

ŠUMSKA VEGETACIJA POLUOTOKA OŠTRICA (DALMACIJA, HRVATSKA)

FORESTRY VEGETATION OF OŠTRICA PENINSULA (DALMATIA, CROATIA)

Josip FRANJIĆ*, Željko ŠKVORC*, Marija PANDŽA** & Branko KEKELIĆ***

SAŽETAK: U radu su analizirane fitocenološke značajke makije na području poluotoka Oštrica koji se nalazi jugoistočno od Šibenika (sl. 1). Ukupno je napravljeno 20 fitocenoloških snimaka u makiji koja prekriva gotovo čitavu površinu poluotoka, te je s 20 snimaka optimalno zastupljena gotovo čitava površina poluotoka. Snimke su rađene i analizirane po klasičnoj metodi Braun-Blanquet-a. Na svim snimkama provedene su dvije metode numeričke analize – klasteraska analiza i multidimenzionalno skaliranje. Rezultati su prikazani u tablici 1 klasičnim prikazom fitocenoloških snimaka, a numeričkom analizom dobiven je grafički prikaz (sl. 2 i 3). Sintaksonomskom analizom utvrđene su dvije jasno diferencirane zajednice – *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 i *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958. Osim te dvije zajednice koje se jasno uočavaju na terenu i koje čine glavninu vegetacijskoga pokrova poluotoka uočeni su i prijelazi koji više ili manje odgovaraju jednoj ili drugoj zajednici. Iz rezultata istraživanja može se zaključiti da će se na gotovo čitavoj površini poluotoka razviti zajednica *Fraxino orni-Quercetum ilicis* iz zajednice *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae*, što je u okviru šumarske struke i cilj.

Ključne riječi: *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae*, *Fraxino orni-Quercetum ilicis*, numerička analiza, Oštrica, Dalmacija, Hrvatska.

UVOD – Introduction

Tijekom 2001. godine obavljeno je niz florističkih i vegetacijskih istraživanja na širem području Šibenika. Tako je s fitocenološko-sintaksonomskoga gledišta proučavana vegetacija poluotoka Oštrica, koji se nalazi jugoistočno od Šibenika (usp. sl. 1). Poluotok Oštrica glede svojih vegetacijskih obilježja više odgovara okolnim otocima nego kopnu. Tako je on svojim najvećim dijelom obrastao makijom, unutar koje se jasno mogu razlikovati – inicijalni stadij sa zajednicom *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić

1987 i terminalni stadij sa zajednicom *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958. Osim te dvije zajednice koje se jasno uočavaju na terenu i koje čine glavninu vegetacijskoga pokrova poluotoka, uočeni su i prijelazi koji više ili manje odgovaraju jednoj ili drugoj zajednici.

Zajednica *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* je inicijalna šumska zajednica koja se odlikuje relativno malim brojem vrsta (10-20; usp. Rauš 1981; Trinajstić 1987, 1995, 1995b, 1998, 2000; Pandža 1995, 1998) iako je najnovijim istraživanjima utvrđen znatno veći broj (56) od kojih je 15 novih za zajednicu (usp. Jasprica et al. 2000; Kovačić et al. 2001).

Zajednica *Fraxino orni-Quercetum ilicis* predstavlja terminalnu fazu razvoja šumske vegetacije eumediteranske zone istočnojadranskoga primorja, a njenom

* Doc. dr. sc. Josip Franjić & dipl. ing. Željko Škvorc, Zavod za šumarsku genetiku i dendrologiju, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, HR-10000 Zagreb, E-mail: jozo.franjic@zg.tel.hr, zeljko.skvorc@zg.tel.hr

** Mr. sc. Marija Pandža, Osnovna škola "Murterski škoi", HR-22243 Murter

*** Dipl. ing. Branko Kekelić, Uprava šuma Split, Šumarija Šibenik, Josipa bana Jelačića 1, HR-22000 Šibenik

rasprostranjenosti bavilo se je mnogo istraživača (usp. Horvatić 1934, 1939, 1957, 1958, 1963, 1963a, 1964, 1967; Ilijanić 1967, 1970; Trinajstić 1965, 1967, 1973, 1977, 1977a, 1978, 1984, 1985, 1985a, 1986, 1989, 1990, 1995, 1995a, 1995b, 1998; Šegulja 1967, 1970; Birač 1973; Horvat et al. 1974; Trinajstić & Šugar 1976; M. Hećimović 1980, 1982; S. Hećimović 1981; Šugar 1983, 1984; Zi. Pavletić 1984, 1985). Budući da je konfiguracija poluotoka Oštrica takva da se ova zajednica može razviti na gotovo čitavoj površini poluotoka, može se pret-

postaviti da se ona tu i razvila iz zajednice *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae*. Tu se nakon prestanka antropogenoga utjecaja (ispaša, paljenje, vinogradarstvo) u početku formirala zajednica *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae*, koja se dosta brzim sukcesijskim procesima na dubljem tlu i na zaklonjenijim ekspozicijama razvila u zajednicu *Fraxino orni-Quercetum ilicis*. Do sličnih sukcesijskih stadija dolazi i u južnojadranskome području (usp. Trinajstić 2000; Jasprica et al. 2000; Kovačić et al. 2001) s time da se radi o drugim kombinacijama vrsta.

ISTRAŽIVANO PODRUČJE – Researched area

Poluotok Oštrica pripada srednjoj Dalmaciji, a smješten je jugoistočno od Šibenika (sl. 1). Oštrica je jedan relativno mali poluotok s površinom od 254,22 ha, koji je od okolnoga kopna odvojen (pregrađen) starijim, visokim kamenim zidom, dugim 340 m u obliku

utvrde, izgrađenom u 15. stoljeću. Čitav poluotok najvećim je dijelom obrastao makijom, a njome izravno gospodari Šumarija Šibenik (Uprava šuma Split). Osim što se na njemu gospodari po načelima šumarske struke, tu se od 15. prosinca 1994. godine nalazi i dr-



Slika 1. Istraživano područje – Poluotok Oštrica
Figure 1. Research area – Peninsula Oštrica

žavno lovište s namjenom uzgoja, hvatanja i lova muflonske divljači. Teren je brežuljkast s izraženim grebenima i udolinama jačih nagiba 20–30°, s najvišom nadmorskom visinom od 97 m (vrh Oštrica). Čitav poluotok građen je od krednih vapnenaca, a radom ljudi kroz vijekove djelomično je kultiviran izradom terasastih površina podzidanih izvađenim kamenom. Tlo

je pretežito crvenica, koja pokriva terasaste površine i džepove između kamenih blokova. Klima je mediteranska s blagom zimom i vrućim ljetom. Prosječna siječnja temperatura iznosi 6,8 °C, srpanjska je 25 °C, a srednji minimum –1,3 °C. Ukupna količina oborina je oko 770 mm/m², a najviše oborina padne u jesen i zimu (usp. Prgin 1994; Jurković 1995).

MATERIJAL I METODE – Material and methods

Vegetacijska istraživanja obavljena su u nekoliko navrata tijekom 2001. godine na području poluotoka Oštrica kod Šibenika. Ukupno je napravljeno 20 fitocenoloških snimaka u makiji koja pokriva gotovo čitavu površinu poluotoka. Snimke su napravljene tako da reprezentiraju što veću površinu. Tako je s 20 snimaka opti-

malno zastupljena gotovo čitava površina poluotoka Oštrica i time je najvećim dijelom zastupljena sva šumska vegetacija. Rubni dio uz more (halofitska vegetacija), vrlo male površine travnjaka i sastojine alepskoga bora, zbog nedovoljne izdiferenciranosti nisu istraživane. Snimke su rađene i analizirane po klasičnoj metodi

Braun-Blanquet (1964). Na svim snimkama provedene su dvije metode numeričke analize – klasterka analiza i multidimenzionalno skaliranje (Sharma 1996; Mc Garigal et al. 2000). Numerička analiza provedena je s programskim paketom SYN-TAX 2000

koji se koristi za multivarijatne analize u taksonomiji i sinekologiji (Podani 2001). Pri tome je Braun-Blanquet-ova kombinirana skala za procjenu abundancije i pokrovnosti transformirana u van der Maarel-ovu ordinalnu skalu (usp. van der Maarel 1979).

REZULTATI I RASPRAVA – Results and discussion

Sintaksonomskim istraživanjima šumske vegetacije poluotoka Oštrice utvrđene su dvije jasno diferencirane

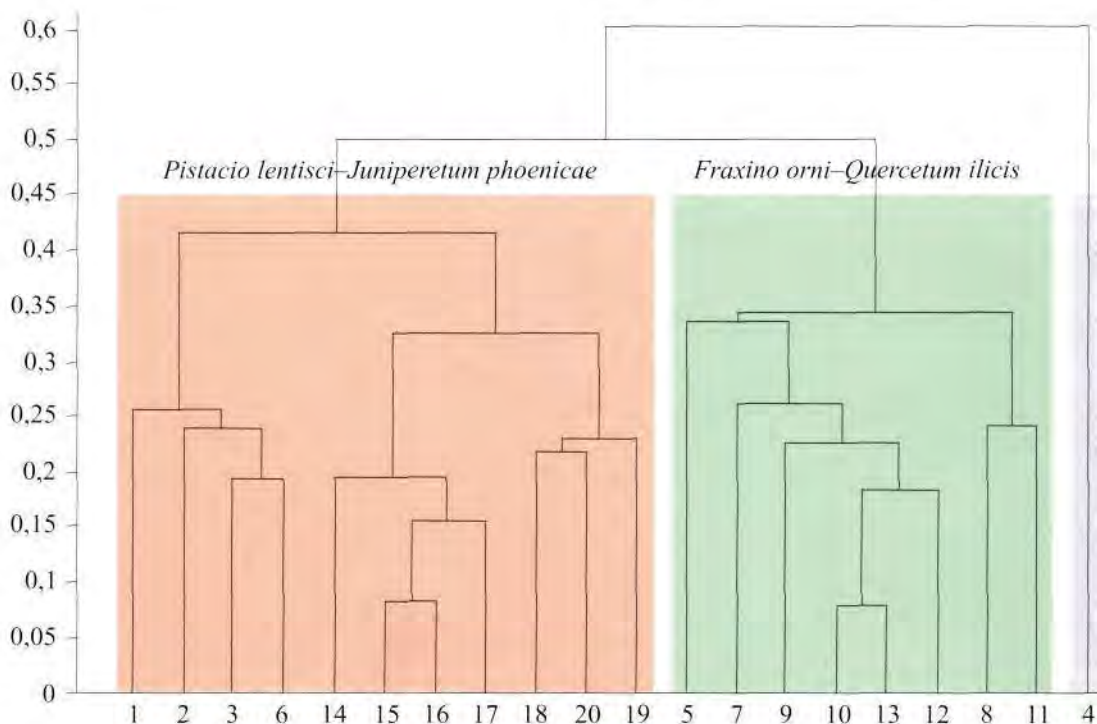
šumske zajednice – *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 i *Fraxino orni-Quercetum*

Tablica 1. Floristička struktura šumskih zajednica poluotoka Oštrica
Table 1 Floristic structure of forest associations of the Oštrica Peninsula

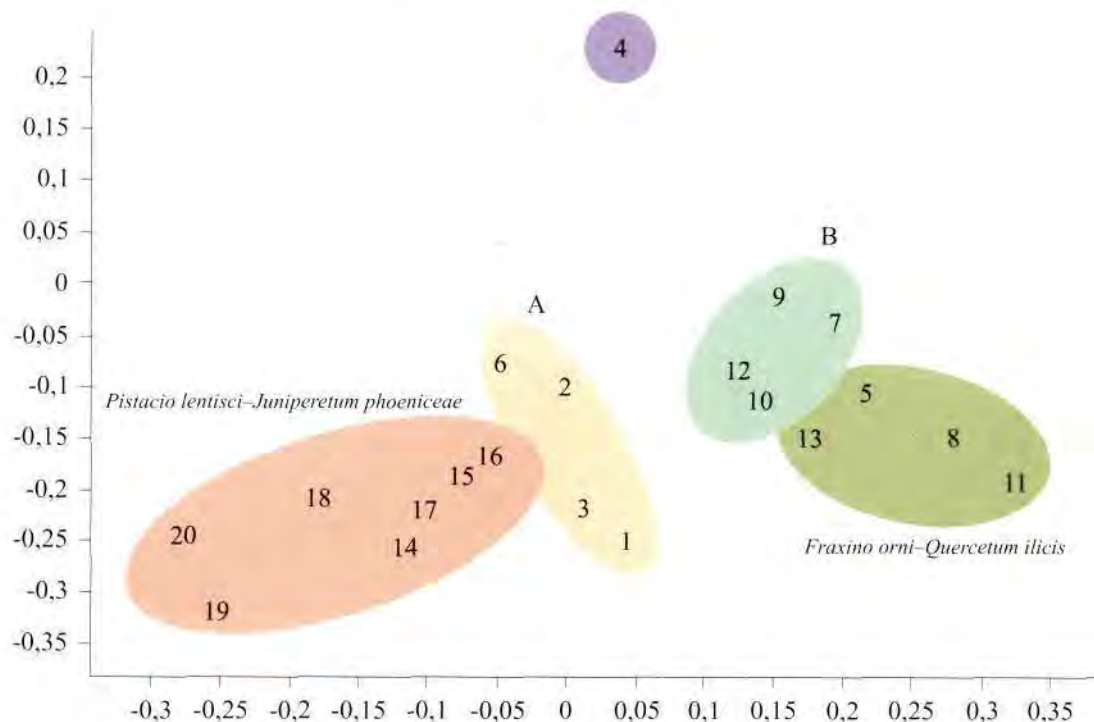
Sukcesijski slijed	<i>Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae</i>							Prijelaz A				Prijelaz B				<i>Fraxino orni-Quercetum ilicis</i>				C
	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	6	7	9	10	12	5	8	11	13		4
Broj snimke (No. of relevé)	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	6	7	9	10	12	5	8	11	13	4
Površina (m ²) (Surface):	200	300	500	300	500	400	400	500	300	500	400	500	500	500	500	500	500	500	500	400
Pokrovnost (%) (Total cover):	70	70	100	60	70	70	80	100	70	80	70	100	80	90	90	90	100	100	90	80
Nagib (°) (Inclination):	5	10	10	10	5	10	5	15	5	15	10	5	15	15	10	20	5	15	5	20
Ekspozicija (Exposition):	S	S	S	S	–	S	J	JZ	JZ	JZ	J	S	S	S	SZ	S	S	S	S	S
Broj vrsta u snimci (No. of Species):	17	17	18	18	16	16	15	22	19	20	21	24	17	23	15	20	18	17	22	15
Karakteristične vrste as. <i>Fraxino orni-Quercetum ilicis</i> (Char. Ass.):																				
<i>Fraxinus ornus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2.2	2.2	1.1	1.1	.
<i>Coronilla emeroides</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	1.1	+	1.1	1.1	1.2	1.1	+2	1.1	+
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+	+	+2	1.1	1.1	+2	+	.	1.1	.
Karakteristične vrste as. <i>Pistacio-Juniperetum phoeniceae</i> i sveze <i>Oleo-Ceratonion</i> (Char. Ass., All.):																				
<i>Juniperus phoenicea</i>	1.1	1.1	1.2	1.2	2.2	3.4	3.3	+2	1.1	+	+2	+	.	+	+	+2	.	+	+	.
<i>Juniperus macrocarpa</i>	1.1	1.1	+2	1.2	1.1	+2	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+2	+	+	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	+	+	2.2	2.2	2.2	1.1	1.2	.	1.1	.	.	.	+	.	.	1.1	+	1.1	.
<i>Pinus halepensis</i>	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Ephedra campylopoda</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Prasium majus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.1
Karakteristične vrste reda <i>Quercetalia ilicis</i> i razreda <i>Quercetea ilicis</i> (Char. O., Cl.):																				
<i>Quercus ilex</i>	1.1	2.2	2.3	1.2	+2	+	+	3.2	2.2	3.3	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	4.4	4.4	4.4	1.2
<i>Arbutus unedo</i>	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	.	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	2.2	1.2	1.2	1.1	2.2	+2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+1	1.1	1.1	1.2	1.1	+	+	2.2	1.1	+1	1.1	+	+	+	1.1	+	1.2	+1	+2	+2
<i>Phillyrea media</i>	1.1	+	1.1	+	1.1	+2	1.1	2.2	1.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.2	+	+	1.2
<i>Viburnum tinus</i>	+2	+2	+2	+2	+	+	+	+2	+2	1.1	+	+	1.1	1.1	+2	+2	1.1	2.2	1.1	2.2
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	+2	+	+	+	2.2
<i>Ruscus aculeatus</i>	+	1.1	+	+	.	.	+	.	.	.	+	1.1	1.1	+	+	+	+	1.1	+	.
<i>Lonicera implexa</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	1.1	+	+	.
<i>Osyris alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	+	.	+	.	+	+	.	1.1	.	+	.
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Spartium junceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis flammula</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Teucrium flavum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Smilax aspera</i>	+	+	+	+	+	+	+	1.2	+	+	+	1.1	1.1	+	.	+	+	+	+	2.2
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	.	+	+	+
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1.1
<i>Carex distachya</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Pratilice (Comp.):																				
<i>Cistus salvifolius</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	2.2	2.2	+2	1.1	2.2	2.2	+	+	+	+	+	(+2)	.	+	.
<i>Prunus mahaleb</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium retusum</i>	2.2	3.3	3.3	2.2	2.2	1.2	2.2	3.3	3.3	4.4	4.4	1.1	1.2	2.2	2.2	2.2	1.1	.	2.2	2.2
<i>Salvia officinalis</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	+	+
<i>Genista dalmatica</i>	.	+	+	+	+	.	+	+	+2	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumana ericoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Teucrium polium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium corudiifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aethionema saxatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone hortensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

tum ilicis H-ić (1956) 1958. Osim te dvije zajednice koje se jasno luče na terenu i koje čine glavninu vegetacijskoga pokriva poluotoka, utvrđeni su i prijelazi koji više ili manje odgovaraju jednoj ili drugoj zajednici (usp. tab. 1; sl. 2-10).

Zajednica *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* je inicijalna šumska zajednica koja se odlikuje relativno malim brojem vrsta (10-20; usp. Rauš 1981; Trinajstić 1987, 1995, 2000; Pandža 1995, 1998) iako je najnovijim istraživanjem utvrđen znatno veći



Slika 2. Klusterski prikaz raspodjele fitocenoloških snimaka na poluotoku Oštrica
Figure 2. Clustering of the relevés from Oštrica peninsula



Slika 3. Grafički prikaz raspodjele fitocenoloških snimaka na poluotoku Oštrica dobiven multidimenzionalnim skaliranjem
Figure 3 Multidimensional scaling of the relevés from Oštrica peninsula

broj (56) od kojih je 15 novih za zajednicu (usp. Jasprica et al. 2000; Kovačić et al. 2001). Na poluotoku Oštrica utvrđeno je 25 vrsta u toj zajednici, što se više podudara s prijašnjim istraživanjima (usp. Trinajstić 1987, 1995, 2000). Toj zajednici pripadaju snimke pod rednim brojevima 14–20, a snimke pod rednim brojevima 1, 2, 3 i 6 (prijelaz A, tab. 1, sl. 3) dosta su slične toj zajednici, s time da je učešće diferencijalnih vrsta *Pistacia lentiscus* i *Juniperus phoenicea* smanjeno, a značajno je povećano učešće vrste *Quercus ilex*. Iz toga je vidljivo da se sukcesija kreće u smjeru prema zajednici *Fraxino orni-Quercetum ilicis*. Tome u prilog ide i stanje sa snimkama pod rednim brojevima 7, 9, 10 i 12 (prijelaz B, tab. 1, sl. 3) koje su vrlo slične zajednici *Fraxino orni-Quercetum ilicis* i učešće vrste *Q. ilex* je još veće, a učešće diferencijalnih vrsta zajednice *Pistacio lentiscus-Juniperetum phoeni-*

ceae je znatno manje. Daljnjim povećanjem učešća vrste *Q. ilex* i pojavom vrste *Fraxinus ornus* (snimke br. 5, 8, 11, 13) formira se klimazonalna vegetacija sa zajednicom *Fraxino orni-Quercetum ilicis* koja predstavlja terminalnu fazu razvoja šumske vegetacije na poluotoku Oštrica. Izuzetak predstavlja samo jedna snimka pod rednim brojem 4 (C, tab. 1, sl. 3) koja se po svim metodama analize signifikantno razlikuje od ostalih snimaka, a karakteristična je po tome što se u njoj sa znatnim učešćem javljaju vrste *Ephedra campylopada* i *Prasium majus* koje su diferencijalne vrste sveze *Oleo-Ceratonion*. Toj svezi pripada zajednica *Pistacio lentiscus-Juniperetum phoeniceae*, ali joj nedostaju ostale diferencijalne vrste te sveze. Također ta snimka ne pripada niti zajednici *Fraxino orni-Quercetum ilicis*, jer je učešće vrsta *Q. ilex* vrlo malo a vrste *Fraxinus ornus* niti nema. Ta će se sastojina (snimka) tijekom sukcesi-



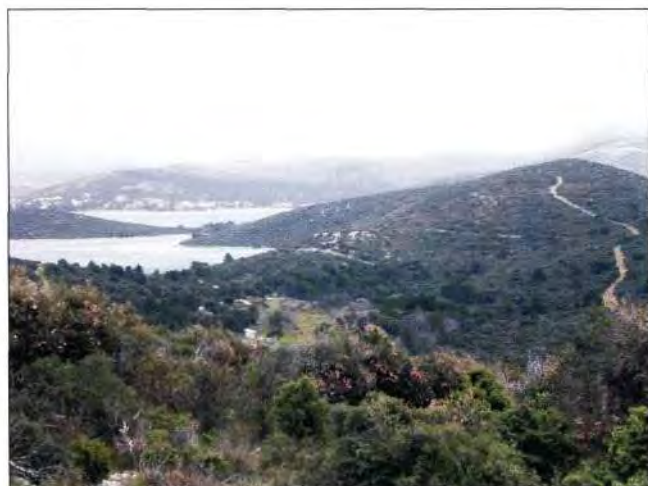
Slika 4. Detalj as. *Pistacio lentiscus-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 na poluotoku Oštrica

Figure 4 Ass. *Pistacio lentiscus-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 on the Oštrica peninsula



Slika 5. Asocijacija *Pistacio lentiscus-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 na južnoj strani poluotoka Oštrica

Figure 5 Ass. *Pistacio lentiscus-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 on the southern slope of Oštrica peninsula



Slika 6. Sjeverna strana poluotoka Oštrica s as. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958

Figure 6 Northern slope of Oštrica peninsula with ass. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958



Slika 7. Detalj as. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958

Figure 7 Ass. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958



Slika 8. Polje s napuštenim maslinikom (*Olea europaea* L.) na poluotoku Oštrica

Figure 8 Field with abandoned olive grove (*Olea europaea* L.) on Oštrica peninsula



Slika 9. Sastojina alepskoga bora (*Pinus halepensis* Mill.) na rtu Oštrica

Figure 9 Aleppo pine stand (*Pinus halepensis* Mill.) on the Oštrica Cape



Slika 10. Krhka kositrenica (*Ephedra campylopoda* C. A. Mey)

Figure 10 *Ephedra campylopoda* C. A. Mey

je i određenim uzgojnim zahvatima vrlo vjerojatno približiti klimazonalnoj zajednici *Faxino orni-Quercetum*

ilicis, s time da će učešće vrsta *Ephedra campylopoda* (sl. 10) i *Prasium majus* opadati zgušnjavanjem sklopa i povećanjem učešća vrste *Q. ilex* (usp. tab. 1; sl. 2 i 3).

Budući da je konfiguracija poluotoka Oštrica takva da se na gotovo čitavoj površini poluotoka potencijalno može razviti zajednica *Faxino orni-Quercetum ilicis*, može se pretpostaviti da se ona tu razvila iz zajednice *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae*. Vjerojatno se tu nakon prestanka antropogenoga utjecaja (ispaša, paljenje, vinogradarstvo) u početku formirala zajednica *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* (usp. sl. 4 i 5) koja se brzim sukcesijskim procesima na dubljem tlu i na zaklonjenijim ekspozicijama razvila u zajednicu *Fraxino orni-Quercetum ilicis* (usp. sl. 6 i 7). Do sličnih sukcesijskih procesa dolazi i u južnojadranskom području (usp. Trinajstić 2000; Jasprica et al. 2000; Kovačić et al. 2001) s tom razlikom što se tamo radi o drugim kombinacijama vrsta.

ZAKLJUČAK – Conclusion

Tijekom 2001. godine obavljeno je niz florističkih i vegetacijskih istraživanja na širem području Šibenika, te je s fitocenološko-sintaksonomskoga gledišta proučavana i vegetacija poluotoka Oštrica. Ukupno je napravljeno 20 fitocenoloških snimaka u makiji koja prekriva gotovo čitavu površinu poluotoka. Tako je s 20 snimaka optimalno zastupljena gotovo čitava površina poluotoka Oštrica, čime je najvećim dijelom zastupljena sva šumska vegetacija. Snimke su rađene i analizirane po klasičnoj metodi Braun-Blanquet-a. Na svim snimkama provedene su dvije metode numeričke analize – klasterska analiza i multidimenzionalno skaliranje. Rezultati su prikazani u tablici 1 klasičnim prikazom fitocenoloških snimaka, a numeričkom analizom

dobiven je grafički prikaz (sl. 2 i 3). Analizom su utvrđene dvije jasno diferencirane zajednice – *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 i *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958. Osim te dvije zajednice koje se jasno uočavaju na terenu i koje čine glavninu vegetacijskoga pokriva poluotoka uočeni su i prijelazi koji više ili manje odgovaraju jednoj ili drugoj zajednici. Konfiguracija poluotoka Oštrica je takva da se tu, na gotovo čitavoj površini poluotoka, potencijalno može razviti zajednica *Faxino orni-Quercetum ilicis*. Može se pretpostaviti da se ona tu razvila sasvim sigurno iz zajednice *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae*.

ZAHVALA – Acknowledgements

Osobitu zahvalnost dugujemo Upravi šuma Split i Šumariji Šibenik, čiji su djelatnici svojom susretljivošću i sudjelovanjem omogućili da se na području Šumarije Šibenik obavi niz šumarski i općenito prirodno-

stveno vrlo interesantnih istraživanja, čiji će rezultati biti prezentirani u šumarskim i prirodno-znanstvenim časopisima.

LITERATURA – References

- Birač, V., 1973: Vegetacija Srđa i okolice Dubrovačke rijeke. *Acta Bot. Croat.* 32: 135-170.
- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer-Verlag, Wien.
- Hećimović, M., 1980: Biljni pokrov otoka Šipana. Magistarski rad PMF, Zagreb.
- Hećimović, M., 1982: Vegetacija razreda *Quercetea ilicis* Br.-Bl. 1947 na otoku Šipanu. *Acta Bot. Croat.* 41: 77-85.
- Hećimović, S., 1981: Biljni pokrov otoka Lokruma te školjeva Bobare i Mrkana s posebnim obzirom na dinamiku vegetacije. Magistarski rad PMF, Zagreb.
- Horvat, I., Glavač, V., Elenberg, H., 1974: Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Horvatić, S., 1934: Flora i vegetacija otoka Paga. *Prirodosl. Istraž. Jugosl. Akad.* 19: 1-372.
- Horvatić, S., 1939: Pregled vegetacije otoka Raba s gledišta biljne sociologije. *Prir. Istraž. Jugosl. Akad.* 22: 1-96.
- Horvatić, S., 1957: Biljnogeografsko raščlanjenje krša. *Krš Jugoslavije* 5: 35-65.
- Horvatić, S., 1958: Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. *Acta Bot. Croat.* 17: 7-102.
- Horvatić, S., 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. *Prir. Istraž. Jugosl. Akad.* 33. *Acta Biol.* 4:1-187.
- Horvatić, S., 1963a: Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg Primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja. *Acta Bot. Croat.* 22: 27-81.
- Horvatić, S., 1964: Fitocenološke jedinice vegetacije krškog područja Jugoslavije kao osnova njezgovog biljnogeografskog raščlanjenja. *Acta Bot. Croat. Extraord.*, 15-34.
- Horvatić, S., 1967: Fitogeografske značajke i raščlanjenje Jugoslavije. U S. Horvatić (ed.): *Analitička flora Jugoslavije* 1(1): 23-61.
- Ilijanić, Lj., 1967: Mikroklimatologische Untersuchungen im Lim-Kanal. *Mitt. Ostalp.-Din. Pflanzensoziol. Arbeitsgem.* 7: 53-56.
- Ilijanić, Lj., 1970: Expositionsbedingte ökologische Unterschiede in der Pflanzendecke der Sonn und Schattenhänge am Lim-Kanal (Istrien). *Vegetatio* 21 (1-3): 1-27.
- Jasprica, N., Ruščić, M., Kovačić, S., 2000: Floristički sastav makije somine (as. *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987) u srednjoj i južnoj Dalmaciji. Zbornik sažetaka priopćenja sedmog hrvatskog biološkog kongresa, Zagreb, 268-269.
- Jurković, B., 1995: Program uzgoja divljači u uzgajalištu divljači br. XV/2 – "Oštrica" za razdoblje 1995./96.-2004./05. Hrvatske šume, Uprava šuma Split. Split. Lotus. Šibenik.
- Kovačić, S., Jasprica, N., Ruščić, M., 2001: Floristic characteristic of Phoenician juniper macchia (ass. *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987) in Central and Southern Dalmatia (Croatia). *Nat. Croat.* 10 (2): 73-81.
- McGarigal, K., Cushman, S., Stafford, S., 2000: *Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research.* Springer Verlag, New York.
- Pandža, M., 1995: Floristička, fitocenološka i fitogeografska obilježja otoka Murtera. Magistarski rad – PMF, Zagreb.
- Pandža, M., 1998: Flora of the island of Murter (Central Adriatic). *Acta Bot. Croat.* 57: 99-122.
- Pavletić, Zi., 1984: Caratteristiche della vegetazione sempreverde di alcune isolette dello Adriatico centrale. *Not. Fitosoc.* 19 (1): 55-66.
- Pavletić, Zi., 1985: Sulla composizione floristica dei boschi e delle macchie a leccio (*Quercetea ilicis*) dell'isola di Bisevo (Dalmazia). *Not. Fitosoc.* 22: 15-20.
- Podani, J., 2001: SYN-TAX 2000. User's manual. Scientia, Budapest.
- Prgin, D., 1994: Gospodarska jedinica "Jelinjak" – Program gospodarenja 1994.-2003. Hrvatske šume, Uprava šuma Split, Odjel za uređivanje šuma. Split.
- Rauš, Đ., 1981: Vegetacijske značajke uže okolice Malostonskog zaljeva. Savjetovanje o Malo-

- stonskom zaljevu – Prirodna podloga i društveno valoriziranje. Dubrovnik.
- Sharma, S., 1996: Applied Multivariate Techniques. John Wiley & Sons, Inc.
- Šegulja, Lj., 1967: Fitocenološka istraživanja vegetacije na području sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri. Magistarski rad PMF. Zagreb.
- Šegulja, Lj., 1970: Vegetacija sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri. Acta Bot. Croat. 29: 57-172.
- Šugar, I., 1983: Biljnogeografski položaj i raščlanjenost vegetacije Istre u svjetlu najnovijih fitocenoloških istraživanja. Akad. Nauka B i H Radovi 52(21): 517-524.
- Šugar, I., 1984: Novi pogledi na biljni pokrov i biljnogeografsku raščlanjenost Istre. Acta Bot. Croat. 43: 225-234.
- Trinajstić, I., 1965: Istraživanje zimzelene šumske vegetacije sjevernog Cresa. Acta Bot. Croat. 24: 137-142.
- Trinajstić, I., 1967: Über die Grenze der eumediterranen und submediterranen Vegetation im quarnerisch-liburnischen Teil des ostadriatischen Küstenlandes. Mitt. Ostalp.-Din. Pflanzensoziol. Arbeitsgem. 7: 63-66.
- Trinajstić, I., 1973: O zoni sveze *Oleo-Ceratonion* u istočnojadranskom dijelu Balkanskog poluotoka. Ekologija 8(2): 283-294.
- Trinajstić, I., 1977: Istraživanje sveze *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. na otoku Lastovu. Acta Bot. Croat. 36: 125-134.
- Trinajstić, I., 1977a: Osnovne značajke biljnog pokriva otoka Hvara i njegov fitogeografski položaj u okviru europskog dijela Sredozemlja. Poljopr. Šum. (Titograd), 23(4): 1-36.
- Trinajstić, I., 1978: *Quercetea ilicia adriaprovinciale* Tr. 1973. U: I. Šugar (ed.). Vegetacijska karta Hrvatske 1: 21-23. Botanički zavod PMF-a. Zagreb.
- Trinajstić, I., 1984: Sulla sintakssonomia della vegetazione sempreverde della classe *Quercetea ilicis* Br.-Bl. del litorale adriatico Jugoslavo. Notiziario della società italiana di Fitosociologia. Not. Fitosoc. 19(1): 77-98.
- Trinajstić, I., 1985: Fitogeografsko-sintaksonomski pregled vazdazelene šumske vegetacije razreda *Quercetea ilicis* Br.-Bl. u jadranskom primorju Jugoslavije. Poljopr. Šum. (Titograd) 31 (2-3): 71-96.
- Trinajstić, I., 1985a: Modello Balcanico-Appenninico della distribuzione altimetrica della vegetazione appartenente alla classe *Quercetea ilicis* Br.-Bl. Not. Fitosoc. 22: 21-30.
- Trinajstić, I., 1986: Fitogeografsko raščlanjenje vegetacije istočnojadranskog sredozemnog područja – polazna osnovica u organizaciji gospodarenja mediteranskim šumama. Glas. Šum. Pokuse Posebno izdanje 2: 53-67.
- Trinajstić, I., 1987: Fitocenološko-tipološka analiza sastojine makije somine *Juniperus phoenicea* L. u Hrvatskom primorju. Acta Bot. Croat. 46: 115-121.
- Trinajstić, I., 1989: Sintaksonomska analiza vazdazelene šumske vegetacije crnogorskog primorja. Poljopr. Šum. (Titograd) 35(3-4): 3-11.
- Trinajstić, I., 1990: Šumska vegetacija otoka Brača. Glas. Šum. Pokuse 26: 183-205.
- Trinajstić, I., 1995: Plantgeographical Division of Forest Vegetation of Croatia. Ann. Forest. 20 (2): 37-66.
- Trinajstić, I., 1995a: Sintaksonomska istraživanja šuma (*Quercus ilex* L.) u istočnoj Istri, Hrvatska. Šum. list 119(7-8): 223-226.
- Trinajstić, I., 1995b: Vegetacijske značajke otoka Mljeta. Simpozij Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta. Ekološke monografije 6: 247-269.
- Trinajstić, I., 1998: Fitogeografsko raščlanjenje klimazonalne šumske vegetacije Hrvatske. Šum. list 122(9-10): 407-421.
- Trinajstić, I., 2000: Fitocenološke značajke makije somine *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 (*Oleo-Ceratonion* Br.-Bl.) na obalama Malostonskog zaljeva. Rad Šum. Inst. Jastrebov. 35(1): 5-12.
- Trinajstić, I., Šugar, I., 1976: Prilog poznavanju rasprostranjenosti i florističkog sastava zimzelenih šuma i makije crnike (*Orno-Quercetum ilicis*) na području zapadne Istre. Acta Bot. Croat. 35: 153-158.
- Van der Maarel, E., 1979: Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio 39 (2): 97-114.

SUMMARY: In 2001, a series of floristic and vegetational researches were made in a wider area of Šibenik. Thus, the study from the phytosociological and syntaxonomical point of view of the vegetation on the Oštrica peninsula, situated in the south-east from Šibenik, was performed (cf. Fig.1). The entire peninsula is built of cretaceous limestones, and through the centuries it was cultivated partly by the man who made terraces retained by the walls of removed stones. The soil covering the terraces and pockets between stone blocks is mostly red soil. The climate is of Mediterranean type with mild winters and hot summers. The average temperature in January is 6.8 °C and in July 25 °C, the average minimum being –1.3 °C. The total amount of precipitation is about 770 mm/m², and the largest amounts of rain fall in autumn and winter (cf. Prgin 1994; Jurković 1995).

A total of 20 vegetational relevés was made in macchia which covers almost the entire peninsula. The relevés were made in the way to represent an as large surface area as possible, so with 20 relevés most of the peninsula surface area is represented optimally. The border part by the sea (halophytic vegetation), the very small grassland areas and the Aleppo Pine stands have not been researched because of their insufficient differentiation. The relevés were made and analyzed using the classical Braun-Blanquet's method (cf. Braun-Blanquet 1964). All records were subjected to two numerical methods of analysis – the cluster analysis and the multidimensional scaling (Sharma 1996; Mc Garigal et al. 2000). The numerical analysis was made using the SYN-TAX 2000 program package (Podani 2001).

By the syntaxonomical research of the Oštrica peninsula forest vegetation two clearly differentiated associations were determined – *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 and *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958. In addition to these two clearly noticeable associations, which form the largest part of the peninsula vegetational cover, the transitions corresponding more or less to one association or the other were noticed, too (cf. Tab. 1; Fig. 2 and 3).

The association *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* is the initial forest association characterized by a relatively small number of species (10–20; cf. Rauš 1981; Trinajstić 1987, 1995, 2000; Pandža 1995, 1998) although by the latest research a much higher number of species was determined (56) of which 15 were new for the association (cf. Jasprica et al. 2000; Kovačić et al. 2001). On the Oštrica peninsula, 25 species were determined in this association, that corresponds more with the earlier researches. To this association the relevés under numbers 14–20 belong, while those under numbers 1, 2, 3 and 6 (A, Tab. 1, Fig. 3) are very similar to this association but with a reduced number of the differential species *Pistacia lentiscus* and *Juniperus phoenicea* and a considerably larger share of the species *Quercus ilex*. It is, therefore, clearly visible that the succession takes place in the direction toward the association *Fraxino orni-Quercetum ilicis*. This is supported also by the relevés under numbers 7, 9, 10 and 12 (B, Tab. 1, Fig. 3), which are very similar to the association *Fraxino orni-Quercetum ilicis* with an even larger share of the *Q. ilex* and a considerably smaller share of the association *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae*. By further increase of the share of the *Q. ilex* and the occurrence of the *Fraxinus ornus* (the relevés no. 5, 8, 11, 13), it is formed a climazonal vegetation with the association *Fraxino orni-Quercetum ilicis*, which presents the terminal development phase of the Oštrica peninsula forest vegetation. The only exception is the relevé under number 4 (C, Tab. 1, Fig. 3), which by all analysis methods differs significantly from other relevé and is characterized by a very frequent occurrence of the *Ephedra campylopoda* and *Prasium majus*, which are dif-

ferential species of the alliance Oleo-Ceratonion. To this link belongs the association Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae, but other differential species of this alliance are missing. This alliance does not belong to the association Fraxino orni-Quercetum ilicis either, because the share of the Q. ilex is very small while the Faxinus ornus is not present at all. During the succession, this relevé very likely will become closer to the climazonal association Fraxino orni-Querceum ilicis, but in that the share of the Ephedra campylo-poda and Prasium majus will decrease with the canopy thickening and the increase of the share of the Q. ilex (cf. Tab. 1; Fig. 2 and 3).

The Oštrica peninsula configuration being such that here, potentially, the association Fraxino orni-Querceum ilicis can be developed almost over the whole peninsula, it is assumed to have been developed here from the association Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae. Presumably, after the anthropogenic impact (grazing, burning, vineyards) has ceased here, at the beginning the association Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae has formed which then by fast succession processes on the deeper soil and in more protected expositions developed into the association Fraxino orni-Querceum ilicis. Similar succession processes take place in the south Adriatic area, too (cf. Trinajstić 2000; Jasprića et al. 2000; Kovačić et al. 2001), but there different combinations of species are involved.

Key words: Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae, Fraxino orni-Quercetum ilicis, numerical analysis, Oštrica, Dalmactia, Croatia.