

UDK: 630*182+630*181.1 *Calluna vulgaris*(497.11-751.2 Ђердап)

UDK: 581.5:582.688.3(497.11-751.2 Ђердап)

Оригинални научни рад

<https://doi.org/10.2298/GSF2022009C>

ЕКОЛОШКЕ И ФЛОРИСТИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДВА НОВА НАЛАЗИШТА ВРЕСА (*Calluna vulgaris* (L.) HULL.) НА ПОДРУЧЈУ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА “ЂЕРДАП”

Др Раде Цвјетићанин, редовни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет
(rade.cvjeticanin@sfb.bg.ac.rs)

Др Оливера Кошанин, ванредни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Др Марко Перовић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Др Милорад Јанић, редовни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

Мр Ненад Радаковић, Национални парк „Ђердап“

Дипл. инж. Драгомир Бјелајац, Национални парк „Ђердап“

Извод: У раду су описана два нова налазишта вреса (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) на подручју Националног парка „Ђердап“, на плагиокласном гнајсу и оподзољеном киселом смеђем земљишту. Врес на новим налазиштима гради заједницу са буквом (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Свј. 2003). Ова заједница је флористички врло сиромашна и едафски условљена. У спрату дрвећа и жбуња појављује се само буква (*Fagus sylvatica*. subsp. *moesiaca* (Maly) Czeczott), а у спрату приземне флоре доминира врес (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.). Према спектру ареал типова у овој заједници преовлађују мезофилне биљне врсте средњеевропског ареал типа, а повећано је учешће ксеротермних биљака субмедитеранског ареал типа. Према биолошком спектру ова заједница је хемикриптофитска са повећаним учешћем хамефита, што индицира погоршане станишне услове. Према влажности заједница је ксеромезофилна, према реакцији земљишта је ацидофилна, према количини азота у земљишту изразито олиготрофна, према светлости је полусциофилна, а према топлоти је мезотермна. Заједница букве и вреса представља деградациони стадијум букових шума.

Кључне речи: врес, заштићена врста, *Calluno-Fagetum moesiacaе*, Ђердап, еколошки спектри

УВОД

У раду се проучавају два нова налазишта вреса (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) на подручју Националног парка „Ђердап“. Заштићена подручја, као што су Национални паркови се првенствено успостављају ради заштите биодиверзитета (Nedeljković *et al.*, 2019), а врес у Србији спада у строго заштићене биљне врсте (*2011), па стога два нова налазишта ове ретке врсте у Србији имају посебан значај.

Врес је ниски зимзелени жбун, висине 30-60 (100) cm. То је једина врста у роду *Calluna* Salisb. који припада врстама богатој породици Ericaceae Juss. Од природе се јавља у највећем делу Европе, изузев крајњег југоистока. Има широко распрострањење од севера Норвешке до Марока и од западне обале Европе до Тоболска иза Урала на истоку. У Европи врес је највише заступљен на западу и северу: на за-

паду Скандинавије, Великој Британији, Ирској, Холандији, Белгији, Француској, Данској и северној Немачкој. Обилно је заступљен и у централној Европи: у Чешкој, Словачкој, Аустрији, Мађарској, Румунији, док је јужније од североисточних Карпата знатно ређи (Fukarek, 1963).

На Балканском полуострву врес углавном расте у западном делу (Хрватска, Босна и Херцеговина), а идући према истоку има га све мање. У Србији је врло ретко заступљен и до сада је забележен на четири локалитета, од чега су три у западној и југозападној Србији: на Борањи (Рапчић, 1871.; Cvjetičanin *et al.*, 2014), Гучеву (Јовановић, 1962.; Stojanović, Stevanović, 2008.) и Голији (Saboljević *et al.*, 2020). У источној Србији врес је до сада забележен на три налазишта на подручју НП „Ђердап“ (слика 1): налазиште 1 (источно од гребена Петрос) (Cvjetičanin, 2003), налазишта 2 (западно од гребена Петрос) и 3 (између Дугог поља и Ђеврина) (Cvjetičanin *et al.*, 2012). У овом раду су описана још два нова налазишта вреса, југоисточно од Текије, на територији Петровог села - налазиште 4 (испод врха Лепа Главица) и налазиште 5 (испод врха Велика Ковилова).

На два нова налазишта проучени су орографски и едафски услови станишта (утврђени су геолошка подлога и тип земљишта), урађени су фитоценолошки снимци и фитоценолошка табела. На основу фитоценолошких истраживања утврђена је фитоценолошка припадност заједнице, приказани су резултати анализе еколошких спектра (однос биљних врста према светлости, топлоти, влажности, реакцији земљишта и количини азота у земљишту), као и анализе биолошког спектра (спектра животних форми) и хоролошког спектра (спектра ареал-типова).

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Лоцирање нових налазишта вреса извршено је помоћу ручног GPS уређаја Торсон GMS-2, који има тачност до 1 m, а површине су срачунате из координата граничних тачака. Налазишта вреса приказана су на Топографској карти, R 1:25000 Секција Оршава 4-2 (*1972).

У сврху утврђивања ценоеколошких карактеристика, на терену је прикупљено 5 фитоце-

нолошких снимака (3 на првом, а 2 снимка на другом налазишту), који су сложени у фитоценолошку табелу (табела 1). Истраживања су обављена по флористичком систему, по методу Браун-Бланкеа (Braun-Blanquet, 1964). Биљне врсте су детерминисане на основу литературних извора: “Флора Србије” (Josifović *et al.*, 1972-1977, Sarić *et al.*, 1992; Stevanović *et al.*, 2012), „Flora Europaea“ (Tutin *et al.*, 1964-1980.) и „Ikonomographie der Flora des südöstlichen Mitteleuropa“ (Javorika, Csapody, 1979). Хоролошки спектар је урађен по Гајићу (1980, 1984), а биолошки спектар и спектри еколошких карактеристика по Којић *et al.* (1997) и Ellenberg, Leuschner (2010).

Педолошка проучавања су обављена на основу два ископана педолошка профила (на сваком налазишту по један), а тип земљишта је одређен по класификацији Шкорића *et al.* (1985). Геолошка подлога је одређена на бази „Основне геолошке карте Србије“, Листа „Доњи Милановац“ (Богдановић *et al.*, 1978).

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Прво ново налазиште вреса се налази на гребену испод врха Лепа Главица (слика 2).

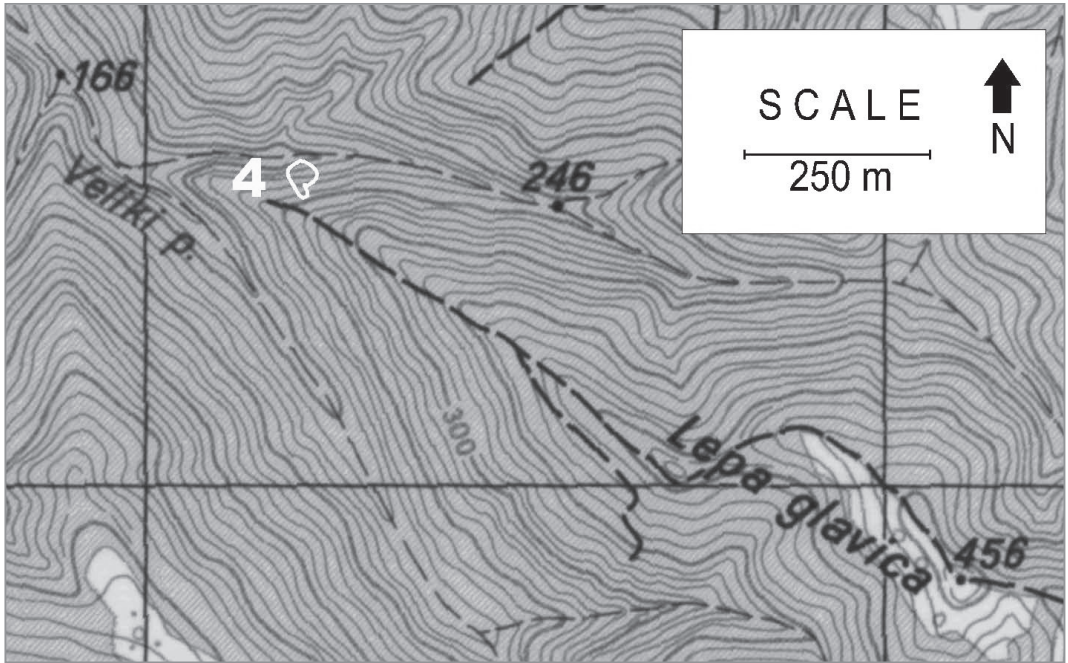
Врес се овде појављује на надморским висинама од 200 до 250 m, на северној и северозападној експозицији, на врлетном нагибу од 45° до 50° (слика 2). Површина налазишта је 1.214 m², а центар овог налазишта има координате $\lambda=22^{\circ}25'20''$ и $\phi=44^{\circ}39'45''$ по Gauss-Krüger координатном систему-зона 7. Ово налазиште вреса (слика 1-бр. 4) удаљено је 794 m од налазишта 1, а раздаљина у односу на налазиште 2 износи 656 m ваздушне линије. Геолошка подлога је плагиокласни гнајс, а земљиште је оподзољено кисело смеђе.

Друго ново налазиште вреса се налази на гребену испод врха Велика Ковилова (слика 3).

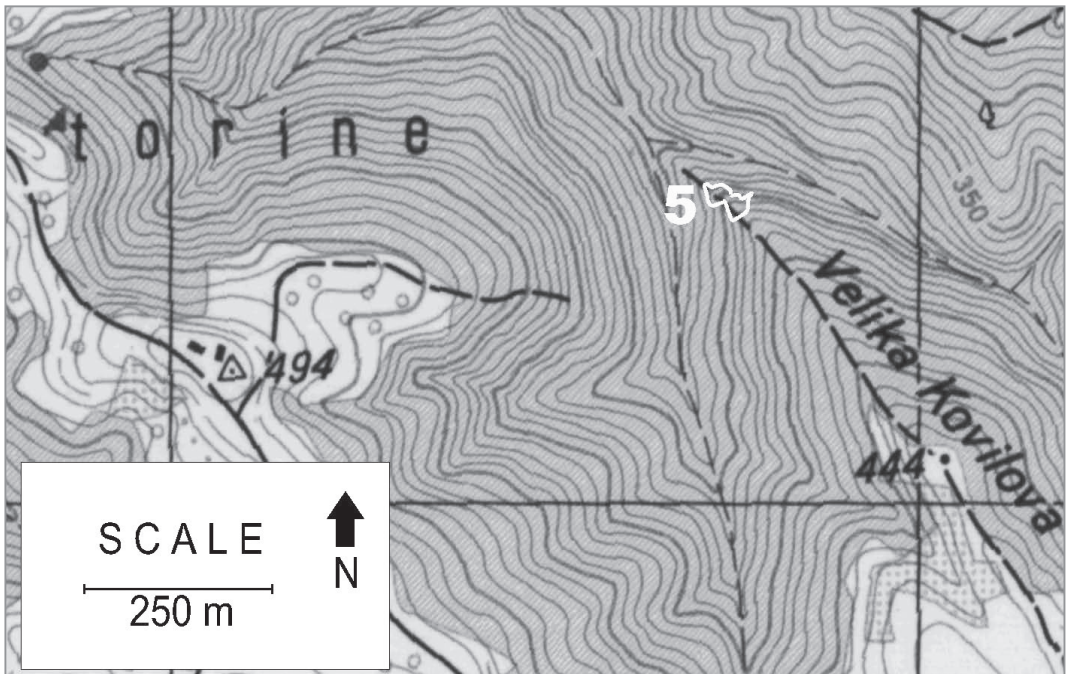
Врес се овде појављује на надморским висинама од 280 до 320 m, на северозападној и северној експозицији, на врлетном нагибу од 45°. Површина другог новог налазишта вреса је 1.452 m², а центар овог налазишта има координате $\lambda=22^{\circ}25'43''$ и $\phi=44^{\circ}39'12''$ по Gauss-Krüger координатном систему-зона 7. Ово налазиште



Слика 1. Налазишта вреса (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) на подручју НП „Бердан“ налазиште 1 (Свјетићанин, 2003), налазиште 2 (Свјетићанин *et al.*, 2012), налазиште 3 (Свјетићанин *et al.*, 2012), нова налазишта (4 и 5).



Слика 2. Прво ново налазиште вреса (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) у НП „Ђердап“ испод врха Лепа Главица



Слика 3. Друго ново налазиште вреса (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) у НП „Ђердап“ на гребену испод врха Велика Ковилова

вреса удаљено је 1639 m од налазишта 1, раздаљина у односу на налазиште 2 износи 1680 m, док је раздаљина у односу на прво ново налазиште (слика 1-бр. 4) 1.147 m ваздушне линије. Геолошка подлога је плагиокласни гнајс, а земљиште је оподзољено кисело смеђе.

На основу анализе фитоценолошких снимака установљено је да се врес на оба нова налазишта појављује у шумама букве, са којом гради

заједницу *Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003. Наведена асоцијација припада подсвези *Luzulo-Fagenion* B. Jov. 1976., свези *Fagion moesiaca* Blečić i Lakušić 1970, реду *Fagetalia sylvaticae* и разреду *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937 (Tomić, 2006). Флористички састав заједнице букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003) приказан је у табели бр. 1.

Табела 1. Фитоценолошка табела

Asocijacija		<i>Calluno-Fagetum moesiaca</i> Cvj. 2003.					Stepen prisutnosti
Lokalitet		NP „Đerdap“ – Petlovo selo					
Broj fitocen. snimka	1/2019	2/2019	3/2019	4/2019	5/2019		
Odeljenje (odsek)	62a	62a	62a	51a	51a		
Nad. visina (m)	200-220	220-240	240-250	305-320	280-305		
Ekspozicija	N	N	NW	NW	N		
Nagib (°)	50	45	45	45	45		
SPRAT I							
Sklop	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7		
Srednja visina (m)	10	8	10	10	14		
Sr. prečnik (cm)	20	20	30	25	30		
Sr. rastojanje (m)	7	8	6	7	6		
<i>Fagus sylvatica</i> ssp. <i>moesiaca</i>	3.5	3.4	3.4	1.1	4.3	V	
SPRAT II							
Sklop	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1		
Srednja visina (m)	2	3	2	4	2		
<i>Fagus sylvatica</i> ssp. <i>moesiaca</i>	+	+	+	1.2	1.2	V	
SPRAT III							
Pokrovnost	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9		
<i>Calluna vulgaris</i>	4.5	4.5	3.4	5.5	5.5	V	
<i>Cytisus nigricans</i>	+2	1.2	+2	1.2	+2	V	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2.2	1.2	+2	1.2	2.2	V	
<i>Fagus sylvatica</i> ssp. <i>moesiaca</i>	+	+	+	1.2	+	V	
<i>Luzula luzuloides</i>	+2	+2	1.2	+2	+2	V	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+2	+	+2	+2	+	V	
<i>Genista tinctoria</i>		+	+2	+		III	
<i>Hieracium murorum</i>		+	+	+	+	III	
<i>Cytisus hirsutus</i>		+	+			II	
<i>Polypodium vulgare</i>			+2	+2		II	
<i>Asyneuma trichocalycinum</i>			+	+		II	
<i>Campanula persicifolia</i>			+			I	
<i>Dianthus collinus</i>			+			I	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>				+2		I	
<i>Silene borysthena</i>				+		I	

На првом новом налазишту вреса (испод врха Лепа Главица) (Табела 1-фитоценолошки снимци 1, 2 и 3) у спрату дрвећа појављује се само буква (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czezcott) чије су висине крећу од 8 до 10 m, а пречници од 20 до 30 cm. Склоп је јако разређен и креће се од 0,5 до 0,6. Комбинована оцена бројности, покровности и здружености за букву се креће од 3.4 до 3.5. У спрату жбуња појављује се само буква, са појединачним примерцима у сва три фитоценолошка снимка. У спрату приземне флоре забележен је мали број васкуларних биљака (13), а доминантна врста је врес (*Calluna vulgaris* (L.) Hull 3.4-4.5). Осим вреса у сва три фитоценолошка снимка појављују се: *Vaccinium myrtillus* L. (+.2-2.2.), *Cytisus nigricans* L. (+.2-1.2), *Luzula luzuloides* (Lam) D. et W. (+.2-1.2) и *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. (+-.2).

На другом новом налазишту вреса (испод врха Велика Ковилова) (Табела 1-фитоценолошки снимци 4 и 5) у спрату дрвећа појављује се само буква (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czezcott.) чије су висине релативно мале, али

нешто веће него на првом налазишту и крећу се од 10 до 14 m, а пречници су 25-30 cm. Склоп је разређен (0,6-0,7), стабла су кржљава са ниско спуштеним крошњама, што је условљено неповољним станишним условима. Комбинована оцена бројности, покровности и здружености за букву се креће од 1.1 до 4.3. У спрату жбуња појављује се само буква, са појединачним примерцима у оба фитоценолошка снимка. У спрату приземне флоре забележен је мали број васкуларних биљних врста (12), а доминантна врста је врес (*Calluna vulgaris* (L.) Hull 5.5). Осим вреса већу бројност, покровност и здруженост имају *Vaccinium myrtillus* L. (1.2-2.2) и *Cytisus nigricans* L. (+.2 -1.2).

Карактеристични скуп врста, са степеном присутности IV и V на оба налазишта вреса у заједници *Calluno-Fagetum moesiacae* Свј. 2003 чине: *Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czezcott., *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Cytisus nigricans* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. и *Luzula luzuloides* (Lam.) D. et W. (табела 1).

Табела 2. Збирни преглед биљних врста и њихова расподела по спектру животних форми, спектрима еколошке припадности и хоролошком спектру (спектру ареалтипова)

Red. br.	Biljna vrsta	ŽF	V	R	A	S	T	Areal tip
1	<i>Asyneuma trichocalycinum</i>	h	3	2	1	4	3	Balk.-c.j. apeninski
2	<i>Calluna vulgaris</i>	c	3	1	1	3	3	Subevr.
3	<i>Campanula persicifolia</i>	h	2	4	2	3	4	Evr.
4	<i>Cytisus hirsutus</i>	np	2	3	2	3	4	Ist. Subm.
5	<i>Cytisus nigricans</i>	np	2	3	2	3	4	Subpont.-subm.
6	<i>Deschampsia flexuosa</i>	h	3	2	2	2	3	Cirk.
7	<i>Dianthus collinus</i>	h	2	3	2	4	4	Pan.
8	<i>Fagus sylvatica</i> ssp. <i>moesiaca</i>	p	4	x	3	2	3	Mez.
9	<i>Genista tinctoria</i>	dc	3	2	2	4	3	Subse.
10	<i>Hieracium murorum</i>	h	2	3	3	2	3	Subse.
11	<i>Luzula luzuloides</i>	h	3	2	2	2	3	Se.
12	<i>Polypodium vulgare</i>	h	3	2	2	3	2	Subcirk.
13	<i>Silene borysthena</i>	th	3	5	2	3	3	Subsrr.
14	<i>Vaccinium myrtillus</i>	dc	3	1	2	2	2	Subor.-cirk.
15	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	dc	3	2	2	3	2	Bor.-cirk.

Легенда: ŽF-Животна форма: p-фанерофите; np-нанофанерофите; h-хемикриптофите; dc-дрвенасте хамефите; th- терофите.

Однос врста шрема еколошким факторима: V-влажност; R-хемијска реакција земљишта; A-количина азота у земљишту; S-светлост; T-топлота

Табела 3. Дистрибуција биљних врста према ареал типовима

Ареал типови	Број биљних врста	Учешће
1. Бореално-циркумполарни	1	
2. Суббореално-циркумполарни	1	
1-2 Флорни елементи северних предела	2	13%
3. Субсредњеевропски	2	
4. Средњеевропски	1	
5. Субсредњеруски	1	
3-5 Средњеевропски флорни елементи	4	33%
6. Источносубмедитерански	1	
7. Балканско-централнојужно Апенински	1	
8. Мезијски	1	
6-8 Субмедитерански флорни елементи	3	20%
9. Субпонтско-субмедитерански	1	
10. Панонски	1	
9-10 Понтско централноазијски флорни елементи	2	13%
11. Циркумполарни	1	
12. Субциркумполарни	1	
11-12 Циркумполарни и космополитски флорни елементи	2	13%
13. Евроазијски флорни елементи	1	7%

Табела 4. Биолошки спектар (спектар животних облика)

Животни облици биљака	Фанерофите (р)	Нанофанерофите (нр)	Хемикриптофите (h)	Дрвенасте хамефите (dc)	Терофите (th)
Број врста	1	2	7	4	1
Учешће	7%	13%	47%	26%	7%

У циљу утврђивања еколошког карактера заједнице букве и вреса у табели 2 приказана је расподела биљних врста по животним формама, еколошкој припадности (однос према влажности, реакцији земљишта, количини азота у земљишту, светлости и топлоти) и према ареал типовима (хоролошкој припадности).

Да би се утврдио еколошки карактер заједнице букве и вреса приказани су резултати хоролошког спектра (спектра ареал типова) (табела 3), биолошког спектра (спектра животних облика) (табела 4) и еколошких спектра према: влажности (табела 5), реакцији земљишта (табела 6), количини азота у земљишту (табела 7), светлости (табела 8) и топлоти (табела 9).

Из табеле 3 у којој је приказана дистрибуција биљних врста према ареал типовима види се да преовлађују биљне врсте средњеевропског ареал типа (33%), затим субмедитеранског ареал типа (20%), за њима следе врсте северних предела, понтско-централноазијске и циркуларне и космополитске врсте (по 13%), а најмање је учешће евроазијског флорног елемента (7%).

Према биолошки спектру заједница букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Svj. 2003) је претежно хемикриптофитска (47%), за њима следе хамефите (26%), затим фанерофите (укључујући нанофанерофите) са 20%, док терофите учествују са 7%.

Табела 5. Однос биљних врста према влажности

Категорије биљака према влажнојности	Ксерофите (1)	Субксерофите (2)	Субмезофите (3)	Мезофите (4)	Хигрофите (5)
Број врста	0	5	9	1	0
Учешће	0%	33%	60%	7%	0%

Табела 6. Однос биљних врста према реакцији земљишта

Категорије биљака према киселости земљишта	Ацидофили (1)	Ацидофили/неутрофили (2)	Неутрофили (3)	Неутрофили/базифили (4)	Базифили (5)	Индиферентне врсте (x)
Број врста	2	6	4	1	1	1
Учешће	13%	40%	27%	7%	7%	7%

Табела 7. Однос биљних врста према количини азота у земљишту

Категорије биљака према количини азота у земљишту	Олиготрофи (1)	Олиготрофи/мезотрофи (2)	Мезотрофи (3)	Мезотрофи/еутрофи (4)
Број врста	2	11	2	0
Учешће	13%	74%	13%	0%

Табела 8. Однос врста према светлости

Категорије биљака према светлости	Сциофите (1)	Сциофите/полусциофите (2)	Полусциофите (3)	Полусциофите/хелиофите (4)	Хелиофите (5)
Број врста	0	5	7	3	0
Учешће	0%	33%	47%	20%	0%

Према влажности (табела 5) заједница букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Свј. 2003) је претежно мезофилног карактера, пошто мезофилне и субмезофилне врсте учествују са 67%, док је претежно ксерофилних врста (33%).

Према реакцији земљишта (табела 6) заједница букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Свј. 2003) је ацидофилног карактера, јер је учешће претежно ацидофилних врста 53%. Неутрофилних врста је 27%, а претежно базифилих 14%.

Према количини азота у земљишту (табела 7) заједница букве и вреса (*Calluno-Fagetum*

moesiacaе Свј. 2003) је изразито олиготрофног карактера, јер претежно олиготрофне врсте (олиготрофи и олиготрофи-мезотрофи) учествују са 87%. Далеко мање су заступљене мезотрофне биљне врсте које учествују са 13%, док еутрофних нема.

По односу према светлости заједница букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Свј. 2003) је претежно полусциофилна, јер биљне врсте из ове категорије учествују са 47%. Значајно је и учешће претежно сциофилних врста (сциофите-полусциофите) које чине 33%, док претежно хелиофилне врсте (полусциофите-хелиофите) учествују са 20%.

Табела 9. Однос врста према топлоти

Категорије биљака према топлоти	Фригорифилне (1)	Фригорифилне/ Мезотермне (2)	Мезотермне (3)	Мезотермне/ термофилне (4)	Термофилне (5)
Број врста	0	3	8	4	0
Учешће	0%	20%	53%	27%	0%

Према топлоти (табела 9) заједница букве и вреса (*Calluno-Fagetum* Cvj. 2003) је мезотермна јер су биљне врсте из ове категорије заступљене са 53%. Претежно термофилних врста је 27%, а претежно микротемних (фригорифилних) 20%.

ДИСКУСИЈА

Врес (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) је најчешћи едификатор карактеристичних жбунастих заједница-вриштина, које се јављају у атлантском делу Европе, а за настанак вриштина је значајна океанска клима, коју карактеристишу релативно благе зиме и прохладна лета, са малом годишњом температурном амплитудом од 10 до 16°C (Јовановић, 2007). На Балканском полуострву врес се највише појављује у западним подручјима (Хрватска, Босна и Хецеговина), док га идући према истоку, где је мања годишња количина падавина, има све мање. У Србији је већина налазишта вреса у западним и југозападним крајевима (на Борањи, Гучеву и Голији) где је и већа количина падавина, у односу на њене источне делове, јер су изложена утицају ваздушних струјања са запада. Врес се у Србији јавља у деградираним шумама и на деградираним земљиштима, где индицира испрана земљишта сиромашна хранљивим материјама (Cvjetičanin *et al.*, 2016), која су и екстремно кисела.

На свим налазиштима на подручју Ђердапа, појава вреса је едафски условљена. Врес се на Ђердапу увек јавља на оподзољеном киселом смеђем земљишту. Medak (2011), истиче да рН вредност површинског дела земљишта, где се развија главна маса кореновог система приземне флоре, утиче на флористички састав. Висока киселост у површинском делу профила оподзољеног киселог смеђег земљишта, која се

креће у границама екстремно киселе до врло јако киселе реакције, главни је узрочник појаве вреса (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) и боровнице (*Vaccinium myrtillus* L.).

На подручју Ђердапа, на свих 5 до сада забележених налазишта, врес се појављује у шумама букве, са којим гради заједницу букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003.). Буква се у овој заједници налази далеко од свог еколошког оптимума и ниске је производности, а заједница букве и вреса је врло сиромашна биљним врстама. Надморске висине на којима се појављује врес у Ђердапу су између 200 и 420 m, експозиције су хладне (N, NW, NNW), нагиби врло изражени (25°-50°), а терени су стрми до врлетни.

Анализом биолошког спектра на два нова налазишта вреса је утврђено да преовлађују хемикриптофите, што је уобичајено за већину биљних заједница нашег поднебља. Запажа се повећано учешће хамефита (полужбунова) од 26%, што индицира погоршане станишне услове тј., плитка каменита земљишта врло сиромашна хранљивим материјама (Specht, 1981). По односу према влажности, у заједници букве и вреса на новим налазиштима преовлађују претежно мезофилне врсте, али је велико учешће и ксерофилних врста (33%), па се може рећи да заједница има ксеромезофилни карактер, нарочито ако се има у виду да међу претежно мезофилним врстама доминирају субмезофите (60%), док је много мање учешће типичних мезофита (7%) Сличан закључак се намеће и из анализе хоролошког спектра, где је најбројнија група претежно мезофилних средњеевропских флорних елемената (33%), али на другом месту по заступљености долази ксеротермна субмедитеранска група флорних елемената (20%).

На два нова налазишта на Ђердапу врес је по својим еколошким захтевима изразити аци-

дофил и олиготроф, а ове његове еколошке карактеристике су потпуно потврђене анализом односа врста према реакцији земљишта и садржају азота у земљишту (Кojić *et al.*, 1997; Ellenberg, Leuschner, 2010). На основу односа врста према реакцији земљишта је утврђено да ацидофилне врсте чине 53% укупног броја, док је у односу на садржај азота установљена потпуна доминација претежно олиготрофних врста, са чак 87%, док еутрофних уопште нема. У односу на захтеве према светлости, најбројније су полусциофилне врсте (47%), док претежно сциофилних има 33%, а по захтевима за топлотом, заједница је мезотермног карактера. Ови показатељи указују на чињеницу да се врес на два нова налазишта појављује у деградираним шумама букве.

ЗАКЉУЧЦИ

У раду су проучена два нова налазишта вреса на подручју Националног парка „Ђердап“ на територији Петровог села близу Текије. Врес (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) у Србији спада у строго заштићене биљне врсте, па стога ова два нова налазишта у заштићеном подручју националног парка имају посебан значај.

Прво ново налазиште вреса је на гребену испод врха Лепа Главица, на надморским висинама 200-250 m, на северним и северозападним експозицијама, на нагибу 45-50°. Друго ново налазиште вреса је на гребену испод врха Велика Ковилова, на надморским висинама 280-320 m, на северним и северозападним експозицијама, на нагибу 45°. Геолошку подлогу на оба налазишта чини плагиокласни гнајс, а земљиште је оподзољено кисело смеђе.

Врес се на оба налазишта појављује у шумама букве са којом гради заједницу *Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003, која је до сада у Србији забележена и описана само на подручју Ђердапа. Заједница букве и вреса одликује се флористичким сиромаштвом, у фитоценолошким снимцима на два нова налазишта забележено је само 15 врста васкуларних биљака. У спрату дрвећа и спрату жбуња буква (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czeczott.) је једи-

на врста, док је у спрату приземне флоре доминантна врста вреса (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.). Поред букве и вреса, карактеристични скуп врста у заједници *Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003 чине још и: *Cytisus nigricans* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., и *Luzula luzuloides* (Lam.) D. et W.

Према хоролошком спектру у заједници букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003) најбројнија је група претежно мезофилних средњеевропских флорних елемената (33%), док на другом месту по заступљености долази ксеротермна субмедитеранска група флорних елемената (20%).

Према биолошком спектру заједница букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003) је хемикриптофитска, са повећаним учешћем хамефита, индикаторима плитких земљишта, сиромашних хранљивим материјама.

Према спектрима еколошке карактеристичности заједница букве и вреса (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003) је у односу према влажности ксеромезофилна, према температури мезотермна, према реакцији земљишта ацидофилна, према захтевима за азотом изразито олиготрофна, а према захтевима за светлошћу полусциофилна.

Резултати истраживања указују да се врес на подручју Ђердапа појављује на стаништима деградираних букових шума на оподзољеним киселим смеђим земљиштима.

Напомена: Овај рад је реализован у оквиру Уговора о финансирању научноистраживачког рада НИО у 2020. години, евиденциони број 451-02-68/2020/14/2000169 од 24.01.2020. год.

ECOLOGICAL AND FLORISTIC CHARACTERISTICS OF TWO NEW HEATHER (*Calluna vulgaris* (L.) HULL) SITES IN ĐERDAP NATIONAL PARK

Dr. Rade Cvjetičanin, full professor, University of Belgrade-Faculty of Forestry (rade.cvjeticanin@sfb.bg.ac.rs)

Dr. Olivera Košanin, associate professor, University of Belgrade-Faculty of Forestry

Dr. Marko Perović, associate professor, University of Belgrade-Faculty of Forestry

Dr. Milorad Janić, full professor, University of Belgrade-Faculty of Forestry

Nenad Radaković, MSc, Đerdap National park

Dragomir Bjelajac, Đerdap National park

Abstract: Two new heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) sites, located in Đerdap National park, on plagioclastic gneiss and podsolised dystic brown soil are described in this paper. Heather is the dominant species in the plant community with beech on these sites (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003). This community is floristically poor and edaphically conditioned. Beech (*Fagus sylvatica*. subsp. *moesiaca* (Maly) Czeccott) is the only species in the tree layer, while heather dominates in the ground layer. According to the spectrum of areal types, mesic plant species of middleeuropean distribution type are dominant, with a significant share of plants of the xerothermous submediterranean distribution type. According to the biological spectrum, hemicryptophytes dominate in this community with a significant share of chamaephytes, which indicates deteriorated site conditions. According to the moisture requirements, the community is xeromesophilous, acidophilous according to soil reaction, according to the nitrogen content in soil it is highly oligotrophic, according to the light it is semi-tolerant, and according to the warmth requirement the community is mesothermic. The community of beech and heather represents a degradation stage of beech forests.

Key words: heather, protected species, *Calluno-Fagetum moesiaca*, Đerdap, ecological spectra

INTRODUCTION

Two new heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) sites in the area of Đerdap National Park were researched in this paper. Protected areas, like national parks, are established primarily for biodiversity protection (Nedeljković *et al.*, 2019). Since heather belongs to the strictly protected species in Serbia (*2011), two new sites of this rare species possess great significance.

Heather is a low shrub, attaining a height of 30-60 (100) cm. This is the sole species of the genus *Calluna* Salisb, which belongs to the family Ericaceae Juss. It occurs in the biggest part of Europe, except in the extreme southeast. It is widely distributed from northern Norway to Morocco and from the western European coast to

Tobolsk in the east. It is the most frequent in western and northern Europe: western Scandinavia, Great Britain, Ireland, Netherlands, Belgium, France, Denmark, and northern Germany. It is also abundant in Central Europe: Czech Republic, Slovakia, Austria, Hungary, Romania, while it is much more scarce south of the Alps (Fukarek, 1963).

In the Balkan Peninsula, heather mainly grows in the western part (Croatia, Bosnia and Herzegovina), while it is increasingly rare in the east. It is very rare in Serbia and is so far recorded in four sites, of which three are in the western and southwestern part: Boranja (Pančić, 1871; Cvjetičanin *et al.*, 2014), Gučevo (Jovanović, 1962; Stojanović, Stevanović, 2008) and Golija

(Sabovljević *et al.*, 2020). In eastern Serbia, it is recorded only in three sites in Đerdap National Park (Figure 1): site 1 (eastern from Petros ridge) (Cvjetičanin, 2003), site 2 (western from Petros ridge) and site 3 (between Dugo polje and Đevrin) (Cvjetičanin *et al.*, 2012). Two additional heather sites are described in this paper, positioned southeast of Tekija, around the Petrovo selo-site 4 (below Lepa Glavica peak) and site 5 (below Velika Kovilova peak).

Orographic and edaphic site conditions (types of geological substrate and soil) are researched on two new heather sites, and phytocoenological relevés and table were also produced. The plant community was defined, based on a phytocoenological research, and ecological spectra (relation of plant species to light, warmth, moisture, soil reaction and soil nitrogen content), biological (life forms) spectrum and chorological spectrum (floral elements) were produced.

MATERIAL AND METHODS

Locating the new heather sites was made using a manual GPS Topcon GMS-2 device, with a precision to 1 m, and site areas were calculated from the coordinates of border points. The sites are shown on a topographic map with a 1:25000 scale, Section Orsava 4-2 (*1972).

The research of ecological characteristics was based on 5 phytocoenological relevés sampled in the field (3 in the first and 2 in the second site), which were grouped in a phytocoenological table (Table 1). The research was performed according to the floristic system, using the Braun-Blanquet method (Braun-Banquet, 1964). Plant species were determined according to following sources: „Flora Srbije“ (Josifović *et al.*, 1972-1977; Sarić *et al.*, 1992; Stevanović *et al.*, 2012), „Flora Europaea“ (Tutin *et al.*, 1964-1980) and „Ikonographie der Flora des südöstlichen Mitteleuropa“ (Javorka, Csapody, 1979). Chorological spectrum was made according to Gajić (1980, 1984), and biological spectrum and ecological spectra according to Kojić *et al.* (1997) and Ellenberg, Leuschner (2010).

Pedological research was performed by analyzing two opened soil profiles (one profile in each site), and the soil type was determined according to Škorić *et al.* (1985). The geological substrate was determined according to the “Basic Geologic Map of Serbia”, Sheet “Donji Milanovac” (Bogdanović *et al.*, 1978).

RESULTS

The first new heather site is located on the ridge below Lepa Glavica peak (Figure 2).

Heather occurs there on elevations between 200 and 250 m a.s.l., of northern and north-western aspects, on very steep inclinations between 45° and 50° (Figure 2). The site has an area of 1,214 m², and its centre has coordinates $\lambda=22^{\circ}25'20''$ and $\phi=44^{\circ}39'45''$ according to the Gauss-Krüger coordinate system-zone 7. This heather site (Figure 1-No 4) is located 794 m from site 1, and the air distance from site 2 is 656 m. The geological substrate is plagioclastic gneiss, and the soil is podzolized dystric brown soil.

The second new heather site is located on the ridge below Velika Kovilova peak (Figure 3).

The heather occurs here on elevations between 280 and 320 m a.s.l., of northern and north-western aspects, on very steep inclination of 45°. The site has an area of 1,452 m² and its centre has coordinates $\lambda=22^{\circ}25'43''$ and $\phi=44^{\circ}39'12''$ according to the Gauss-Krüger coordinate system-zone 7. This heather site (Figure 1-No 4) is located 1639 m from site 1, the air distance from site 2 is 1680 m, and from the first new site is 1147 m. The geological substrate is plagioclastic gneiss, and the soil is podzolized dystric brown soil.

The analysis of phytocoenological relevés showed that the heather in both new sites occurs in a beech forest, with which it builds the plant community *Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003. The observed plant community belongs to the suballiance *Luzulo-Fagenion* B. Jov. 1976, alliance *Fagion moesiacaе* Blečić & Lakušić 1970, order *Fagetalia sylvaticaе* and classis *Querco-Fagetea* Bl. et Vlieg. 1937 (Tomić, 2006). The floristic composition of the beech-heather forest is shown in table 1.



Figure 1. Heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) sites in Đerdap NP- site 1 (Cvjetičanin, 2003), site 2 (Cvjetičanin et al., 2012), site 3 (Cvjetičanin et al., 2012), new sites (4 and 5)

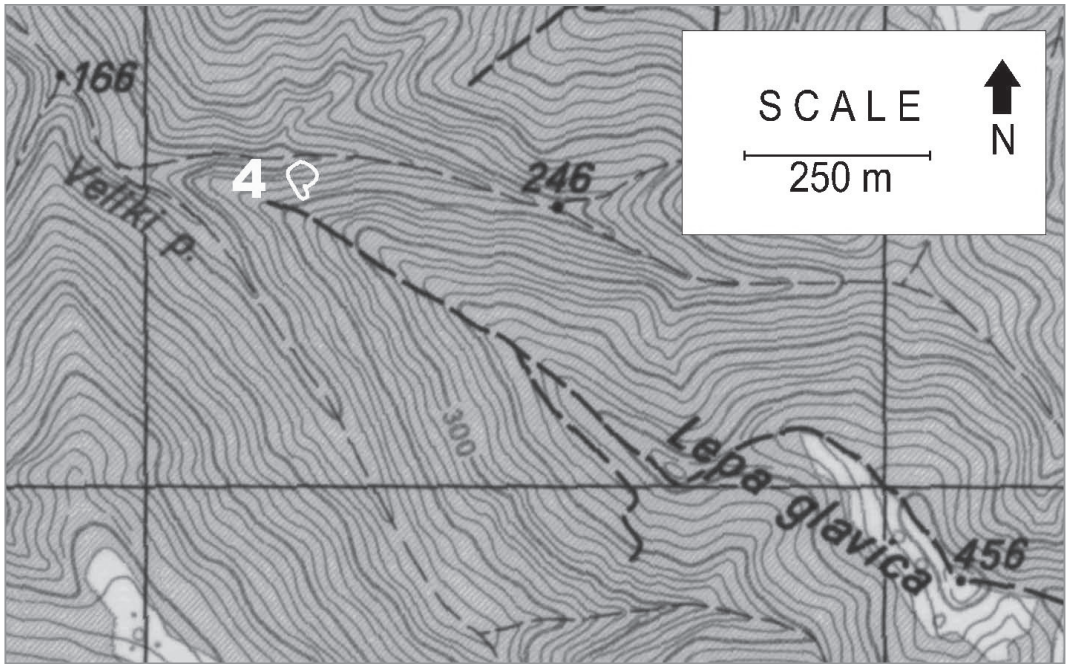


Figure 2. The first new heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) site in Đerdap NP, below Lepa Glavica peak

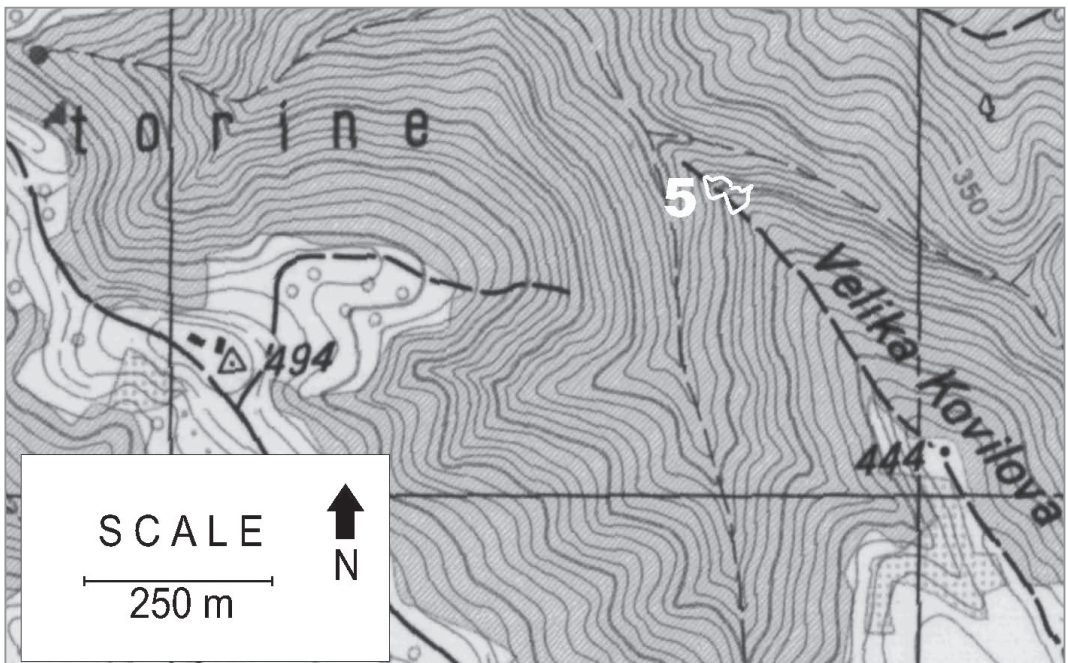


Figure 3. The second new heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) site in the Đerdap NP below Velika Kovilova peak

Table 1 Phytocoenological table

Plant community		<i>Calluno-Fagetum moesiaca</i> Cvj. 2003.					
Locality		NP Đerdap –Petrovo selo					
No of phyto. relevé	1/2019	2/2019	3/2019	4/2019	5/2019	Presence level	
Compartment	62a	62a	62a	51a	51a		
Elevation (m)	200-220	220-240	240-250	305-320	280 -305		
Aspect	N	N	NW	NW	N		
Inclination (°)	50	45	45	45	45		
LAYER I							
Canopy	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7		
Average height (m)	10	8	10	10	14		
Average diameter (cm)	20	20	30	25	30		
Average distance (m)	7	8	6	7	6		
<i>Fagus sylvatica</i> ssp. <i>moesiaca</i>	3.5	3.4	3.4	1.1	4.3	V	
LAYER II							
Canopy	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1		
Average height (m)	2	3	2	4	2		
<i>Fagus sylvatica</i> ssp. <i>moesiaca</i>	+	+	+	1.2	1.2	V	
LAYER III							
Coverage	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9		
<i>Calluna vulgaris</i>	4.5	4.5	3.4	5.5	5.5	V	
<i>Cytisus nigricans</i>	+2	1.2	+2	1.2	+2	V	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2.2	1.2	+2	1.2	2.2	V	
<i>Fagus sylvatica</i> ssp. <i>moesiaca</i>	+	+	+	1.2	+	V	
<i>Luzula luzuloides</i>	+2	+2	1.2	+2	+2	V	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+2	+	+2	+2	+	V	
<i>Genista tinctoria</i>		+	+2	+		III	
<i>Hieracium murorum</i>		+	+	+	+	III	
<i>Cytisus hirsutus</i>		+	+			II	
<i>Polypodium vulgare</i>			+2	+2		II	
<i>Asyneuma trichocalycinum</i>			+	+		II	
<i>Campanula persicifolia</i>			+			I	
<i>Dianthus collinus</i>			+			I	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>				+2		I	
<i>Silene borysthena</i>				+		I	

Only beech (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czezcott) occurs in the tree layer of the first new heather site (below Lepa Glavica peak) (Table 1-phytocoenological relevés 1, 2 and 3). Its heights are between 8 and 10 m, and diameters from 20 to 30 cm. The canopy is very light (between 0.5 and 0.6). The combined mark for frequency, coverage and sociality for beech is 3.4 to 3.5. In addition, beech is the only species present

in the shrub layer, with individual specimens in all three relevés. The ground layer contains a small number of vascular plants (13), and the dominant species is heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull 3.4-4.5). Apart from heather, species which occur in all three relevés are: *Vaccinium myrtillus* L. (+2-2.2.), *Cytisus nigricans* L. (+2-1.2), *Luzula luzuloides* (Lam) D. et W. (+2-1.2) and *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. (+2).

In the second new heather site (below Velika Kovilova peak) (Table 1-phytocoenological relevés 4 and 5), beech (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czeccott) occurs as a single species in the tree layer also. Its heights are relatively small, but higher than in the first site with 10 to 14 m, and diameters are 25-30 cm. The canopy is light (0.6-0.7). The trees are stunted with low crowns, which is caused by unfavorable site conditions. The combined mark for frequency, coverage and sociality for beech is 1.1 to 4.3. Also, beech is the only species present in the shrub layer, with individual specimens in both relevés. The ground layer contains a small number of vascular plants (12), and the dominant species is heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull 5.5). Appart from heather, *Vaccinium myrtillus* L. (1.2-2.2.) and *Cytisus nigricans* L. (+.2-1.2) have a higher coverage.

The characteristic plant species set, with level IV and V presence in both heather sites in the community *Calluno-Fagetum moesiacae* Cvj.

2003, are: *Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czeccott., *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Cytisus nigricans* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. and *Luzula luzuloides* (Lam.) D. et W. (Table 1).

The distibution of plant species according to life forms, ecological affiliation (in relation to moisture, soil reaction, soil nitrogen content, light and temperature) and according to floral elements (chorological affiliation) is presented in the aim of determining the ecological characteristics of the beech and heather plant community (Table 2).

The results of the chorological spectrum (spectrum of floral elements) (Table 3), biological spectrum (spectrum of life forms) (Table 4) and ecological spectra according to moisture (Table 5), soil reaction (Table 6), soil nitrogen level (Table 7), light (Table 8) and warmth (Table 9), are presented for the determination of the ecological character of the beech and heather plant community

Table 2. A summary review of plant species and their distribution according to the spectra of life forms, ecological affiliation and floral elements

Ord. No	Plant species	ŽF	V	R	A	S	T	Distribution type
1	<i>Asyneuma trichocalycinum</i>	h	3	2	1	4	3	Balk.-c.j. apeninski
2	<i>Calluna vulgaris</i>	c	3	1	1	3	3	Subevr.
3	<i>Campanula persicifolia</i>	h	2	4	2	3	4	Evr.
4	<i>Cytisus hirsutus</i>	np	2	3	2	3	4	Ist. Subm.
5	<i>Cytisus nigricans</i>	np	2	3	2	3	4	Subpont.-subm.
6	<i>Deschampsia flexuosa</i>	h	3	2	2	2	3	Cirk.
7	<i>Dianthus collinus</i>	h	2	3	2	4	4	Pan.
8	<i>Fagus sylvatica</i> ssp. <i>moesiaca</i>	p	4	x	3	2	3	Mez.
9	<i>Genista tinctoria</i>	dc	3	2	2	4	3	Subse.
10	<i>Hieracium murorum</i>	h	2	3	3	2	3	Subse.
11	<i>Luzula luzuloides</i>	h	3	2	2	2	3	Se.
12	<i>Polypodium vulgare</i>	h	3	2	2	3	2	Subcirk.
13	<i>Silene borysthena</i>	th	3	5	2	3	3	Subsrr.
14	<i>Vaccinium myrtillus</i>	dc	3	1	2	2	2	Subor.-cirk.
15	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	dc	3	2	2	3	2	Bor.-cirk.

Legend: ŽF-life form: p-phanerophyte; np-nanophanerophyte; h-hemicryptophyte; dc-woody chamaephyte; th-therophyte.

Relation to ecological factors: V-moisture; R-soil reaction; A-soil nitrogen level; S-light; T-warmth

Table 3. Division of plant species according to floral elements

Floral elements	Number of plant species	Share
1. Boreal-circumpolar	1	
2. Subboreal-circumpolar	1	
1-2 Floral elements of northern areas	2	13%
3. Subcentraleuropean	2	
4. Centraleuropean	1	
5. Subcentralrussian	1	
3-5 Centraleuropean floral elements	5	33%
6. Eastern-submediterranean	1	
7. Balcanic-southcentral Apeninic	1	
8. Moesian	1	
6-8 Submediterranean floral elements	3	20%
9. Subpontic-submediterranean	1	
10. Pannonian	1	
9-10 Pontic-centralasian floral elements	2	13%
11. Circumpolar	1	
12. Subcircumpolar	1	
11-12 Circumpolar and cosmopolitan floral elements	2	13%
13. Eurasian floral elements	1	7%

Table 4. Biological spectrum (spectrum of life forms)

Plant life forms	Phanerophytes (p)	Nanophanerophytes (np)	Hemicryptophytes (h)	Woody chamaephytes (dc)	Therophytes (th)
Species number	1	2	7	4	1
Share	7%	13%	47%	26%	7%

Table 5. Relation between the plant species and moisture

Plant categories	Xerophytes (1)	Subxerophytes (2)	Submesophytes (3)	Mesophytes (4)	Hygrophytes (5)
Species number	0	5	9	1	0
Share	0%	33%	60%	7%	0%

Table 3, which contains the distribution of plant species according to floral elements, shows that species of centraleuropean floral group dominate (33%), followed by the submediterranean group (20%), than the floral groups of northern areas, pontic-centralasian and circumpolar and

cosmopolitan floral groups (each 13%), and the eurasian floral element (7%).

According to the biological spectrum, the plant community of beech and heather (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003) is mostly hemicryptophytic (47%), followed by chamaephytes (26%), than

Table 6. Relation of the plant species to soil reaction

Plant categories	Acidophytes (1)	Acidophytes/neutrophytes (2)	Neutrophytes (3)	Nautrophytes/basiphytes (4)	Basiphytes (5)	Indiferent species (x)
Species number	2	6	4	1	1	1
Share	13%	40%	27%	7%	7%	7%

Table 7. Relation of the plant species to nitrogen content in soil

Plant categories	Oligotrophs (1)	Oligotrophs/mesotrophs (2)	Mesotrophs (3)	Mesotrophs/ eutrophs (4)
Species number	2	11	2	0
Share	13%	74%	13%	0%

Table 8. Relation of the plant species to light

Plant categories	Tolerant (1)	Tolerant / semitolerant (2)	Semitolerant (3)	Semitolerant / intolerant (4)	Intolerant (5)
Species number	0	5	7	3	0
Share	0%	33%	47%	20%	0%

Table 9. Relation of the plant species to warmth

Plant categories	Microthermic (1)	Microthermic/mesothermic (2)	Mesothermic (3)	Mesothermic/thermophilous (4)	Thermophilous (5)
Species number	0	3	8	4	0
Share	0%	20%	53%	27%	0%

phanerophytes (including nanophanerophytes) (20%), while the share of therophytes is 7%.

According to moisture (Table 5), the plant community of beech and heather (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003) is mostly mesophilous, because the share of mesophilous and submesophilous species is 67%, while the share of mostly xerophilous species is 33%.

In terms of soil reaction (Table 6), the plant community of beech and heather (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003) is acidophilous, because the share of mostly acidophilous species

is 53%, of neutrophilous species 27% and of mostly basiphilous 14%.

In terms of nitrogen content in soil (Table 7), the plant community of beech and heather (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003) is strongly oligotrophic, because mostly oligotrophic species account for 87% of the total number. The share of mesotrophic species is 13%, while there are no eutrophic species.

In terms of light requirements (Table 8), the plant community of beech and heather (*Calluno-Fagetum moesiacaе* Cvj. 2003) is mostly semitol-

erant, because plant species from this category account for 47%. Mostly tolerant species account for 33%, while the share of mostly intolerant plants is 20%.

In terms of warmth requirements (Table 9), the plant community of beech and heather (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003) is mesothermic, because plant species from this category account for 53%. Mostly thermophilous species account for 27%, and the share of mostly microthermic species is 20%.

DISCUSSION

Heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) is the most important dominant species of characteristic shrubby plant communities-heaths, which develop in atlantic part of Europe, in oceanic climate, characterised by relatively mild winters and cool summers, with a low yearly temperature amplitude of 10°C to 16°C (Jovanović, 2007). In the Balkan peninsula, heather is most frequent in the western part (Croatia, Bosnia and Herzegovina), while to the east, with a lower yearly precipitation, it becomes increasingly rare. Most heather sites in Serbia are located in western and southwestern regions (Boranja, Gučevo and Golija Mts.), which get higher rainfall in comparison to the eastern regions, due to the influence of western air streams. This species in Serbia occurs in degraded forests on degraded soils, where it indicates leached, nutrient poor soils (Cvjetičanin *et al.*, 2016), with an extremely acidic reaction.

All heather sites in Đerdap National Park are edaphically conditioned. It always occurs on podzolized dystric brown soils. Medak (2011) notes that the pH value of topsoil, where the majority of ground flora root system develops, influences the floristic composition. The main cause of heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) and billberry (*Vaccinium myrtillus* L.) occurrence is the high level of acidity in the upper part of podzolized dystric brown soils, which ranges from an extremely acidic to very strongly acidic soil.

In all five recorded sites in Đerdap, heather occurs in beech forests, with which it builds a beech-heather plant community (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003). In this community, beech is far from its ecological optimum and shows low

productivity. The community is very poor in plant species. The elevations at which heather occurs in Đerdap are between 200 m and 420 m a.s.l., aspects are cold (N, NW, NNW), inclinations very pronounced (25°-50°), and terrain is steep to cliffy.

The analysis of the biological spectrum in two new heather sites shows that hemicryptophytes dominate, which is common for the majority of plant communities in our region. An increased share of chamaephytes (semishrubs) is registered (26%), which indicates deteriorated site conditions, i.e. shallow stony soils very poor in nutrients (Specht, 1981). The beech-heather plant community in two new sites is mesophilous in terms of moisture requirements, but with a high share of xerophilous species (33%), so it can be said that the community has a xeromesophilous character, especially if it is considered that among mostly mesophilous species, submesophilous species (60%) have a dominant role, while the share of typical mesophilous species is much lower (7%). A similar conclusion is reached after the analysis of the chorological spectrum, where the group of mostly mesophilous centraleuropean floral elements dominates (33%), but the xerothermic submediterranean floral group is in the second place (20%).

Heather in the two new sites in Đerdap, is typically acidophile and oligotroph, and these ecological characteristics are completely confirmed by the analysis of the relation of plant species to soil reaction and soil nitrogen content (Kojić *et al.*, 1997; Ellenberg, Leuschner, 2010). It is estimated that acidophilous plant species account for 53% of the total number, while according to soil nitrogen content, oligotrophic species completely dominate with 87%, while eutrophic species do not occur at all. In terms of the light requirement, semitolerant species are the most numerous (47%), while tolerant ones account for 33%, and according to the warmth requirement, this plant community is mesothermic. These indicators point out that heather in two new sites occurs in degraded beech forests.

CONCLUSIONS

Two new sites of heather in Đerdap National Park, in the area of Petrovo selo near Tekija, were studied in this paper. Heather (*Calluna vulgaris* (L.)

Hull) is a strictly protected plant species in Serbia, so these two new sites of this rare species are highly significant.

The first new heather site is on the ridge below Lepa Glavica peak, at an elevation of 200-250 m a.s.l., in the northern and northwestern aspects, on 45-50° inclinations. The second new heather site is on the ridge below Velika Kobilova peak, at 280-320 m a.s.l. elevations, in the northern and northwestern aspects, on a 45° inclination. The geological substrate in both sites is composed of plagioclastic gneiss, and the soil is podzolized dystric brown soil.

In both sites heather occurs in beech forests with which it builds the plant community *Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003, which has so far been recorded in Serbia only in the Đerdap area. This plant community is floristically poor, since only 15 vascular plant species were recorded in the phytocoenological relevés of the two new sites. Only beech (*Fagus sylvatica* ssp. *moesiaca* (Maly) Czeczott.) occurs in the tree and shrub layers, while in the ground layer the dominant species is heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull). Apart from beech and heather, the characteristic plant set in the community *Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003 also contains: *Cytisus nigricans* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., and *Luzula luzuloides* (Lam.) D. et W.

According to the chorological spectrum in the beech-heather plant community (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003), the most frequent is the group of mostly mesohilous centraleuropean floral elements (33%), while the second place is occupied by the xerothermic submediterranean group of floral elements (20%).

In terms of the biological spectrum, the beech-heather plant community (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003) is hemicryptophytic, with an increased share of chamaephytes, which indicates shallow, rocky soils, poorly supplied with nutrients.

The spectra of ecological characteristics indicate that the beech-heather plant community (*Calluno-Fagetum moesiaca* Cvj. 2003) is xeromesophilous according to moisture requirements, mesothermic according to temperature, acidophilous according to soil reaction, strongly oligotrophic according to nitrogen content in soil, and semitolerant according to light requirements.

The results of this research show that heather in the Đerdap area occurs in degraded beech forest sites on podzolized dystric brown soils.

Note: This paper was realised within the Contract on the financing of research in scientific organizations in 2020, record number of 451-02-68/2020/14/2000169 of January 24th 2020.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Bogdanović, P., Marković, V., Dragić, D., Dolić, D., Rakić, M., Babović, M., Rajčević, D., Popović, V., Milojević, Lj. (1978): Osnovna geološka karta Srbije R 1:100 000, list 34-129 (Donji Milanovac). Savezni geološki zavod. Beograd.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer. Wien. 865 str.
- Cvjetičanin, R. (2003): A new site of common heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) in Serbia. Proceeding scientific papers International scientific conference „50 years University of Forestry“. University of Forestry sylvica foundation Bulgarian. Sofia. Pages 192-195.
- Cvjetičanin, R., Košanin, O., M., Janić, M., Nikić, Z., Perović, M., Novaković-Vuković, M. (2012): Floristic and ecological characteristics of beech and heather plant community (*Calluno-Fagetum moesiacum* Cvj. 2003) in national park „Đerdap“. International Scientifics Conference „Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry 20 years of the Faculty in Banja Luka. Proceedings. Banja Luka, Republic of Srpska/B&H, 1th-4th novembar 2012. P-229-243.
- Цвјетићанин, Р., Кошанин, О., Перовић, М., Новковић-Вуковић, М. (2014): Флористичке и едафске карактеристике шуме китњака и вреса (*Calluno-Quercetum petraeae* Schlüter 1959) на подручју Малог Зворника. Шумарство бр. 3-4. Удружење шумарских инжењера и техничара Србије. Београд, стр. 63-73.
- Цвјетићанин, Р., Брујић, Ј., Перовић, М., Ступар, В. (2016): Дендрологија. Универзитет у Београду-Шумарски факултет
- Ellenberg, H., Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit der Alpen. 6. Auflage. Ulmer Verlag. Stuttgart

- Fukarek, P. (1963): Vrišt (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) na jugozapadnoj granici svoje rasprostranjenosti. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu 16 (1-2): 77-90.
- Gajić, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. Glasnik Šumarskog fakulteta. Serija A-Šumarstvo 54. Beograd. Str. 111.-141.
- Gajić, M. (1984): Florni elementi SR Srbije. In: Janković, M, Pantić, N, Mišić, V, Diklić, N, Gajić, M: Vegetacija SR Srbije I. Srpska akademija nauka i umetnosti. Odeljenje prirodno-matematičkih nauka. Beograd. Str 317.-397.
- Jávorka, S., Csapody, V. (1979): Ikonographie der flora des südöstlichen Mitteleuropa. Akadémiai kiadó, Budapest.
- Josifović, M. (ed.) (1972-1977): Flora Srbije III-IX. Srpska akademija nauka i umetnosti, odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Beograd.
- Jovanović, B. (1962): O jednom nalazištu i staništu vresa (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.) u zapadnoj Srbiji. Arhiv bioloških nauka XIV, 3-4. Beograd; 185-195.
- Jovanović, B. (2007): Dendrologija. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet
- Kojić, M, Popović, R, Karadžić, B. (1997): Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa. Institut za istraživanja u poljoprivredi „Srbija“ i Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“. Beograd
- Medak, J. (2011): Šume pitomog kestena s prasećim zeljem (*Aposeri foetidae-Castanetum sativae* ass. nova) u Hrvatskoj. Šumarski list: znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva, CXXXV, Str. 5-24
- Недељковић, Ј., Нонић, Д., Првуловић, М., Ранковић, Н. (2019): Могућности унапређења сарадње управљача и заинтересованих страна на подручју националних паркова Ђердап и Копаоник. Гласник шумарског факултета 119. Београд. Стр. 105-144.
- Панчић, Ј. (1871): Шумско дрвеће и шибље у Србији. Гласник Српског ученог друштва, свеска XXX. Државна штампарија. Београд
- Saboljević, M., Tomović, G., Niketić, M., Lazarević, P., Lazarević, M., Latinović, N., Kabaš, E., Đurović, S., Kutnar, L., Skudnik, M., Pantović, J., Stevanoski, I., Vukojičić, S. I Veljić, M. (2020): New records and noteworthy data of plants, algae and fungi in SE Europe and adjacent regions, 1. Botanica Serbica 44 (1), Belgrade. P. 81-87
- Sarić, M., (ed.) (1992): Flora Srbije I. Srpska akademija nauka i umetnosti, odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Beograd. 164.
- Specht, R. (1981): Heatlands and related schrublands: analytical studies. Elsevier Scientific Publications
- Стевановић, В. (ed.) (2012): Флора Србије 2. Српска академија наука и уметности, Одељење хемијских и биолошких наука, Одбор за флору и вегетацију Србије. Београд
- Стојановић, В., Стевановић, В. (2008): Приказ флоре планине Гучево у северозападној Србији. Заштита природе бр. 59/1. Београд. Стр. 93-108.
- Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije. Posebno izdanje, Knjiga LXXVIII. Odeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 13. Akademija nauka i umjetnosti BiH. Sarajevo.
- Томић, З. (2006): Преглед синтаксона шумске вегетације Србије. In: Vegetacija Srbije II2. Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka. Beograd. Str.287-304.
- Tutin, T, Heywood, W, Burges, N, Valentine, D, Walters, S, Webb, D. (eds.) (1964-1980): Flora Europaea I-V, Cambridge at the University press.
- *(1972): Топографска карта, R 1:25000. Секција Оршава 4-2. Војногеографски институт Београд.
- *(2011): Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. Службени гласник Републике Србије 47/2011.

