

Оригинални научни рад

doi: 10.7251/GSF1421025S

Original scientific paper

UDK: 630*17:582.632.2

COBISS.RS-ID: 4706072

Vladimir Stupar¹, Mladen Šurlan², †Jovan Travar i Rade Cvjetičanin³

FITOCENOLOŠKA ANALIZA MEZOFILNIH ŠUMA PITOMOG KESTENA (*Castanea sativa* Mill.) U OKOLINI KOSTAJNICE (BOSNA I HERCEGOVINA)

Apstrakt: U radu je prikazana fitocenološka analiza mezofilnih šuma pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Privrednoj jedinici “Pastirevo” kod Kostajnice. Istraživane sastojine su degradirane, izdanačkog porijekla. Floristička analiza je pokazala da pripadaju mezofilnoj asocijaciji *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae* Medak 2011 sveze *Aremonio-Fagion* i to njenoj degradiranoj varijanti var. *Rubus hirtus*. Ovaj osnovni tip se dalje raščlanjuje na mezofilniju varijantu bez kitnjaka (subasocijacija *typicum*) i acidotermofilniju varijantu sa kitnjakom. Prva dolazi pretežno na hladnijim, a druga na toplijim ekspozicijama.

Ključne riječi: *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae*, Bosna i Hercegovina, *Castanea sativa*, izdanačke šume, mezofilne kestenove šume, pitomi kesten, Republika Srpska

PHYTOSOCIOLOGICAL ANALYSIS OF MESOPHILOUS SWEET CHESTNUT FORESTS (*Castanea sativa* Mill.) NEAR KOSTAJNICA (BOSNIA AND HERZEGOVINA)

Abstract: Paper presents phytosociological characteristics of the mesophilous forests of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the Management unit “Pastirevo” near Kostajnica. Researched stands are degraded, coppice forests. Floristic analysis has shown that those forests belong to the mesophilous association *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae* Medak 2011 of the alliance *Aremonio-Fagion*, particularly its degraded variant var. *Rubus hirtus*. This main type is further divided on more me-

¹ Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, S. Stepanovića 75a, Banja Luka
(e-mail: vladimir.stupar@sfbf.org)

² JPŠ “Šume Republike Srpske”, ŠG “Prijedor”, ŠU “Kostajnica”, Ustanička 37, Kostajnica

³ Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, Beograd

sophilous variant without *Quercus petraea* (subassociation *typicum*) and more acidothermophilous variant with *Quercus petraea*. The first one mainly occupies colder expositions, while the second one comes on warmer slopes (southern expositions).

Key words: *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae*, Bosnia and Herzegovina, *Castanea sativa*, coppice forest, mesophilous chestnut forests, Republic of Srpska, sweet chestnut

UVOD

Pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.) je terciarni relik, južnoevropska vrsta, koja od prirode naseljava Balkansko i Apeninsko poluostrvo, (Jalas et Suominen, 1976) i Malu Aziju koja se smatra njenom pradomovinom (Ketenoglu et al., 2010). Zbog korisnih osobina ove vrste (jestiv i hranjiv plod, jaka izdanačka snaga i kvalitetno drvo) plantaže kestena su podizane još u vrijeme starih Rimljana, tako da danas poluprirodne šume kestena na većim površinama nalazimo u Švajcarskoj, Austriji, Francuskoj, Španiji i Portugalu, na Britanskom ostrvu, a sporadično na manjim površinama i pojedinačno u centralnoj i istočnoj Evropi (Njemačka, Češka, Slovačka, Mađarska, Rumunija i Ukrajina), čak i na obali Baltika u Poljskoj (Haltofová et Jankovský, 2003; Urbisz et Urbisz, 2007).

Kesten je poluskiofilna, termofilna i acidofilna vrsta koja dolazi na dubljim i svježijim zemljištima. Zbog toga su njegova prirodna staništa specifična, ali i raznorodna. U submediteranu dolazi sa bjelograbićem, ali uvijek na dubljim, svježim i kiselim zemljištima, dok ga u kontinentu možemo naći sa kitnjakom, bukvom i običnim grabom, obično na manje ili više kiselim zemljištima na silikatnoj geološkoj podlozi.

Šume pitomog kestena u Bosni i Hercegovinu zauzimaju relativno skromne površine koje su grupisane u tri glavna područja (Sučić, 1953b): (1) Neretvansko područje u Hercegovini (okolina Jablanice, Konjica i Prozora) karakterišu submediteranski termofilni elementi kao što su *Carpinus orientalis*, *Quercus pubescens*, *Sesleria autumnalis* i dr. Zauzima površinu od oko 200 ha; (2) sjeveroistočno bosansko područje (okolina Srebrenice, Bratunca, Zvornika i Tuzle), sa površinom od oko 800 ha; i (3) najveće i najznačajnije, područje Bosanske Krajine (okolina Cazina, Kladuše, Bos. Krupe, Novog Grada, Dubice, Kostajnice, Gradiške, Laktaša itd.) koje se sa oko 7000 ha nastavlja na prostrano područje kestenovih šuma u Baniji i Kordunu u susjednoj Hrvatskoj. Na samom području P.J. Pastirevo ove šume su zastupljene na površini od 324,65 ha (IRPC

JPŠ “Šume RS”, 2008), te sa privrednog stanovišta spadaju među najvrednije šume pitomog kestena u Republici Srpskoj.

Dosadašnja fitocenološka istraživanja šuma pitomog kestena u Bosni i Hercegovini su bila skromnog karaktera (Glišić, 1954; Sučić, 1953a, 1953b; Wraber, 1958), pa je do sada za područje BiH objavljeno samo 56 fitocenoloških snimaka (Wraber, 1958), a od toga za područje Kostajnice i Novog Grada (Pastirevo) samo dva, jedan u šumi kitnjaka i graba sa kestenom, a drugi u šumi kestena i bukve.

Kako navodi Wraber (1958) u Bosni i Hercegovini se mogu razlikovati četiri tipa šuma u kojima pitomi kesten učestvuje kao edifikator: mezofilni *Quercus-Carpinetum croaticum* Horvat 1938 *castaneetosum* Wraber 1958 koji predstavlja degradacijski stadijum šuma kitnjaka i graba prema acidofilnim i floristički siromašnim šumama asocijacije *Quercus-Castaneetum croaticum* Horvat 1938, mezoacidofilni *Luzulo nemorosae-Fagetum* Wraber 1955 *castaneetosum* Wraber 1955 te termofilni submediteranski *Quercus-Castaneetum hercegovinicum* Wraber 1958. Sa druge strane Lakušić i sar. (1978) za područje Bosne i Hercegovine ne spominju *Quercus-Castaneetum*, a prodromus fitocenoza Jugoslavije (Jovanović i sar., 1986) za Bosnu i Hercegovinu navodi samo *Castaneo-Fagetum* Glišić (1954) 1975 i *Quercus-Castaneetum hercegovinicum*.

Proučavanje kestenovih šuma u susjednoj Hrvatskoj ima dugu tradiciju (Anić, 1940; Horvat, 1938; Hruška-Dell'Uomo, 1974; Regula-Bevilacqua, 1978; Šugar, 1972; Trinajstić, 2008). Međutim, najčešće su kestenove šume svrstavane u široko shvaćenu acidofilnu asocijaciju *Quercus-Castaneetum* ili rjeđe u asocijaciju *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (*Castaneo-Fagetum*). Tek je u posljednje vrijeme mezofilna šuma kestena prepoznata kao posebna asocijacija *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae* Medak 2011 i na taj način odvojena od acidofilnih šuma kitnjaka i kestena (*Quercus-Castaneetum*) te šuma kestena i bukve (*Castaneo-Fagetum*) (Medak, 2009, 2011; Šapić, 2012; Vukelić, 2012). Submediteranske šume kestena svrstane su u *Helleboro multifidi-Castaneetum sativae* (Anić 1953) Medak 2009.

U Srbiji su kestenove šume predstavljene asocijacijama *Quercus-Castaneetum* (okolina Loznice), *Castaneetum sativae* (Nikolovski 1951) Janković 1958 (Metohija), *Carpino orientalis-Castaneetum sativae* Dinić et al. 1998 (okolina Vranja) i *Fago moesiaca-Catanetum sativae* (Glišić 1975) Matović 1986 (Metohija i okolina Prijepolja) koje prema Dinić i Janković (2006) i Tomić i Rakonjac (2013) pripadaju svezi acidofilnih šuma kitnjaka i kestena. Ove šume su uglavnom ograničenog areala, veće sastojine se nalaze samo u Metohiji (Glišić, 1975).

Ne može se oteti utisku da je na području Bosne i Hercegovine, Srbije i Hrvatske opisan neobično veliki broj sintaksona sa pitomim kestenom kao edifikatorom, te da ne postoji konsenzus oko sintaksonomije kestenovih šuma. Ovo je vjerovatno dobrim dijelom uslovljeno jakim i dugotrajnim antropogenim uticajem koji je doveo do velikih razlika u sastavu, strukturi i sklopu sastojina (Vukelić, 2012). Ovome je bez sumnje doprinijela i epidemija raka kestenove kore (*Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr). Sa druge strane vjerovatno je i nedovoljna istraženost donekle zaslužna za sintaksonomsku zbrku. Vjerujemo da bi sveobuhvatno, sistematsko fitocenološko istraživanje kestenovih šuma u ovom području dalo rezultate koji bi doveli do pojednostavljenja njihove sintaksonomske klasifikacije. U tom smislu cilj ovog rada bio je da se prikažu fitocenološke karakteristike mezofilnih šuma kestena u okolini Kostajnice i na taj način da skroman doprinos poznavanju ovog tipa šumske vegetacije u Bosni i Hercegovini, a i šire.

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je vršeno u okolini Kostajnice (Republika Srpska, Bosna i Hercegovina) u Privrednoj jedinici "Pastirevo" koja je u sklopu Š.P.P.-a "Kozaračko" (Karta 1). Fitocenološki snimci su prikupljeni na tri lokaliteta: Trešnjica, Čučukov vis i Miletina kosa. Orografski, ovo područje pripada pojasu niskih sjeverno-bosanskih planina sa izraženom kupiranošću terena. Geološka podloga je dijabaz, a zemljišta su duboka, najčešće tipa luvisola, a rjeđe distričnog smeđeg zemljišta. Reakcija je slabo do umjereno kisela (pH 4,8-6).



Karta 1. Područje istraživanja

Map 1. Research location

Prema ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji Bosne i Hercegovine (Stefanović i sar., 1983) istraživana teritorija spada u sjeverozapadno bosansko područje. Ovo područje se karakteriše umjereno kontinentalnom klimom koja ima značke uticaja atlantske klime. Prosječna godišnja temperatura iznosi 10,0°C, a godišnja količina padavina 1049 mm (Meteorološka stanica Novi Grad, period 1975-1984. god.). Vegetacioni period traje 195-200 dana.

Kestenove šume u istraživanom području su pretežno izdanačkog porijekla. Nastale su prekomjernim sječama za potrebe proizvodnje sirovine za taninsku industriju. I danas je predviđeni sistem gazdovanja u ovim šumama čista sječa na velikim površinama (IRPC JPŠ "Šume RS", 2008), pa će se njihov niski uzgojni oblik zadržati i u budućnosti.

METODE

Za prikupljanje i analizu fitocenoloških snimaka korišten je standardni analitičko-sintetički fitocenološki metod (Braun-Blanquet, 1964). Prikupljeno je ukupno 20 snimaka koji su predstavljeni u fitocenološkoj tabeli (Tabela 1). Podaci su uzimani za svaki sprat posebno, a spratovi su podijeljeni prema visini i životnoj formi na: A1 – sprat visokog drveća (>20 m), A2 – drugi sprat drveća (10-20 m), B1 – sprat visokog žbunja (5-10 m), B2 – srednji sprat žbunja (1,5-5 m), B3 – donji sprat žbunja (< 1,5 m), C – sprat zeljastih biljaka i M – sprat mahovina. Nomenklatura je usklađena prema Flori Evrope (Tutin et al., 1968-1993).

Nakon pripreme u Turboveg bazi podataka (Hennekens et Schaminée, 2001) snimci su preneseni u JUICE 7 softver (Tichý, 2002), gdje je izvršena hijerarhijska klasifikacija u programu PC-ORD (McCune et Mefford, 1999). Prilikom klasifikacije, korištena je korjenska transformacija podataka, Euklidske udaljenosti i Vardov (Ward) metod (Grafikon 1).

Za interpretaciju grupisanja snimaka koristili smo DCA ordinacijski metod u R programu (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, AT; v 2.10.1, <http://www.r-project.org>) koristeći *vegan* rutinu (<http://cc.oulu.fi/~jarioksa/softhelp/vegan.html>). Za obje grupe snimaka izračunate su centroide. Za dalju interpretaciju ekoloških uslova grupa snimaka, prosječne neponderisane vrijednosti Elenbergovih indikatorski vrijednosti za svaki snimak, modifikovanih prema Pignatti et al. (2005), su izračunate u JUICE-u i pasivno projektovane na DCA dijagram (Grafikon 2).

REZULTATI I DISKUSIJA

Istraživane sastojine se nalaze u zoni klimatogene šume kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum*), a često i u neposrednom dodiru s njom. Uz kesten se u spratu drveća kao edifikatori javljaju *Quercus petraea* i *Fagus sylvatica*, a *Carpinus betulus* se javlja tu i tamo u spratu višeg žbunja. Ipak, od mezoneutrofilnih šuma kitnjaka i graba ih razlikuje prisustvo kestena (najčešće izdanačkog porijekla) kao edifikatora, te izraženo siromaštvo u florističkom sastavu prizemnog sprata (Tabela 1, Slike 1 i 2).



Slika 1. Izgled tipične sastojine (u prizemnom sloju dominira *Rubus hirtus*)

Figure 1. Typical stand (herb layer dominated by *Rubus hirtus*)

Od mezoneutrofilnih drvenastih vrsta konstantna je još samo lijeska (*Corylus avellana*). U inače siromašnom spratu žbunja su, ponekad sa izraženom pokrovnošću, konstantne termofilne vrste *Fraxinus ornus* i *Sorbus torminalis* što ukazuje na singenetsku vezu ovih šuma sa termoacidofilnim šumama kitnjaka, koje dolaze uglavnom na južnim ekspozicijama i plićem zemljištu (Baričević i dr., 2006; Vukelić i dr., 2010). Na vezu sa acidofilnim šumama kestena i kitnja-

ka ukazuje samo *Pteridium aquilinum* koja dolazi u većini snimaka, ponekad sa izraženom pokrovnošću.



Slika 2. Izdanačka stabla kestena (u prizemnom sloju dominira *Rubus hirtus*)

Figure 2. Coppice stools of sweet chestnut (herb layer dominated by *Rubus hirtus*)

Međutim, najintenzivnije obilježje u strukturi prizemnog sprata, kao i sastojine uopšte, predstavlja šumska kupina (*Rubus hirtus*). Ova vrsta se javlja na svim snimcima i obično prekriva između 25% i 75% površine zemljišta (Slike 1 i 2). Zakorovljavanje zemljišta ovom vrstom, čime je onemogućen razvoj uobičajene prizemne flore, je posljedica gazdovanja čistim sječama na velikim površinama (Medak, 2011). Isti autor navodi da je ovaj oblik degradacije karakterističan za kestenove asocijacije koje se razvijaju na težim glinovitim zemljištima i u drugim dijelovima Evrope (Italija i Grčka).

Табела 1: Фитocenoloшка табела mezofilних кестенових шума у P.J. Pastirevo код Kostajnice. Brojevi snimaka odgovaraju brojevima na Grafikonima 1 i 2

Table 1: Phytosociological table of the mesophilous sweet chestnut forests in MU Pastirevo kod Kostajnice. The numbers of relevés refer to those in Graphs 1 and 2.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Broj snimka / Relevé number	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Veličina snimka / Relevé area (m ²)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Nadmorska visina / Altitude (m)	300	300	290	290	290	290	290	290	290	300	290	300	300	290	280	300	280	300	290	280	
Ekspozicija / Exposition	NE	NW	NE	NW	SE	NE	NE	SW	W	SE	SE	SW	SE	SE	SE	E	E	W	E	SE	
Nagib / Slope (°)	21	22	22	21	23	23	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	3	23	23	
Pokrovnost / Cover (%)	70	60	70	60	70	70	70	70	70	70	80	80	70	80	80	70	70	60	70	75	
Pr. prečnik / Av. diameter (cm)	21	21	21	25	23	31	21	23	22	22	22	55	55	46	47	49	43	47	52	48	
Pr. visina / Av. Height (m)	19	19	19	23	24	25	22	23	23	23	23	23	23	30	27	27	28	24	27	28	
Karakteristične vrste zajednice (Diagnostic species of association)																					
<i>Castanea sativa</i>	A1	.	.	.	4	4	4	4	3	3	4	.	3	4	4	3	3	3	3	4	
<i>Castanea sativa</i>	A2	4	4	4	+	2	2	+	3	3	2	4	2	3	2	3	3	4	3	2	
<i>Castanea sativa</i>	B1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	3	+	+	
<i>Castanea sativa</i>	B2	2	+	+	+	+	+	2	2	2	+	+	+	2	1	2	2	2	2	2	
<i>Castanea sativa</i>	B3	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	1	.	+	1	1	+	+	1	
<i>Castanea sativa</i>	C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	
<i>Fagus sylvatica</i>	A1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	A2	.	.	+	+	2	3	+	2	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	B1	2	.	+	2	2	2	3	2	2	+	2	.	.	2	.	+	2	3	2	
<i>Fagus sylvatica</i>	B2	1	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	.	.	2	2	3	3	2	2	
<i>Fagus sylvatica</i>	B3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	1	+	+	+	2	
<i>Fagus sylvatica</i>	C	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	1	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Sorbus torminalis</i>	B1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus torminalis</i>	B2	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	1	+	+	
<i>Sorbus torminalis</i>	B3	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	1	+	+	+	+	
<i>Sorbus torminalis</i>	C	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fraxinus ornus</i>	B2	+	.	+	+	+	+	.	2	+	.	2	2	.	.	2	2	1	+	+	
<i>Fraxinus ornus</i>	B3	+	+	+	.	+	+	1	.	.	.	+	+	.	.	1	1	+	+	+	

Broj snimka / Relevé number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Fraxinus ornus</i>	C	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	+
<i>Corylus avellana</i>	B2	1	+	+	3	2	+	3	.	.	2	.	.	1	3	1	.	.	+	3
<i>Rubus hirtus</i>	C	4	4	3	4	2	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4
<i>Pteridium aquilinum</i>	C	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	2	+	2	+	.	2	2	2	+
<i>Galeopsis pubescens</i>	C	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Cirsium lutetiana</i>	C	.	.	.	r	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diferencijalne vrste subasocijacija (Differential species of subassociations)																				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	A1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	A2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	B2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	C	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	A2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Acer campestre</i>	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer obtusatum</i>	B2	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer obtusatum</i>	C	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	B1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	B2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carpinus betulus</i>	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus pyraeaster</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus pyraeaster</i>	B2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	C	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	C	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>	B2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	C	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polystichum setiferum</i>	C	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	B2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

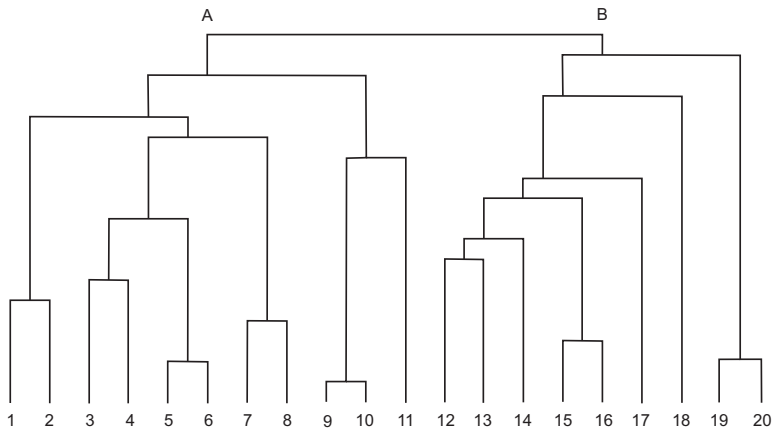
Broj snimka / Relevé number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Salvia glutinosa</i>	C	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	B2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symphytum tuberosum</i>	C	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia tomentosa</i>	B2	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Tilia tomentosa</i>	B3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	C	r	.	r	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	A1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
<i>Quercus petraea</i>	A2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Quercus petraea</i>	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Quercus petraea</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	1	2	+	+	+	1	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	C	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ajuga reptans</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Genista tinctoria</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex brizoides</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex ornithopoda</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Carex pilosa</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clinopodium vulgare</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	B2	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Crataegus monogyna</i>	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Potentilla micrantha</i>	C	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Hieracium murorum</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	C	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Melampyrum pratense</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Festuca heterophylla</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ostale vrste (Other species)												+									

Broj snimka / Relevé number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Crataegus oxyacantha</i>	B2	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyclamen purpurascens</i>	C	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	C	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine bulbifera</i>	C	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	B2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium schultesii</i>	C	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Lembotropis nigricans</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula forsteri</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Rosa arvensis</i>	B3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rosa arvensis</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Erigeron annuus</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Iako se u analiziranim snimcima ne pojavljuje *Aposeris foetida*, vrsta koja se navodi kao karakteristična za zajednicu (Medak, 2011), ipak smo na osnovu florističkog sastava snimke iz šuma pitomog kestena P.J. Pastirevo kod Kostajnice (tabela 1) svrstali u asocijaciju ***Aposeri foetidae-Castaneetum sativae*** Medak 2011 sveze *Aremonio-Fagion*, i to u njenu osiromašenu varijantu **var. *Rubus hirtus***. U tri snimka koje za ovu varijantu navodi Medak (2011) vrsta *Aposeris foetida* takođe ne dolazi. Uz nju u ovoj varijanti nedostaje i niz drugih vrsta, karakterističnih za svezu *Aremonio-Fagion* i podsvezu *Epimedio-Fagenion*, koje su u ovoj asocijaciji inače veoma frekventne (*Primula vulgaris*, *Lamium orvala*, *Epimedium alpinum* i dr.). Ovo navodi na zaključak da sastojine originalno označene kao var. *Rubus hirtus* asocijacije *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae* možda predstavljaju posebnu subasocijaciju.

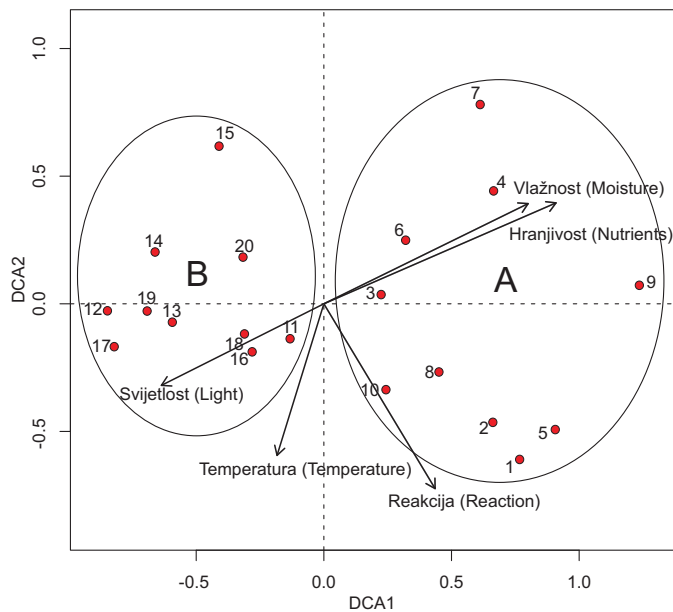
Fitocenološki snimci su klaster analizom klasifikovani u dvije grupe (Grafikon 1). Prva je mezofilnija, bez kitnjaka, dolazi pretežno na hladnijim ekpozicijama i karakterišu je mezofilne vrste kao što su *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina* i *Circaea lutetiana*. Pripada varijanti *Rubus hirtus* subasocijacije *typicum* asocijacije *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae*. Druga grupa je termofilnija i nešto acidofilnija, kitnjak je ravnopravan ili dominantniji od kestena, a karakterišu je vrste: *Genista tinctoria*, *Potentilla micrantha*, *Crataegus monogyna* i dr. Pretežno se javlja na toplijim ekpozicijama i predstavlja prelaznu zajednicu prema acidofilnim šumama asocijacije *Quercu-Castaneetum* od kojih se razlikuje odsustvom ili tek slabim prisustvom izrazitih acidofita kao što su *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense* i dr.

Ordinacija (Grafikon 2) pokazuje obrasce florističkog diverziteta u istraživanim sastojinama. Snimci grupisani na desnoj strani dijagrama (A) pripadaju tipičnoj, mezofilnoj subasocijaciji, a oni na lijevoj (B) grupi sa kitnjakom. Pasivna projekcija Elenbergovih indikatorskih vrijednosti na DCA dijagram pokazuje da sa prvom DCA osom visoko pozitivno koreliraju vlažnost i hranjivost zemljišta, a negativno svjetlost. Temperatura i reakcija zemljišta visoko negativno koreliraju sa drugom DCA osom. Na osnovu ovoga možemo zaključiti da su najvažnije determinante florističke diferencijacije sastojina vlažnost, nutrijenti u zemljištu i svjetlost. Sastojine druge grupe dolaze na svjetlijim i suvljim položajima (južne ekpozicije) dok sastojine prve grupe dolaze na tamnije i vlažnije sjeverne ekpozicije, što je u saglasnosti sa zaključcima koje je dala Medak (2011).



Grafikon 1. Klasifikacijski dendrogram fitocenoloških snimaka. Brojevi snimaka odgovaraju onima u Tabeli 1. (A - tipična subasocijacija, B - grupa sa kitnjakom)

Graph 1. The classification dendrogram of relevés. The numbers of relevés refer to Table 1. (A - typical subassociation, B - group with *Quercus petraea*)



Grafikon 2. DCA ordinacijski dijagram fitocenoloških snimaka sa pasivno projektovanim Ellenbergovim indikatorskim vrijednostima. Brojevi snimaka odgovaraju onima u Tabeli 1 i Grafikonu 1. (A - tipična subasocijacija, B - grupa sa kitnjakom)

Graph 2. DCA ordination of relevés with Ellenberg indicator values passively projected. The numbers of relevés refer to Table 1 and Graph 1. (A - typical subassociation, B - group with *Quercus petraea*)

Iako druga varijanta nesumnjivo predstavlja poseban sintakson, suzdržali smo se od opisivanja nove subasocijacije, jer ova grupa pokazuje sličnost sa subasocijacijom *carpinetosum betuli* asocijacije *Quercu-Castaneetum* koja predstavlja prelaznu varijantu prema mezofilnijim sastojinama zajednice *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae* (Šapić, 2012). Da li se u ovom slučaju radi o istom ili različitim sintaksonima i da li var. *Rubis hirtus* predstavlja poseban sintakson unutar *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae* biće moguće utvrditi tek nakon sistematskog istraživanja kestenovih šuma na širem području zapadnog Balkana uzimajući u obzir stepen i tip degradacije.

ZAKLJUČAK

Fitocenološka analiza kestenovih šuma na dubokim zemljištima na dijabazu u P.J. "Pastirevo" u okolini Kostajnice pokazala je da one pripadaju mezofilnoj asocijaciji *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae* Medak 2011 sveze *Aremonio-Fagion*, i to njenoj osiromašenoj i degradiranoj varijanti var. *Rubus hirtus*. Ova varijanta je nastala kao posljedica gazdovanja čistim sječama na velikim površinama.

Zajednica se na području istraživanja floristički diferencira na dvije grupe sastojina: mezofilnija grupa bez kitnjaka, koja pripada tipičnoj subasocijaciji i acidotermofilnija varijanta sa kitnjakom. Druga varijanta dolazi na toplijim ekspozicijama i predstavlja prelaz prema acidofilnim šumama kitnjaka i kestena *Quercu-Castaneetum*. Da li ova ili obje varijante predstavljaju posebne sintaksone unutar asocijacije *Aposeri foetidae-Castaneetum sativae* ostaje da se utvrdi budućim istraživanjima.

LITERATURA

- Anić, M. (1940). Pitomi kesten u Zagrebačkoj gori. *Glasnik Za Šumske Pokuse*, 7, 103-312.
- Baričević, D., Vukelić, J., Pernar, N. i Bakšić, D. (2006). Acidotermofilne zajednice hrasta kitnjaka u šumskoj vegetaciji Požeškoga gorja. *Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje*, 5, 151-165.
- Braun-Blanquet, J. (1964). *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. (3. Auflage). Springer Verlag. Wien.
- Dinić, A. i Janković, M. M. (2006). Šume pitomog kestena. U D. M. Škorić (ur.), *Vegetacija Srbije II - Šumske zajednice 2* (pp. 1-17). Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka, Beograd.

- Glišić, M. (1954). Prilog poznavanju fitocenoza pitomog kestena i bukve u Bosni. *Šumarstvo*, 7(3), 162–174.
- Glišić, M. (1975). Pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.) u Srbiji i njegov biološki i ekološki varijabilitet. *Institut za šumarstvo i drvnu industriju Beograd, Posebna izdanja*, 36, 1–211.
- Haltofová, P. & Jankovský, L. (2003). Distribution of sweet chestnut *Castanea sativa* Mill. in the Czech Republic. *Journal of Forest Science*, 49(6), 259–272.
- Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. (2001). TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12(4), 589–591.
- Horvat, I. (1938). Biljnoscijološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. *Glasnik Za Šumske Pokuse*, 6, 127–279.
- Hruška-Dell'Uomo, K. (1974). *Biljni pokrov Moslovačke gore*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Zagrebu.
- Jalas, J. & Suominen, J. (Eds.). (1976). *Atlas Florae Europaeae 3. Salicaceae to Balanophoraceae*. The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo. Helsinki.
- Jovanović, B., Lakušić, R., Rizovski, R., Trinajstić, I. i Zupančić, M. (1986). *Prodromus phytocoenosum Jugoslaviae ad mappam vegetationis m 1:200 000*. Naučno veće vegetacijske karte Jugoslavije, Bribir, Ilok.
- Ketenoglu, O., Tug, G. N. & Kurt, L. (2010). An ecological and syntaxonomical overview of *Castanea sativa* and a new association in Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 31, 81–86.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S. i Grgić, P. (1978). Prodromus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 30 (posebno izdanje), 5–88.
- McCune, B. & Mefford, M. J. (1999). *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5.0*. MjM Software. Glenden Beach, Oregon, U.S.A.
- Medak, J. (2009). *Šumske zajednice i stajšta pitomog kestena (Castanea sativa Mill.) u Hrvatskoj*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Zagrebu.
- Medak, J. (2011). Šuma pitomog kestena sa prasećim zeljem (*Aposeri foetidae* - *Castanetum sativae* ass. nova) u Hrvatskoj. *Šumarski list - posebni broj*, 135, 5–24.

- Pignatti, S., Menegoni, P. & Pietrosanti, S. (2005). Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia*, 39, 1-97.
- Regula-Bevilacqua, L. (1978). *Biljni pokrov Strahinšćice u Hrvatskom zagorju*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Zagrebu.
- Šapić, I. (2012). *Šumska vegetacija Zrinske gore*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Zagrebu.
- Stefanović, V., Beus, V., Burlica, Č., Dizdarević, H. i Vukorep, I. (1983). Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. *Šumarski fakultet, Posebna izdanja*, 17, 1-49.
- Sučić, J. (1953a). O arealu pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) na području Srebrenice sa kratkim osvrtom na ostala nalazišta kestena u NR BiH. *Institut Za Naučna Šumarska Istraživanja u Sarajevu*, 2(4).
- Sučić, J. (1953b). Rasprostranjenost pitomog kestena na području Bosne i Hercegovine. *Narodni šumar*, 7(9-10), 361-378.
- Šugar, I. (1972). *Biljni svijet Samoborskog gorja*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Zagrebu.
- Tichý, L. (2002). JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13(3), 451-453.
- Tomić, Z. i Rakonjac, L. (2013). *Šumske fitocenoze Srbije: Priručnik za šumare, ekološke i biologe*. Univerzitet Singidunum, Fakultet za primenjenu ekologiju Futura i Institut za šumarstvo. Beograd.
- Trinajstić, I. (2008). *Biljne zajednice Republike Hrvatske*. Akademija šumarskih znanosti. Zagreb.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (Eds.). (1968-1993). *Flora Europaea* (Vols. 1-5). Cambridge University Press.
- Urbisz, A. & Urbisz, A. (2007). European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) - a tree naturalized on the Baltic Sea coast. *Polish Journal of Ecology*, 55(1), 175-179.
- Vukelić, J. (2012). *Šumska vegetacija Hrvatske*. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, DZZP. Zagreb.
- Vukelić, J., Baričević, D. i Šapić, I. (2010). Nomenclatural-phytocoenological analysis of the association *Potentillo micranthae-Quercetum petraeae* ass. nova in Croatia. *Hacquetia*, 9(1), 5-18.

Wraber, M. (1958). Biljnosociološki prikaz kestenovih šuma Bosne i Hercegovine. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 9(1-2), 139–182.

Vladimir Stupar

Mladen Šurlan

† Jovan Travar

Rade Cvjetićanin

PHYTOSOCIOLOGICAL ANALYSIS OF MESOPHILOUS
SWEET CHESTNUT FORESTS (*Castanea sativa* Mill.) NEAR
KOSTAJNICA (BOSNIA AND HERZEGOVINA)

Summary

Sweet chestnut (Castanea sativa Mill.) is species with natural distribution in southern Europe, where it comes on warm sites with acidic and moist soils. Due to this combination of factors sweet chestnut can be found as edifier in ecologically different types of forests: in submediterranean thermophilous forests with Carpinus orientalis, continental acidophilous forests with Quercus petraea or Fagus sylvatica and continental mesophilous forests with Quercus petraea, Fagus sylvatica and Carpinus betulus.

Castanea sativa forests in the MU Pastirevo near Kostajnica (Republic of Srpska, NW Bosnia and Herzegovina) were investigated (Map 1). Researched stands are degraded, coppice forests (Figures 1 and 2). Bedrock is diabase and soil is moderately acidic and deep. Research area has continental climate of humid type with annual precipitation of 1049 mm and mean annual temperature of 10.0°C.

Twenty phytosociological relevés were collected in the field and analyzed in JUICE, PC-ORD and R software. For the analysis of gradients underlying floristic diversity we used DCA ordination method with unweighted average species ecological (Ellenberg) indicator values. Cluster analysis was done using square root transformation, Euclidian distances and Wards method.

Floristic analysis has shown that those forests belong to the mesophilous association Aposeri foetidae-Castaneetum sativae Medak 2011 of the alliance Aremonio-Fagion, particularly its degraded variant var. Rubus hirtus (Table 1). This main type is further divided on more mesophilous variant without Quercus petraea (subassociation typicum) and more acidothermophilous variant with Quercus petraea (Graphs 1 and 2). The first one mainly occupies colder expositions, while the second one comes on warmer slopes (southern expositions).

However, as their main characteristic is high abundance of agresive Rubus hirtus, general poverty in species of herb layer and the lack of many species that

are constant in typical variant, it is argued if our stands present independent syntaxon (syntaxa) within Aposeri foetidae-Castaneetum sativae.

This is to be investigated by future systematic studies of sweet chestnut forests of the area of Western Balkans.

Dodatak 1 / Appendix 1

Lokaliteti fitocenoloških snimaka (Relevé locations)

Detalji su prikazani sljedećim redoslijedom (details indicated in the following order): broj snimka (relevé number), datum (date), ime lokaliteta (locality name), geografska dužina (longitude), geografska širina (latitude).

1, 20100929, Trešnjice, 16.588668, 45.197847; 2, 20100929, Trešnjice, 16.586741, 45.198039; 3, 20100929, Trešnjice, 16.587413, 45.196580; 4, 20101002, Trešnjice, 16.583959, 45.197815; 5, 20101002, Trešnjice, 16.583740, 45.196886; 6, 20101002, Trešnjice, 16.583308, 45.197366; 7, 20101002, Trešnjice, 16.584458, 45.198217; 8, 20101002, Miletina kosa, 16.580466, 45.201926; 9, 20101002, Miletina kosa, 16.577539, 45.200570; 10, 20101002, Miletina kosa, 16.577755, 45.199070; 11, 20101002, Čučukov vis, 16.579665, 45.201496; 12, 20141030, Trešnjice, 16.588167, 45.197489; 13, 20141030, Miletina kosa, 16.579495, 45.201454; 14, 20141030, Miletina kosa, 16.578340, 45.199599; 15, 20141030, Miletina kosa, 16.578155, 45.198823; 16, 20141030, Miletina kosa, 16.579032, 45.200940; 17, 20141030, Miletina kosa, 16.585208, 45.202620; 18, 20141030, Miletina kosa, 16.578086, 45.200595; 19, 20141030, Miletina kosa, 16.578211, 45.199670; 20, 20141030, Miletina kosa, 16.578179, 45.198895.