

ФИТОЦЕНОЛОШКЕ И ЕДАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ШУМА ХРАСТА ЦЕРА СА ЦРНИМ ЈАСЕНОМ (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) У ЗАШТИЋЕНОМ ПОДРУЧЈУ КОСМАЈ

СНЕЖАНА СТАЈИЋ¹

САША ЕРЕМИЈА¹

ВИОЛЕТА БАБИЋ²

ВЛАДО ЧОКЕША¹

Извод: У раду су приказани резултати фитоценолошких и едафских истраживања у заједници храста цера са црним јасном (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968.) у заштићеном подручју Космај. Ова заједница се на подручју Космаја јавља искључиво на силикатној геолошкој подлози. Проучена земљишта на коме се јавља ова асоцијација су хумусно-силикатно земљиште (ранкер) и смеђе еутрично земљиште (еутрични камбисол). Флористички састав и структура заједнице представљени су фитоценолошком табелом са 8 снимака. Укупан број регистрованих биљних врста износи 77. На основу спектра флорних елемената у овој заједници преовлађују биљке средњоевропских и субатланских ареал-типова које су заступљене са 40%. Према животним формама најзаступљеније су хемикриптофите (39%), док следећу најзаступљенију групу представљају фанерофите (29%). Анализа еколошких индекса показује да су у овој заједници најзаступљеније субмезофите, неутрофилне и мезо-олиготрофне биљке, које успевају у условима полусенке. Према топлоти, као еколошком фактору, заједница је мезотермно–термофилна.

Кључне речи: Цер, црни јасен, фитоценоза, заштићено подручје, Космај.

PHYTOSOCIOLOGICAL AND EDAPHIC CHARACTERISTICS OF A FOREST OF TURKEY OAK WITH MANNA ASH (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) IN KOSMAJ PROTECTED AREA

Abstract: The paper presents the results of phytosociological and edaphic research in the forest community of Turkey oak with manna ash (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) in the Kosmaj Protected Area. In the area of Kosmaj, this community is found solely on silicate bedrock. The soil underlying this association is either humus-silicate (ranker) and brown eutric (eutric cambisol) soil. The floristic composition and structure of the community are presented in a phytosociological table with 8 relevés. The total number of registered plant species is 77. Regarding the spectrum of floral elements in this community,

¹ др Снежана Стајић, научни сарадник; др Саша Еремија, виши научни сарадник; мр Владо Чокеша, истраживач-сарадник; Институт за шумарство, Београд

² др Виолета Бабић, ванр. проф., Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд

plants of Central European and Subatlantic range types predominate, accounting for 40% of plants. According to Raunkiær's life-form categorization, the most common life-forms are hemicryptophytes (39%) followed by phanerophytes (29%). The analysis of ecological indices shows that submezophytes, neutrophils and meso-oligotrophic plants, which thrive in partial shade, are most commonly found in this community. According to heat as an ecological factor, the community is mesothermal-thermophilic.

Keywords: Turkey oak, manna ash, phytocoenosis, protected area, Kosmaj

1. УВОД

Шуме цера у Србији заузимају површину од 345.200 ha, од чега су састојине изданачког порекла заступљене на 94,3% укупно обрасле површине, док су високе шуме у односу на претходну категорију релативно мало заступљене са свега 5,7% (Банковић, С. *et al.*, 2009). Монодоминантне шуме цера у ранијем периоду углавном су третиране као антропогено условљене, тј. као деградационе стадије зоналне вегетације, због чега су слабије истраживане. Каснија истраживања у северној и северозападној ужој Србији (Вукићевић, Е., 1966, 1971, 1976), затим на Фрушкој гори (Јовић, Н. *et al.*, 1989), Старој планини (Борисављевић, Љ. *et al.*, 1966; 1974; Мишић, В. *et al.*, 1978), као и шире у Србији (Томић, З. *et al.*, 2006) показала су да чисте шуме цера нису само деградационе стадије сладуново-церових, медуначево-церових и китњаково-церових шума, већ да ове шуме имају довољно изражену индивидуалност, дефинисане станишне услове и флористички састав, што им обезбеђује ранг асоцијације. Према Томић, З., Ракоњац, Љ. (2013;) церове шуме у типичном саставу у Србији јављају се у распону надморских висина 400-1000 m, на еутричним и дистричним смеђим земљиштима, на врло различитим матичним супстратима. У широком дијапазону станишта, која заузимају шуме из свезе *Quercion petraeae-cerridis* R. Lakušić & B. Jovanović 1980., еколошко-флористички шуме цера најближе су зоналној вегетацији на најмањим надморским висинама. Надморске висине на којима су ове шуме констатоване су врло различите – од око 200 m у зони лужњака-граба-цера и китњака-граба на Фрушкој гори (Јовић, Н. *et al.*, 1989), затим 500-600 m, у највећем делу западне Србије, до чак 600-1200 m, на Старој планини (Мишић, В. *et al.*, 1978).

Заједница цера са црним јасеном (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) први пут је описана на планини Церу, а затим на Гучеву (Вукићевић, Е., 1966, 1976), у западној Србији. Мозаично је распрострањена и у источној Србији, све до Старе планине (Борисављевић, Љ., 1974). Забележена је на различитим матичним супстратима, на еутричним и дистричним смеђим земљиштима, (Томић, Љ., Ракоњац, Љ., 2013).

Истраживано подручје Космаја, осим што има статус заштићеног подручја, истовремено спада у шумске комплексе субурбане зоне града Београда, који представљају изузетно вредан еколошки потенцијал и својим многобројним дејствима утичу на одржавање и унапређење квалитета живота велике урбане средине (Вукин, М. *et al.*, 2013). Имајући у виду мали број

ранијих фитоценолошких истраживања церових шума, циљ ових флористичких и ценолошких истраживања је да се комплексније сагледају сви еколошки фактори, њихов узајамни однос и утицај на изграђеност шуме цера са црним јасеном (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) на овом подручју. Истраживања, која су обухваћена овим радом, могу истовремено послужити као полазна основа за планирање узгојних потреба, као важних чинилаца у обезбеђењу посебних намена, које ове шуме имају. Код шума посебне намене остваривање циљева вишенаменоског гајења подразумева примену мера којима се природни станишни потенцијал настоји оптимално користити за очување природности, биодиверзитета и генетске варијабилности, унапређења стања и повећања продуктивности ових шума (Говедар, З. *et al.*, 2006; Крстић, М., 2008).

2. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА И МЕТОД РАДА

Истраживања су спроведена на подручју ниске (626 m) и по површини релативно мале острвске планине Космај, која се налази 40 km југоисточно од Београда. Већи део Космаја проглашен је пределом изузетних одлика 2005. године.

Према Торнтвајтовој климатској класификацији на овом подручју доминира субхумидна влажна клима – тип C₂ (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 храста цера са црним јасеном коришћено је 8 фитоценолошких снимака, урађених по методу Браун Бланке-а (Braun-Blanquet, J., 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, M., 1979) и Flora Europaea I-V (Tutin, T.G. *et al.*, 1964-1980). Називи синтаксона шумске вегетације, који су усклађени са Међународним кодексом фитоценолошке номенклатуре (Weber, H. *et al.*, 2006) дати су по Томић, З., Ракоњац, Љ. (2013). Спектри флорних елемената урађени су на основу систематизације биљногеографских елемената по Гајић, М. (1980); спектри животних облика по методу Којић, М. *et al.* (1997); одређивање индикаторских вредности биљака и еколошких оптимума, извршено је по методу Којић, М. *et al.* (1997).

На свим локалитетима где су прикупљени фитоценолошки снимци извршена је и детерминација земљишта. На репрезентативним површинама отворен је по један педолошки профил, детерминисан тип земљишта и узети су узорци земљишта у нарушеном стању за лабораторијска испитивања стандардних физичких и хемијских особина земљишта. Лабораторијска испитивања обављена су у лабораторији Института за шумарство у Београду, према стандардној методологији.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

На основу фитоценолошких истраживања, која су спроведена на подручју ГЈ „Космај“ утврђено је да фитоценолошки снимци припадају заједници храста цера са црним јасеном (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968). На подручју Космаја ове шуме заузимају мање површине и углавном су присутне на јужним падинама Великог Космаја и фрагментарно на Малом Космају.

3.1 Едафске карактеристике

На истраживаном подручју у заједници цера са црним (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) заступљена су два типа земљишта: хумусно силикатно земљиште (ранкер) и смеђе еутрично земљиште (еутрични камбисол).

Анализирано хумусно-силикатно земљиште припада подтипу еутрично - варијетет реголитично. Дубина земљишта износи 50 cm (табела 1). По текстурном саставу припада класи песковитих иловача са високим учешћем крупног песка. Добро је пропустљиво и аерисано, а доста је и скелетно.

Табела 1. Гранулометријски састав земљишта

Table 1 Granulometric composition of soil

Хор / Hor.	Дубина / Depth	Крупан песак / Coarse sand	Ситан песак Fine sand	Прах / Silt	Глина / Clay	Укупан песак / Total sand	Укупна глина / Total clay	Текстурна класа / Texture class
	cm	%	%	%	%	%	%	
Хумусно-силикатно земљиште – еутрично – реголитично (ранкер)								
Olfh	0-1/3							
A	1/3-50	35,30	39,30	14,40	11,00	74,60	25,40	Песковита иловача
Смеђе еутрично земљиште (еутрични камбисол)								
Olfh	0-3							
A	3-30	2,00	29,10	47,40	21,50	31,10	68,90	Иловача
(B)	30-80	1,70	22,30	39,00	37,00	24,00	76,00	Глиновита иловача

Реакција земљишног раствора је умерено кисела. Активна киселост износи 5,55 рН јединица, а супституциона 4,98 (табела 2). Према садржају укупног хумуса земљиште је јако хумозно. За овако висок садржај хумуса количина укупног азота је мала, а однос C/N широк. Тотални капацитет адсорпције катјона је висок, што је последица високог садржаја хумуса. Количина фосфора у земљишту, које биљке могу лако да користе, у границама је слабе обезбеђености, према граничним вредностима за AL-методу (4,65 mg/100g), док је количина калијума у земљишту у границама веома добре обезбеђености (34,99 mg/100g).

Табела 2. Хемијске карактеристике земљишта
Table 2 Chemical soil characteristics

Хор. / Hor.	Дубина / Depth	pH		CaCO ₃	Адсорптивни комплекс / Adsorptive complex					Укупни / Total		C/N	Приступачни / Available	
		H ₂ O	KCl		T	S	T-S	V	YI	Хумус / Humus	N		P ₂ O ₅	K ₂ O
	cm			%	ekv.c.mol/1kg		%	cm ³	%	%	mg/100g			
	Хумусно-силикатно земљиште – еутрично – реголитично													
Olffh	0-1/3				51,76	37,73	14,03	72,90	21,58	9,33	0,18	30,54	4,65	34,99
A	1/3-50	5,55	4,98											
Смеђе еутрично земљиште (еутрични камбисол)														
Olffh	0-3													
A	3-30	5,49	4,58	-	56,49	41,08	15,42	72,71	23,72	6,97	0,42	9,70	13,78	21,97
(B)	30-80	6,01	4,61	-	45,73	38,19	7,54	83,50	11,61	2,58	0,18	8,27	0,77	16,03

Анализирани профил смеђих еутричних земљишта на флишу је 80 cm дубок и скелетан. Хоризонт органске простирке је 3 cm дебљине, а хумусно-акумулативни хоризонт 30 cm дебљине. По текстурном саставу, хумусни хоризонт припада текстурној класи иловача, док камбични хооризонт припада глиновитој иловачи.

Реакција земљишног раствора код анализираног профила смеђег еутричног земљишта на флишу се креће од јако, преко умерено, до слабо киселе. Хумусно-акумулативни хоризонт је према садржају укупног хумуса, јако хумозан, док је камбични слабо до врло слабо хумозан. Однос угљеника и азота је узак, што указује на повољне услове за биохемијске процесе разлагања органске материје. Тотални капацитет адсорпције, у хумусно акумулативном хоризонту је висок, што је последица високог садржаја хумуса. У камбичном хоризонту тотални капацитет адсорпције је знатно нижи, јер се са дубином земљишта смањује садржај хумуса. Количина биљкама лако пристапачних облика фосфора у хумусном хоризонту су доста високе (13,78 mg/100g). У камбичном хоризонту су знатно мање, али су изнад лимита детекције. Количина калијума у земљишту код анализираних смеђих еутричних земљишта на флишу су у хумусно-акумулативном хоризонту у границама добре обезбеђености (21,97 mg/100g) а у камбичном средње (16,03 mg/100g).

3.2 Флористички састав

Флористички састав и структура ове заједнице представљени су фитоценолошком табелом (табела 3) са 8 снимака, са локалитета где је констатована ова заједница. Фитоценолошки снимци су са надморских висина од 454 до 567 m, различитих експозија (претежно топлијих) и нагиба од 6 до 20°. Укупан број биљних врста у фитоценолошкој табели је 77, док њихов број у појединачним фитоценолошким снимцима износи од 18 до 40 врста.

Састојине су непотпуног до густог склопа (0.6-0.8), флористички богате, како дрвенастим, тако и зељастим врстама.

Спрат жбуња је добро развијен у већини снимака (0.4-0.9), као последица ретког склопа спрата дрвећа. У њему доминирају врсте: црни јасен (*Fraxinus ornus* L.), дрен (*Cornus mas* L.), глог (*Crataegus monogyna* Jacq.), пољски брест (*Ulmus minor* Mill.), клен (*Acer campestre* L.). Осим њих јављају се и калина (*Ligustrum vulgare* L.), трњина (*Prunus spinosa* L.), дивља крушка (*Pyrus pyraeaster* Burg.), дивља ружа (*Rosa canina* L.), свиб (*Cornus sanguinea* L.), дивља трешња (*Prunus avium* L.), црна зова (*Sambucus nigra* L.), сребрна липа (*Tilia tomentosa* Moench.) и орах (*Juglans regia* L.). Покровност спрата приземне флоре креће се од 0.2 до 1.0.

Уз подмладак цера као едификатора највећу присутност у спрату приземне флоре имају: *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Helleborus odoratus* Waldst. & Kit., *Fragaria vesca* L., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Alliaria officinalis* (M. Bieb.) Cavara & Grande, *Galium aparine* L., *Bilderdykia convolvulus* (L.) Dumort., *Geum urbanum* L., *Rosa canina* L., *Viola hirta* L., *Euphorbia amygdaloides* L. и *Acer campestre* L.



Слика 1. Шума цера са црним јасеном на Космају
Figures 1 Forest of Turkey oak with manna ash on Kosmaj

У спрату дрвећа (слика 1) доминира цер (*Quercus cerris* L.), а поред њега знатно учешће (слика 2) има и црни јасен (*Fraxinus ornus* L.). Присуство црног јасена у овом типу шуме указује на термофилност ове заједнице, и индицира сувље и топлије услове станишта. Остале врсте срећу само појединачно: пољски брест (*Ulmus minor* Mill.), дивља трешња (*Prunus avium* L.), китњак (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl), сребрна липа (*Tilia tomentosa* Moench.), клен (*Acer campestre* L.) и дивља крушка (*Pyrus pyraeaster* Burg.).



Слика 2. *Fraxinus ornus* L.
Figure 2 *Fraxinus ornus* L.



Слика 3. *Viola hirta* L.
Figure 3 *Fraxinus ornus* L.

Обилно присуство црног јасена (*Fraxinus ornus* L.) у овој заједници указује на сувље и топлије услове станишта, на шта индицира и присуство појединих врста у спрату жбуња као што су *Crataegus monogyna* Jacq., *Cornus mas* L., *Pyrus pyraister* Burg. итд. У приземној флори (слика 3), као што се може видети, поред ксерофилних и термофилних врста, присутне су у неким састојинама и мезофилне врсте. Ове врсте присутне су у склопљеним састојинама, на дубљим варијантама смеђег еутричног земљишта и са мањом покровношћу спрата приземне флоре. У истраживаној заједници регистровано је и обилно присуство инвазивне врсте *Alliaria officinalis* (M. Bieb.) Savara & Grande, која се интензивно шири како у природним, тако и у вештачки подигнутим састојинама на подручју Космаја (Стајић, С., 2016).

Табела 3. Фитоценолошка табела
Table 3 Phytosociological table

Асоцијација / Association	Fraxino orni - Quercetum cerridis Stefanović 1968.								Степен присутности
Снимак / Relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	
Величина п.п. / Size (m²)	900	900	900	900	900	900	900	900	
Надморска висина / Altitude (m)	454	489	488	567	560	533	528	486	
Експозиција / Aspect	W-SW	S-SE	S-SE	S-SE	S-SE	S-SE	NW	NW	
Нагиб / Slope (°)	23	20	15	26	20	20	6	17	
Геолошка подлога / Bedrock	Флиш								
Земљиште / Soil	Хумусно-силикатно земљиште				Еутрично смеђе земљиште				
Спрат I									
Склоп / Canopy	0,6	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	0,7	
Средња висина / Mean height (m)	17,0	19,0	23,0	21,0	19,0	18,0	22,0	16,0	

Средњи пречник / Mean diameter (cm)	15,0	18,0	20,0	30,0	25,0	20,0	20,0	22,0	
Растојање / Distance (m)	7,0	6,0	6,0	8,0	8,0	6,0	5,0	9,0	
<i>Quercus cerris</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	V
<i>Fraxinus ornus</i>		+1		1.1	+1	1.1		1.1	IV
<i>Ulmus minor</i>				1.1			1.1	+	II
<i>Prunus avium</i>			+		1.1		+		II
<i>Quercus petraea</i>		+		+	+				II
<i>Tilia tomentosa</i>							1.1		I
<i>Acer campestre</i>				+1					I
<i>Pyrus pyraister</i>			+						I
Спрат II									
Склоп / Санопу	0,9	0,6	0,5	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	
Средња висина / Mean height (m)	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	V
<i>Fraxinus ornus</i>	3.1	3.3	1.1	2.1	4.4	4.4	+1	1.1	V
<i>Cornus mas</i>	2.2	2.2	3.3	3.1	2.1	2.2	1.1	1.2	V
<i>Crataegus monogyna</i>	1.1	1.1	3.3	2.1	1.1	2.1	1.1	3.3	V
<i>Ulmus minor</i>	1.1	1.1	1.1	1.1			2.1	1.1	IV
<i>Acer campestre</i>	2.1			2.1	+1		1.1	1.1	IV
<i>Ligustrum vulgare</i>				2.2	1.2		3.3		II
<i>Prunus spinosa</i>			1.1				1.1	1.1	II
<i>Pyrus pyraister</i>			2.3		+1		1.1		II
<i>Rosa canina</i>	1.1	1.1					1.1		II
<i>Cornus sanguinea</i>							2.3	3.2	II
<i>Prunus avium</i>					+1		2.1		II
<i>Sambucus nigra</i>							1.1	1.1	II
<i>Tilia tomentosa</i>							3.3		I
<i>Juglans regia</i>								+1	I
Спрат III									
Покровност / Cover	0,6	0,6	0,7	0,2	0,3	0,7	0,9	1,0	
<i>Quercus cerris</i>	2.1	2.1	1.1	+1	2.1		1.1	1.1	V
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1.2	3.2	2.2		2.3	1.2	1.2	1.2	V
<i>Helleborus odoratus</i>	3.1	2.1	1.1	2.1	1.1	1.1		2.1	V
<i>Fragaria vesca</i>		2.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	V
<i>Asparagus tenuifolius</i>	2.2	1.1	2.2	2.2	1.2	3.2			IV
<i>Alliaria officinalis</i>	3.1	2.1	1.1	3.1		3.1	1.1		IV
<i>Galium aparine</i>	1.1		2.2	1.2		2.1	1.1	1.1	IV
<i>Bilderdykia convolvulus</i>	2.1	1.1	2.2	2.1	+1	2.1			IV
<i>Geum urbanum</i>	2.1		1.1			1.2	2.1	1.1	IV
<i>Rosa canina</i>			2.3	2.2	3.3	1.1	1.1		IV
<i>Viola hirta</i>	3.3	2.1	1.2	1.1				1.2	IV
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1.1		3.3	1.1			1.1	1.1	IV

<i>Acer campestre</i>	2.1			1.1	1.1		1.1	2.1	IV
<i>Geranium robertianum</i>			2.1	1.2			4.4	4.3	III
<i>Calamintha vulgaris</i>		1.2		2.1	3.1		1.1		III
<i>Melica uniflora</i>	4.4		1.2		2.3	4.4			III
<i>Polygonatum odoratum</i>		1.2		2.2	1.2	3.3			III
<i>Fraxinus ornus</i>			1.1	1.1	1.1	3.1			III
<i>Cynanchum vincetoxicum</i>		+			2.1	1.1		1.1	III
<i>Ornithogalum pyramidale</i>	+1		2.1	1.1		2.1			III
<i>Carex divulsa</i>			2.3	1.2			2.2		II
<i>Rubus canescens</i>	2.2			1.2	2.1				II
<i>Ligustrum vulgare</i>			1.2	2.2			2.3		II
<i>Urtica dioica</i>			1.1				1.1	2.3	II
<i>Ulmus minor</i>	2.1			1.1				1.1	II
<i>Prunus avium</i>		1.1	2.1				1.1		II
<i>Crataegus monogyna</i>				1.1	2.1	1.1			II
<i>Viola alba</i>					1.1	1.1	2.3		II
<i>Lonicera caprifolium</i>		1.1			1.1		2.1		II
<i>Lapsana communis</i>		+1	1.1				2.1		II
<i>Pyrus pyraeaster</i>		+	1.1	1.1					II
<i>Aremonia agrimonoides</i>		1.1		+1	1.1				II
<i>Moehringia trinervia</i>			3.3	2.2					II
<i>Rubus hirtus</i>							2.2	2.3	II
<i>Poa nemoralis</i>		3.3					1.2		II
<i>Cardamine bulbifera</i>	1.1							3.1	II
<i>Prunus spinosa</i>		1.1		1.1					II
<i>Chaerophyllum aureum</i>			1.1				1.1		II
<i>Mycelis muralis</i>			1.1					1.1	II
<i>Cornus mas</i>						1.1	1.1		II
<i>Campanula patula</i>		+1	1.1						II
<i>Lysimachia punctata</i>		+1	1.1						II
<i>Tamus communis</i>					+			2.1	II
<i>Euphorbia cyparissias</i>		1.1	+						II
<i>Quercus petraea</i>		+			+				II

У по једном фитоценолошком снимку забележене су следеће врсте: *Chaerophyllum temulum* 4.4 (42); *Poa pratensis* 2.3 (25); *Carex pilosa* 2.3 (14); *Anthriscus cerefolium* var. *thrivospermus* 2.2 (25); *Festuca ovina* 2.2 (13); *Astragalus glycyphyllos* 2.2 (13); *Tussilago farfara* 2.2 (13); *Glechoma hirsuta* 2.2 (13); *Carex sylvatica* 2.2 (9); *Rubus caesius* 2.1 (25); *Evonymus europaeus* 2.1 (14); *Tilia tomentosa* 2.1(9); *Cornus sanguinea* 2.1 (9); *Galeopsis speciosa* 2.1 (9); *Melitis melissophyllum* 2.1(42); *Vicia hirsuta* 1.2 (13); *Mercurialis perennis* 1.2 (3); *Fragaria moschata* 1.2 (9); *Stachys silvatica* 1.2 (9); *Hypericum perforatum* 1.1 (25); *Lychnis coronaria* 1.1 (13); *Rubus hirtus* 1.1 (13); *Lathyrus vernus* 1.1 (13); *Myosotis arvensis* 1.1 (13); *Campanula persicifolia* 1.1 (3); *Lamium galeobdolon* 1.1 (9); *Lamium maculatum* 1.1 (42); *Circaea lutetiana* 1.1 (42); *Hedera helix* +1 (9); *Inula conyza* + (25); *Sambucus nigra* + (14).

3.3 Спектар флорних елемената

Спектар флорних елемената приказан је у табели 4. Анализа је показала да је у заједници цера са црним јасеном (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) присутно укупно 20 појединачних флорних елемената за 77 биљних врста.

Табела 4. Спектар флорних елемената

Table 4 Spectrum of floral elements

Појединачни ареал типови / Range types individually	Број / Number	Збирни ареал типови / Range types collectively	Број / Number	Учешће / Share (%)	
Субпонтски / Subpontic	2	Понтски	9	12	28
Субпонтско- централноазијски / Subpontic-Central Asian	2				
Понтско-панонски / Pontic-Pannonian	1				
Понтско-централноазијски / Pontic-Central Asian	2				
Понтско- субмедитерански / Pontic-sub-Mediterranean	1				
Понтско-источно субмедитеран- ски / Pontic-eastern sub-Mediterranean	1				
Субмедитерански / Sub-Mediterranean	5	Субмедитерански	9	12	
Источно субмедитерански / Eastern sub-Mediterranean	4				
Суббалкански / Sub-Balkan	1	Балкански	3	4	
Субилирски / Sub-Illyrian	1				
Средњобалкански / Central Balkan	1				
Средњеевропски / Central European	6	Средњеевропски	27	35	40
Субсредњоевропски / Sub-Central European	21				
Субатланско-субмедитерански / Sub-Atlantic-sub-Mediterranean	4	Субатлански	4	5	
Субиранско-источно субмеди- терански / Sub -Iranian-east sub- Mediterranean	1	Фл.елемент пустињских предела	1	1	1
Евроазијски / Eurasian	7	Евроазијски	16	21	21
Субевроазијски / Sub-Eurasian	5				
Субјужносибирски / Sub-South Siberian	4				

Циркумполарни / Circumpolar	3	Циркумполарни	8	10	10
Субциркумполарни / Subcircumpolar	5				
Укупно / Total	77	Укупно:	77	100	100

Преовлађују биљне врсте средњоевропског ареал типа, које су заступљене са 35% учешћа. Мању заступљеност имају биљке евроазијског ареал типа (21%), за њима следе биљке субмедитеранског (12%) и понтског (12%), затим циркумполарног (10%), субаталанског (5%), балканског (4%) и најмање је биљака пустињских предела (1%).

Према учешћу биљака ксеротермофилног карактера (28%), ова заједница се приближава заједници сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949) на истраживаном подручју, са којом је еколошко-флористички најближа, а где је забележено 33% биљака понтских, субмедитеранских и балканских ареал типова (Стајић, С., 2016).

3.4 Спектар животних облика

Хемикриптофите представљају најбројнију животну форму умереног појаса и нашег подручја (Диклић, Н., 1984), па је сасвим разумљиво да доминирају и у овој фитоценози са 39% (табела 5). Животна форма фанерофита (Р) доминира уз хемикриптофите са 29% (фанерофите 15%, нанофанерофите са 13% и фанерофитске лијане са 1%). што је у складу са умереном климом овог подручја. Следеће по заступљености су геофите (16%), док је знатно мање биљака прелазне групе између терофита и хамефита (9%), терофита (5%) и хамефита са 2% (зељасте хамефите).

Заједница се према спектру животних облика може окарактерисати као хемикриптофито-фанерофитска са повећаним учешћем геофита.

Табела 5. Спектар животних облика

Table 5 Spectrum of life forms

Животни облици / Life forms							
Фанерофите / Fanerophyte	Нанофанерофите / Nanofanerophyte	Фанероитске лијане / Phanerophytic epiphytes	Зелјасте хамефите / Herbaceous chamaerhyte	Хемикриптофите Hemicryptophyte	Геофите / Geophyte	Терофите / Therophyte	Терофите/ хамефите / Therophyte / Chamaerhyte
P	Np	Pl	Zc	H	G	T	Th
15%	13%	1%	2%	39%	16%	5%	9%
29%							

3.5 Еколошки фактори

Припадност врста одређеној еколошкој групи биљака, одређена је на основу њихових индикаторских вредности за анализиране еколошке факторе (влажност, киселост земљишта, количина азота у земљишту, светлост и топлота).

Према влажности као еколошком фактору у овој заједници доминирају субемезофите са 69% (табела 6). док су знатно мање заступљене биљке умерено сушних станишта субксерофите (23%), следе мезофите (7%) и ксерофите (1%). Иако чистих мезофита има само 5%, у целини гледано у заједници цера (*Fraxino ornī-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) биљне врсте које теже ка мезофитама (субмезофите и мезофите) заступљене су са 76%, док биљне врсте које теже ка ксерофитама (субксерофите у ксерофите) учествују са 24%. Већи проценат биљака мезофилног карактера јавља се у добро склопљеним састојинама ове заједнице на еутричном земљишту.

Анализа биљака према киселости као еколошком фактору показује да у овој заједници преовлађују неутрофилне врсте са 56%, док за њима следе биљне врсте прелазног карактера неутрофилне ка базифилним са 36%. Доста мању заступљеност имају ацидофилно-неутрофилне (4%), ацидофилне (3%) и базифилне врсте (1%). Биљне врсте које теже ка базифилним врстама (неутрофилно-базифилне и базифилне), које су у овој заједници заступљене са 37% учешћа преовладавају над биљним врстама које теже ка ацидофилним (ацидофилне и ацидофилно-неутрофилне) и којих овде има само 7%.

Анализа односа биљака према количини азота у земљишту указује да су у овој заједници највише заступљене мезотрофне биљке са 43%. Следи прелазна категорија олиготрофно-мезотрофних биљака (38%), док биљне врсте мезотрофно-еутрофног карактера учествују са 14%. Најмање има биљака еутрофног (3%) и олиготрофног карактера (2%).

Табела 6. Однос биљака према еколошким факторима

Table 6 The relationship of plants to ecological factors

Влажност / Moisture	Ксерофите		Субксерофите	Субмезофите	Мезофите
	1%		23%	69%	7%
	24%			76%	
Киселост / Acidity	Ацидофилне	Ацидофилне / неутрофилне	Неутрофилне	Неутрофилне / Базифилне	Базифилне
	3%	4%	56%	36%	1%
	7%			37%	
Азот / Nitrogen	Олиготрофи	Олиготрофи / мезотрофи	Мезотрофи	Мезотрофи / Еутрофи	Еутрофи
	2%	38%	43%	14%	3%
	40%			17%	

Светлост / Light	Сциофите	Сциофите / полусциофите	Полусциофите	Полусциофите / хелиофите	Хелиофите
	3%	20%		18%	1%
	23%			19%	
Топлота / Heat	Фригорифилне / мезотермне		Мезотермне	Мезотермне / термофилне	Термофилне
	4%			39%	3%
				42%	

Према светлости, као еколошком фактору, у овој заједници преовлађују полусциофитне врсте, које су заступљене са 58%. Много мање присутне су сциофилне-полусциофилне биљке (20%), као и полусциофилно-хелиофилне биљке (18%), сциофилне (3%) и најмање хелиофилне биљке (1%). Биљке које теже ка сциофилним врстама (сциофилне и сциофилне-полусциофилне), које заступљене су са 23%, више су присутне од биљака које теже хелиофилним врстама (хелиофилне и полусциофилне-хелиофилне), а којих има 19%.

Однос биљака према топлоти указује да у заједници цера са црним јасеном су највише заступљене мезотермне биљке (54%). Следеће по заступљености су мезотермне-термофилне биљке са 39%, док су знатно мање заступљене термофилне (3%) и фригорифилно-мезотермне биљне врсте (4%). Биљне врсте које теже ка термофилним (чисте термофилне и мезотермно-термофилне), којих у овој заједници има 42%, далеко су више заступљене од биљака које теже ка фригорифилним врстама (фригорифилно-мезотермне), а којих у овој заједници има свега 4%, што указује да су станишта ове заједнице прилично топла. Према топлоти као еколошком фактору истраживана заједница цера са црним јасеном је мезотермно - термофилног карактера.

4. ЗАКЉУЧАК

Заједница цера са црним јасеном (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) на подручју Космаја заузима мање површине, углавном на јужним падинама Великог Космаја, али се фрагментарно појављује и на Малом Космају. Фитоценолошки снимци су са надморских висина од 454 до 567 m и различитих експозиција (претежно топлијих), док су нагиби у интервалу од 6 до 20°. Ова заједница се на подручју Космаја јавља искључиво на силикатној геолошкој подлози. Проучена земљишта на коме се јавља ова асоцијација су хумусно-силикатно земљиште (ранкер) и смеђе еутрично земљиште (еутрични камбисол).

На основу спектра флорних елемената у овој заједници преовлађују биљке средњоевропских и субатланских ареал типова које су заступљене са 40%. По заступљености следе ксеротермофилне биљке са 28% (понтских, субмедитеранских и балканских ареал типова), а затим биљке широке еколошке амплитуде са 21% (евроазијски ареал тип). На основу анализе животног спектра биљака у заједници доминирају хемикриптофите са 39% и фанерофите са 29% (фанерофите 15%, нанофанерофите са 13% и фанерофитске лијане са 1%).

На основу еколошких карактеристика биљака присутних у заједници цера са црним јасеном може се констатовати да у овој заједници преовлађују субмезофите; према киселости земљишта заједница је неутрофилног карактера, са повећаним учешћем базифилних врста у односу на ацидофилне; према количини азота у земљишту је мезо-олиготрофна; према светлости полусциофилног карактера; према топлоти као еколошком фактору мезо-термно-термофилног карактера.

Напомена: Овај рад је реализован у оквиру Уговора о реализацији и финансирању научноистраживачког рада НИО у 2021. години, које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, евиденциони бр. 451-03-9/2021-14/200027 од 05.02.2021. године.

ЛИТЕРАТУРА

- 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. (1966): Прилог познавању заједнице цера са грабићем (*Quercetum cerris* Vuk. 1965. *carpinetosum orientalis subass. nova* Bor. 66). Архив биолошких наука 18 (3-4), Београд.
- Борисављевић, Љ. (1974): Екологија, распрострањење и учешће цера (*Quercus cerris* L.) у заједницама Старе планине. Збор. рад. са симпоз. Прве југ. дендрологије Ј. Панчића, САНУ, књ. 1, Београд.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed., Springer Verlag, Vienna, p. 865.
- Вукин, М., Милојковић, Д., Живановић, М. (2013): Еколошки потенцијали неких шумских комплекса на подручју Београда у функцији унапређења стања животне средине. Шумарство бр. 3-4, УШИТС, Београд, стр. 175-191.
- Вукићевић, Е. (1966): Шумске фитоценозе Цера. Гласник Музеја шумарства и лова бр. 6, стр. 95-124, Београд.
- Вукићевић, Е. (1971): Фитоценоза цера и црног граба (*Quercetum cerris* E. V. *subass. ostryetosum ass. nova*) на Гучеву. Гласник Шумарског факултета сер. А, бр. 38, Београд.
- Вукићевић, Е. (1976): Шумске фитоценозе планине Гучево. Гласник Шумарског фак. сер. А - Шумарство, бр.50, стр. 109-153, Београд.
- Гајић, М. (1980): Преглед врста флоре СР Србије по биљногеографским ознакама, Гласник Шумарског факултета бр.54, Београд.
- Говедар, З., Стојановић, Љ., Крстић, М. (2006): Узгојна проблематика у функцији стабилности шума посебне најмене. Међународна научна конференција „Газдовање шумским екосистемима националних паркова и других заштићених подручја“, 5-8.07.2006. Јахорина-Тјентиште, БиХ, Зборник радова, стр. 265-275.
- 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, стр. 291-316.
- Jávorka S., Csapody V. (1979): Ikonographie der flora des südöstlichen Mitteleuropa, Akadémiai kiadó, Budapest, 1-703.

- Јовић, Н., Јовановић, Б., Томић, З., Кнежевић, М., Цвјетићанин, Р. (1989): Шумски екосистеми Националног парка Фрушка Гора. Монографија, рукопис, Шумарски факултет Београд.
- Јосифовић, М. (ед.) (1970-1977): Флора Србије II-IX, Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука, Београд.
- Којић, М., Поповић, Р., Карацић, Б. (1997): Васкуларне биљке Србије, Институт за истраживања у пољопривреди „Србија“, Београд.
- Крстић, М. (2008): Начелна разматрања категоризације и узгојних потреба у шумама посебне намене. Шумарство бр. 1-2, УШИТС, Београд, стр. 111-126.
- Мишић, В., Јовановић-Дуњић, Р., Поповић, М., Борисављевић, Љ., Антић, М., Динић, А., Данон, Ј., Блаженчић, Ж. (1978): Биљне заједнице и станишта Старе планине. САНУ, пос. изд. књ. DXI, прир.-мат. науке, књ. 49, Београд.
- 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., Јовановић, Б., Јанковић, М. (2006): Мезотермне шуме китњака и цера. У: Шкорић, Д., Васић, О. (eds.): Вегетација Србије II, Шумске заједнице 2. Српска академија наука и уметности - Одељење хемијских и биолошких наука, Београд.
- Томић, З., Ракоњац, Љ. (2013): Шумске фитоценозе Србије, Институт за шумарство Београд, Универзитет Сингидунум-Факултет за примењену екологију Футура, Београд.
- Tutin, T.G., Heuywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H, Walters, S.M, Webb, D.A. (1964-1980): Flora europaea, Vol. I-V, Cambridge.
- Weber, H., Moravec, J., Theurillat, J. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature, 3 rd edition. Journal of Vegetation Science 11: 739-768.

PHYTOSOCIOLOGICAL AND EDAPHIC CHARACTERISTICS
OF A FOREST OF TURKEY OAK WITH MANNA ASH
(*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968) IN KOSMAJ PROTECTED AREA

Snežana Stajić
Saša Eremija
Violeta Babić
Vlado Čokeša

Summary

The research was conducted in the area of low (626 m) and relatively small island mountain of Kosmaj, which is located 40 km southeast of Belgrade. Most of Mt. Kosmaj was declared a region of exceptional features in 2005. Based on phytosociological research conducted in this area, it was determined that the relevés belong to the community of Turkey oak with manna ash (*Fraxino orni-Quercetum cerridis* Stefanović 1968). In the area of Kosmaj, these forests occupy small areas mainly on the south-facing slopes of Veliki Kosmaj and only in fragments on Mali Kosmaj. In the territory of Kosmaj, this community occurs solely on silicate bedrock. The soil underlying this association is either humus-silicate (ranker) and brown eutric (eutric cambisol) soil. The floristic com-

position and structure of the community are presented in a phytosociological table with 8 relevés. The total number of registered plant species is 77. Turkey oak (*Quercus cerris* L.) dominates the tree layer, while manna ash (*Fraxinus ornus* L.) has a significant share. The presence of manna ash in this type of forest points to the thermophilicity of this community and indicates dry and warm site conditions, which is also indicated by the presence of certain species in the shrub layer such as *Cornus mas* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Pyrus pyraeaster* Burg. Based on the spectrum of floral elements in this community, plants of Central European and Subatlantic range types predominate, accounting for 40% of plants. They are followed by xerothermophilous plants with 28% (Pontic, sub-Mediterranean and Balkan range types). Based on the analysis of life-forms in the community, hemicryptophytes dominate with 39% and phanerophytes with 29%. Based on the categorization of species to certain ecological groups of plants, submezophytes predominate in the community; according to the soil acidity, the community is neutrophilic; according to the amount of nitrogen in the soil, it is meso-oligotrophic; according to light, it is semi-sociophilic; according to heat as an ecological factor, it is mesothermal-thermophilic.