајевима (Диклић, Н., 1984). После њих најзаступљеније су геофите са 25%, што указује на јаку сенку и повољне едафске услове (влажност, структура и дубина земљишта). Такође, сличну заступљеност имају и фанерофите са 23% (фанерофите 16%, нанофанерофите 6% и фанерофитске лијане 1%).

Из групе хамефита у овој заједници регистровано је 3% биљака. Једно-

годишње врсте терофите заступљене су са свега 1%, док је прелазна група биљака између терофита и хамефита заступљена са 10%.

Процентуално учешће појединих животних облика креће се у оквирима уобичајених за фитоценозе букве у Србији.

**Табела 3.** Спектар животних облика у заједници *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960.

**Table 3** Spectrum of life forms in *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. forest community

Фанерофите Phanerophytes	Зељасте хамефите Herbaceous chamaephytes	Хемикриптофите Hemicryptophytes	Геофите Geophytes	Терофите Therophytes	Терофите/ Хамефите Therophytes/ Chamaephytes
P	Zc	H	G	T	Th
23%	3%	38%	25%	1%	10%

### 3.4. Еколошки фактори

Еколошки услови у одређеним фитоценозама процењују се на основу индикаторских вредности биљака које су присутне (влажност, киселост земљишта, снабдевеност земљишта азотом, светлост и топлота). Познавање екологије или односа шумског дрвећа према условима средине и биолошких особина врсте, има велики значај у гајењу шума, јер пружа поуздану полазну основу за одређивање узгојног приступа и третмана састојина, као и избор одговарајућег начина природне обнове и неге шума (Крстић, М., 2003).

#### 3.4.1. Влажност

Анализом вредности еколошког индекса за влажност може се констатовати да у заједници брдске шуме букве (*Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960.) преовлађују субмезофите са 71% (табела 4). Мезофите су заступљене са 14%, док у овој заједници субксерофилних биљака има 15%. Биљке који указују на мезофилност станишта (субмезофите и мезофите) чине чак 85% укупног дрoја присутних биљних врста, што указује на изразиту мезофилност ове заједнице.

**Табела 4.** Однос биљака према влажности у заједници *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960.

**Table 4** The relation of plants to moisture in *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. forest community

Еколошке групе биљака Ecological plant groups		
Субксерофите Subxerophytes	Субмезофите Submesophyte	Мезофите Mesophytes
15%	71%	14%
15%	85%	

#### 3.4.2. Киселост земљишта

Буква је врста која према киселости земљишта припада еколошкој групи



неутофилних биљака, с обзиром на то да најбоље успева на неутралним до слабо киселим земљиштима. У погледу киселости земљишта, као еколошком фактору у овој заједници, преовлађују неутрофилне биљке са 58% (табела 5).

Прелазне биљке неутрофилно-базифилног карактера заступљене су са 34%. Ацидофилне биљке у овој заједници најмање су заступљене са свега 1%, док су биљке прелазног карактера ацидофилне-неутрофилне заступљене са 7%. Анализа киселости земљишта као еколошког фактора, указује да је ова заједница неутрофилног карактера са повећаним учешћем базифилних биљака у односу на ацидофилне.

**Табела 5.** Однос биљака према киселости земљишта у заједници *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960.

**Table 5** The relation of plants to soil acidity in *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. forest community

Еколошке групе биљака Ecological plant groups			
Ацидофилне Acidophilic	Ацидофилне/ неутрофилне Acidophilic/ neutrophilic	Неутрофилне Neutrophilic	Неутрофилне/ базифилне Neutrophilic/ basophilic
1%	7%	58%	34%
8%		58%	34%

### 3.4.3. Количина азота у земљишту

Однос биљака према количини азота у земљишту указује да у овој заједници превлађују мезотрофне биљке које учествују са 55% (табела 6). Скоро подједнако су заступљене прелазне категорије биљака олиготрофно-мезотрофне (22%) и мезотрофно-еутрофне (21%). Олиготрофне и еутрофне биљке су заступљене са по 1%. Биљне врсте које теже ка олиготрофним (олиготрофне и олиготрофно- мезотрофне) заступљене су са 23%, док су биљке које теже ка еутрофним (мезотрофно-еутрофне и еутрофне) заступљене са 22%, што указује да је према количини азота у земљишту, истраживана заједница брдске букове шуме мезотрофног карактера.

**Табела 6.** Однос биљака према количини азота у заједници *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960.

**Table 6** The relation of plants to the amount of nitrogen in *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. forest community

Еколошке групе биљака Ecological plant groups				
Олиготрофи Oligotrophic	Олиготрофи/ мезотрофи Oligotrophic/ mesotrophic	Мезотрофи Mesotrophic	Мезотрофи/ еутрофи Mesotrophic/ eutrophic	Еутрофи Eutrophic
1%	22%	55%	21%	1%
23%		55%	22%	

### 3.4.4. Светлост

У овој заједници најзаступљеније су врсте полусенке (полусциофити) са 45% (табела 7).

**Табела 7.** Однос биљака према светлости у заједници *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960.

**Table 7** The relation of plants to light in *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. forest community

Еколошке групе биљака Ecological plant groups			
Сциофите/ полусциофите Sciophyte/ semi-sciophytes	Сциофите/ полусциофите	Полусциофите	Полусциофите/ хелиофите
6%	41%	45%	8%
47%		45%	8%

Сциофите су заступљене са 6%, а прелазна категорија сциофите-полусциофите учествује са 41%, што заједно чини 47% биљних врста које теже ка сциофитама, које су далеко више заступљене од биљака које теже ка хелиофитама, јер је прелазна категорија (полусциофите-хелиофите) заступљена са 8%.

Према светлости као еколошком фактору, ова заједница има сциофилно-полусциофилан карактер.

### 3.4.5. Топлота

У заједници брдске шуме букве (*Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960) преовлађују мезотермне биљке, које су заступљене са 59%, док су нешто мање заступљене биљке прелазног мезотермно-термофилног карактера са 33% (табела 8). Термофилних биљака овде има само 4%, колико је регистровано и фригорифилно-мезотермних биљака.

Биљне врсте које теже ка термофилним (мезотермне-термофилне и термофилне), којих има 37% далеко су више заступљене од биљака које теже ка фригорифилним (фригорифилне-мезофилне), којих има свега 4%. Према топлоти као еколошком фактору заједница *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. има мезотерман карактер, са повећаним учешћем биљака које теже ка термофилним, што је последица присуства биљака из храстових шума.

**Табела 8.** Однос биљака према топлоти у заједници *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960.

**Table 8** The relation of plants to heat in *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. forest community

Еколошке групе биљака Ecological plant groups			
Фригорифилне/ мезотермне Frigophiles/ mesotherms	Мезотермне Mesotherms	Мезотермне / термофилне Mesotherms/ thermophiles	Термофилне Thermophiles
4%	59%	33%	4%
4%	59%	37%	

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Заједница брдске шуме букве (*Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960) на Космају је широко распрострањена. Веће површине ове шуме заузимају на северним падинама Великог Космаја, као и на Малом Космају. Брдске шуме букве на Космају су распрострањене на надморским висинама од 375 до 561 m, претежно на хладнијим експозицијама (север, северозапад, североисток).

С обзиром на то да се истраживане букове шуме налазе на различитим геолошким подлогама што се одразило и на флористички састав, издвојене су три субасоцијације: две на флишу - *typicum* и *caricetosum pilosae* и једна на кречњаку - *calcicolum*.

Субасоцијација *typicum* као најчешће заступљена варијанта карактерише се доминацијом букве у спрату дрвећа, неразвијеним спратом жбуња, и карактеристичним скупом биљака приземне флоре, који је типичан за букове шуме. У овој субасоцијацији спрат приземне флоре има највећу покривност, а издвојени су фаџијеси: *asperulosum*, *alliosum*, *mercurialiosum* и *dentariosum*. Субасоцијација *caricetosum pilosae* карактеристична је по присуству диференцијалне врсте длакави шаш (*Carex pilosa* Scop.), која се у спрату приземне флоре обилно јавља у свим снимцима. Субасоцијација *calcicolum* одликује се већим присуством термофилних и ксерофилних биљака у спрату дрвећа и жбуња, као што су *Quercus cerris* L., *Fraxinus ornus* L., *Acer campestre* L.

Према спектру ареал типова заједница *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. је мезофилног карактера и у њој преовлађују биљке средњоевропских и субатлантских ареал типова које су заступљене са чак 48%. По заступљености следе биљке широке еколошке амплитуде са 26% (евроазијски и космополитски ареал типови) и ксеротермофилне биљке са 17% (понтских, субмедитеранских и балканских ареал типова). Анализом животних форми у брдској буковој шуми на Космају утврђена је доминација хемикриптофита, што је уобичајено код заједница нашег поднебља. Велики проценат је геофита, због велике засене првог спрата, а истовремено мали проценат хамефита, биљака прилагођених на екстремне услове станишта.

На основу еколошких карактеристика биљака у заједници *Helleboro odori-Fagetum moesiacaе* Soo & Borhidi 1960. може се констатовати да је ова заједница према влажности мезофилна; према киселости земљишта неутрофилног карактера са повећаним учешћем базифилних биљака у односу на ацидофилне; према количини азота у земљишту мезотрофна; према светлости сциофилно-полусциофилног карактера; према топлоти као еколошком фактору има мезотерман карактер.

**Напомена:** Овај рад је реализован у оквиру пројекта „Развој технолошких њосџуџака у шумарсџиву у циљу реализације оџџималне шумовиџосџиџи“ (ТР 31070) који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у оквиру Програма истраживања у области технолошког развоја (2011-2018).

## ЛИТЕРАТУРА

- Антић, М., Мишић, В. (1972): Порекло, развој и диференцијација шумске вегетације на Авали. Актуелни проблеми шумарства, дрвне индустрије и хортикултуре, Шумарски факултет, Београд (23-39).
- Банковић, С. Медаревић, М. Пантић, Д., Петровић, Н. (2009): Национална инвентура шума Републике Србије: шумски фонд Републике Србије. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије - Управа за шуме. Планета принт, Београд.
- Борисављевић, Љ., Дуњић, Р., Мишић, В. (1955): Вегетација Авале. Зборник радова САН 6, Институт за екологију и биогеографију бр. 3, Београд (3-43).
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3<sup>rd</sup> ed., Springer Verlag, Vienna, p. 865.
- Вукићевић, Е. (1966): Шумске фитоценозе Цера. Гласник Музеја шумарства и лова бр. 6, Београд (95-124).
- Гајић, М. (1980): Преглед врста врста флоре СР Србије по биљногеографским ознакама, Гласник Шумарског факултета бр. 54, Београд.
- Диклић, Н. (1984): Животне форме биљних врста и биолошки спектар флоре СР Србије. In: Сарић, М., Којић, М. (eds.): Вегетација СР Србије I. Српска академија наука и уметности-Одељење природно-математичких наука, Београд (291-316).
- Jávorka S., Csapody B. (1979): Ikonographie der flora des südöstlichen Mitteleuropa, Akadémiai kiadó, Budapest, 1-703.
- Јанковић, М., Мишић, В. (1960): Шумска вегетација Фрушке Горе. Зборник Матице српске за природне науке, бр.19, Београд (26-97).
- Јовановић, Б. (1980): Шумске фитоценозе и станишта Суве планине. Гласник Шумарског факултета, серија А - Шумарство, посебно издање, Београд.
- Јосифовић, М. (ед.) (1970-1977): Флора Србије II-IX, Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука, Београд.
- Кнежевић, М. (2003): Земљишта у буковим шумама Србије, Шумарство бр. 1-2, УШИТС, Београд (97-106).
- Којић, М., Поповић, Р, Караџић, Б. (1997): Васкуларне биљке Србије, Институт за истраживања у пољопривреди „Србија“, Београд.
- Крстић, М. (2003): Китњакове шуме Ђердапског подручја - стање и узгојне мере. Академска мисао, Београд, 1-137.
- Медаревић, М., Банковић, С., Пантић, Д. (2003): Стање букових шума у Србији. Шумарство 1-2, УШИТС, Београд (5-23).
- Сарић, М. (ед.) (1992): Флора Србије I, Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука, Београд.
- Стајић, С. (2016): Одређивање шумских фитоценоза Космаја комбиновањем стандардног фитоценолошког метода и фотоинтерпретације. Докторска дисертација, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
- Стевановић, В. (ед.) (2012): Флора Србије II, Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука, Београд.
- Томић, З., Ракоњац, Љ. (2013): Шумске фитоценозе Србије, Институт за шумарство Београд, Универзитет Сингидунум - Факултет за примењену екологију Футура, Београд.
- Цвјетићанин, Р. (2003): Фитоценозе букве у Србији. Шумарство 1-2, УШИТС, Београд (107-112).
- Чокеша, В., Милетић, З., Стајић, С. (2008): Индикаторска флора на киселим земљиштима у планинској шуми букве (*Fagetum moesiacaе montanum* V. Jov.1953), на подручју западне Србије. Шумарство 1-2, УШИТС, Београд (81-91).
- Weber, H., Moravec, J., Theurillat, J. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature, 3<sup>rd</sup> edition. Journal of Vegetation Science 11: 739-768.



PHYTOSOCIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE COMMUNITY OF SUBMONTANE BEECH FOREST (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca*e Soo & Borhidi 1960.) ON Mt. KOSMAJ

Snežana Stajić  
Rade Cvjetičanin  
Vlado Čokeša  
Zoran Miletić

Summary

The association of the submontane beech forest (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca*e Soo & Borhidi 1960.) on Mt. Kosmaj has a widespread distribution, occurring on steep, wind and sun protected slopes and mountain gorges with cold (northern, northwestern, northeastern) exposures, where this community occurs as the climax stage. Phytosociological revelés include altitudes from 375 to 561 m above sea level as this forest occupies large areas of the northern slopes of Veliki Kosmaj and Mali Kosmaj. Considering that the investigated beech forests grow on different bedrocks, which has to some extent reflected on their floral composition, three subassociations can be distinguished: *typicum*, *caricetosum pilosae* and *calcicolum*. The study of floral elements reveals that this association has the greatest share of mesophilic plants of as much as 48% (Central European and Subatlantic distribution types). They are followed by plants of wide ecological amplitude with 26% (Eurasian and cosmopolitan types) and xerothermophilic plants with 17% (Pontic, Submediterranean and Balkan distribution types). The analysis of life forms determines the dominance of Hemicryptophytes, which is common in the communities of our climate belt. There is a large percentage of geophytes due to the large canopy of the upper storey and a small percentage of chamaephytes, or plants adapted to extreme site conditions. Based on the ecological characteristics of plants in the association of submontane beech forests (*Helleboro odori-Fagetum moesiaca*e Soo & Borhidi 1960.), it can be concluded that this community occurs on humid sites with little light, but also on moderately warm sites. The soil types are slightly acid to slightly alkaline, moderately supplied with mineral substances.

