

Marija Pandža<sup>1</sup>✉, Željko Škvorc<sup>2</sup>

## VEGETACIJA MAKIJE, GARIGA I DRAČIKA OTOKA ZLARINA (DALMACIJA, HRVATSKA)

*SCRUB VEGETATION OF ZLARIN ISLAND (DALMATIA, CROATIA)*

### SAŽETAK

U radu su analizirane fitocenološke značajke autohtone vegetacije makije, gariga i dračika na području otoka Zlarina, u šibenskom arhipelagu. Ukupno je napravljeno 25 fitocenoloških snimaka po klasičnoj metodi Braun-Blanqueta. Sintaksonomskom analizom utvrđene su četiri jasno diferencirane zajednice: *Myrto-Quercetum ilicis* Trinajstić (1976) 1985, *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić (1956) 1958, *Erico-Cistetum* Horvatić 1958 i *Rhamno-Paliuretum* Trinajstić 1995. Osim te četiri zajednice, koje se jasno uočavaju na terenu, veliku površinu otoka obrastaju sastojine alepskog bora.

**Ključne riječi:** Mediteranska vegetacija, *Fraxino orni-Quercion ilicis*, *Paliuro-Petterion*, *Cisto-Ericion*, alepski bor, Hrvatska

### UVOD

#### INTRODUCTION

Otok Zlarin treći je po veličini naseljeni otok šibenskog arhipelaga, s površinom od 8,19 km<sup>2</sup> (Duplancić Leder i dr. 2004). Pruža se jugoistočno od Šibenika. U popisu stanovništva za 2011. g. na otoku su prijavljena 284 stanovnika, dok ih je 2001. g. živjelo 359. Najviša točka otoka je vrh Klepac (169 m/nm). Otok je građen od krednih vapnenaca i dolomita. Tlo je pretežno crvenica.

Klima šibenskog arhipelaga, u kojem se nalazi i otok Zlarin, po Köpennu je Csa ili „klima masline“ (Šegota i Filipčić 2003), koju karakteriziraju blage zime i vruća ljeta. Srednja godišnja temperatura zraka je 15.4 °C. Apsolutna maksimalna temperatura zraka je 39.2 °C, a apsolutna minimalna - 8.6 °C. Prosječna siječanjska

<sup>1</sup> OŠ Murterski školi, Put škole 8, HR-22243 Murter, Hrvatska, marija.pandza@si.t-com.hr

<sup>2</sup> Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, skvorc@sumfak.hr

✉ Dospisni autor/Corresponding author: Marija Pandža

temperatura zraka je 6.8 °C, a srpanjska 25.3 °C. Prosječna godišnja količina oborina iznosi 702 mm (Podaci za meteorološku postaju Šibenik u razdoblju 1981–1995. godine).

Na Zlarinu je dosad zabilježeno 597 svojti vaskularnih biljaka, od kojih je 107 kultiviranih i subsPontanih, a 490 samoniklih (usp. Pandža 1998, Trinajstić i Pavletić 1999, Trinajstić i Pandža 2002, Milović 2004, Pandža i dr. 2005, Milović i Pandža 2010). Flora istraživanog područja sadrži: 10 endema, četiri ugrožene svojte i sedam osjetljivih svojti te osam orhideja. Rezultati florističkih istraživanja ukazuju na veliko bogatstvo vaskularne flore, što je rezultat male udaljenosti od kopna te snažnog i dugog antropogenog utjecaja. Otok je stare naseljenosti što, također, utječe na bogatstvo flore.

Vegetacija otoka Zlarina, kao ni ostalih otoka šibenskog arhipelaga, osim otoka Murtera (Pandža 2003), nije istraživana. Tijekom izrade vegetacijske karte Republike Hrvatske nisu obavljena kartiranja Zlarina, a Horvatić (1934, 1939, 1957, 1958, 1961/62, 1962, 1963, 1964), koji je fitocenološki istraživao istočnojadranske otoke, ne spominje Zlarin.

Vegetacija otoka šibenskog arhipelaga nalazi se u pojasu eumediteranske vegetacijske zone koju karakteriziraju vazdazelene šume i makija sveze *Fraxino orni-Quercion ilicis*. Na otocima Kaknu, Tijatu i Logorunu makija je crnike. Na Kaknu, uz makiju, i obradive su površine s maslinama. Po otoku Zmajanu spontano se širi alepski bor i prekriva veliku površinu otoka (Pandža i dr. 2002). Na otoku Žirju primarna šumska vegetacija je uništena, a sađen je alepski bor, koji se spontano širi i obrasta veliki dio otoka, osim polja i površina na kojima je nekada bila vojska (Pandža 2003a).

U šumskoj vegetaciji otoka Murtera, kao jedinog istraživanog otoka šibenskog arhipelaga, nazočne su 4 sveze: *Paliuro-Petterion* (sin. *Rhamno-Paliurion*), *Cisto-Ericion*, *Fraxino orni-Quercion ilicis* i *Oleo-Ceratonion*. Dračici se razvijaju na jako degradiranim, ispranim tlima i predstavljaju prvi progresivni stupanj u sukcesiji vegetacije, dok garizi zauzimaju male površine i bogati su vrstama. U okviru sveze *Fraxino orni-Quercion ilicis* na otoku Murteru nazočne su tri asocijacije: *Myrto-Quercetum ilicis*, *Fraxino orni-Quercetum ilicis* i *Ostryo-Quercetum ilicis*, a iz sveze *Oleo-Ceratonion* asocijacije su: *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* i *Quercu ilicis-Pinetum halepensis* (Pandža i dr. 2004).

Primarna vegetacija otoka Zlarina bila je šuma hrasta crnike. Međutim, ona je u prošlosti degradirana, kao i na cijelom šibenskom arhipelagu. Danas otok najvećim dijelom obrastaju guste i neprohodne sastojine alepskog bora, dok je prirodna šumska autohtona vegetacija na manjoj površini. Od prirodne šumske vegetacije na Zlarinu su, uglavnom, rasprostranjeni degradacijski stadiji: mješovite šume i makije crnike i crnog jasena te dračici i garizi. Polovicom 20. st. po otoku je sađen alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.), koji se spontano širi i potiskuje prirodnu vegetaciju, pa danas velike površine otoka zarastaju u šume alepskoga bora.

## MATERIJAL I METODE

### MATERIALS AND METHODS

Terenska istraživanja obavljena su tijekom travnja i lipnja 2004. godine. Ukupno je napravljeno 25 fitocenoloških snimaka po klasičnoj metodi Braun-Blanqueta (usp. Braun-Blanquet 1964, Horvat i dr. 1950). Klasifikacija snimaka provedena je programskim paketom SYN-TAX 2000 (Podani 2001). Pri tome je korišten *Complete Linkage* algoritam i *Similarity measure* kao mjera udaljenosti. Braun-Blanquetova kombinirana skala za procjenu abundancije i pokrovnosti transformirana je u van der Maarelovu ordinalnu skalu (usp. van der Maarel 1979).

Nomenklatura vrsta u fitocenološkim tablicama usklađena je po Pignatti (1982), a fitocenološka nomenklatura usklađena je prema Škvorc i dr. (2017). Uz imena asocijacija navedene su i kodovi iz nacionalne klasifikacije staništa – **NKS** (Topić i dr. 2006). Vrste su u fitocenološkim tablicama grupirane prema pripadnosti određenim sintaksonomskim kategorijama, od asocijacije preko sveze, reda i razreda.



Slika 1. Geografski prikaz istraživanoga područja  
Picture 1. Geographical position of the studied area

## REZULTATI I RASPRAVA

### RESULTS AND DISCUSSION

#### Sintaksonomski pregled istraživane vegetacije otoka Zlarina

*Syntaxonomic review of researched vegetation of the Island of Zlarin*

**RAZRED:** *Crataego-Prunetea* Tx. 1962 *nom. conserv. propos.*

RED: *Paliuretalia* Trinajstić 1978

Sveza: *Paliuro-Petterion* P. Fukarek 1962

As. *Rhamno-Paliuretum* Trinajstić 1995 (NKS - D.3.1.1.1.)

**RAZRED:** *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. in A. Bolòs y Vayreda 1950

RED: *Cisto-Micromerietalia julianae* Oberd. 1954

Sveza: *Cisto cretici-Ericion manipuliflorae* Horvatić 1958

As. *Erico-Cistetum* Horvatić 1958 (NKS - D.3.4.2.1.)

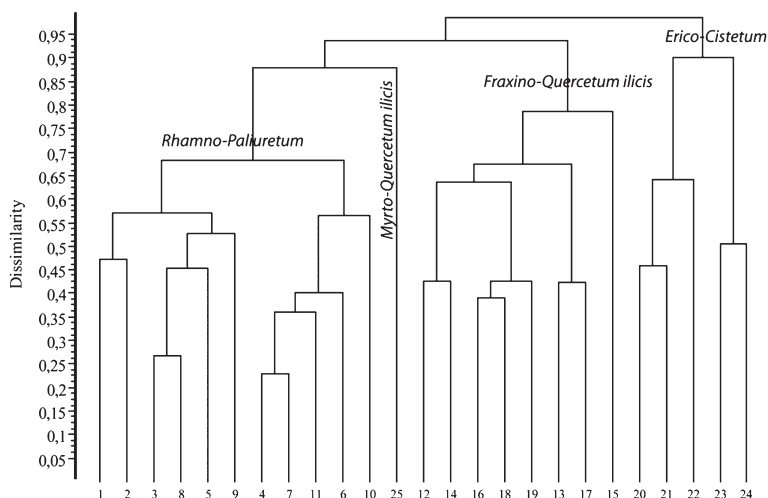
**RAZRED:** *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Bolòs et O. de Bolòs in A. Bolòs y Vayreda 1950

RED: *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

Sveza: *Fraxino orni-Quercion ilicis* Biondi, Casavecchia et Gigante in Biondi et al. 2013

As. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić (1956) 1958 (NKS - E.8.1.1.)

As. *Myrto-Quercetum ilicis* Trinajstić (1976) 1985 (NKS – E. 8.1.3.)



Slika 2. Numerička klasifikacija fitocenoloških snimaka  
*Picture 2. Numerical classification of the relevés*

Rezultati numeričke analize fitocenoloških snimaka pokazuju da se mogu razlikovati četiri vegetacijska tipa – inicijalni stadij sa zajednicom *Erico-Cistetum* Horvatić 1958, koja se razvija nakon požara na površinama alepskog bora, terminalni stadij sa zajednicama *Myrto-Quercetum ilicis* Trinajstić (1976) 1985 i *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatić (1956) 1958 te na jako degradiranim površinama zajednica drače (*Rhamno-Paliuretum* Trinajstić 1995) (usp. sl. 2).

#### **As. Fraxino orni-Quercetum ilicis**

Napravljeno je osam fitocenoloških snimaka koje su numeričkom analizom klasificirane unutar ove asocijacije. Na njima su zabilježene ukupno 42 biljne svojte. Prosječan broj svojti je 15,5 (11-19). U zajednici dominira svojom pokrovnosću crni jasen (*Fraxinus ornus*) i smrdljika (*Pistacia terebinthus*), a od pratilica rašeljka (*Prunus mahaleb*) i grmoliki grašar (*Coronilla emeroïdes*) (usp. tab. 3). Pratilica je mali broj i javljaju se pojedinačno ili s malom pokrovnosću, osim vrsta *Brachypodium retusum*, *Coronilla emeroïdes* i *Frangula rupestris*. Sastojine ove asocijacije na otoku Zlarinu floristički su bogatije u odnosu na otok Murter na kojemu je na 12 fitocenoloških snimaka zabilježeno 36 vrsta, odnosno prosječno 14,2 vrste po snimci (Pandža i dr. 2004).

Istraživane sastojine u prošlosti bile su pod utjecajem ispaše te su bile otvorenije. Nedostatak ispaše pogoduje razvoju drvenastih elemenata koji grade guste i neprohodne sastojine, čime se eliminiraju heliofilni pašnjački elementi. Tako je sada pokrovnost vegetacije velika i uglavnom se kreće od 80 do 100 %. U nekoliko snimki alepski bor ima veliku pokrovnost. Alepski bor je vrsta brzoga rasta i vrlo se agresivno širi na račun prirodne vegetacije (usp. tab. 3).

Mješovite vazdazeleno-listopadne šume crnike i crnog jasena rasprostranjene su čitavim sjevernim dijelom Sredozemlja u graničnom području prema termofilnoj listopadnoj vegetaciji. Međutim, one se razvijaju i južnije, u središnjem dijelu Mediterana, ali u uvjetima vlažne (humidne) klime (Trinajstić 1984). Kod nas je ta asocijacija poznata od Istre na sjeveru do otoka Šipana na jugu i njezinom rasprostranjenosti bavio se veliki broj istraživača (usp. Horvatić 1957, 1963, 1964, Hećimović, 1982, Trinajstić 1984, 1985, 1985a, Pandža 2003). Asocijacija se na otoku Zlarinu razvija ekstrazonalno na padinama brda sjeverne ekspozicije i dobar je indikator lokalnih mikroklimatskih prilika (kao i na otoku Murteru, usp. Pandža i dr. 2004).

#### **Myrto-Quercetum ilicis.**

Napravljena je samo jedna fitocenološka snimka ove asocijacije s ukupno devet biljnih svojti. Vrste grade gustu, neprohodnu makiju (pokrovnost 100%) s dominacijom tršlje (*Pistacia lentiscus*) te penjačica tetivike (*Smilax aspera*) i broća (*Rubia peregrina*). U šibenskom arhipelagu ta asocijacija proučavana je na otoku Murteru (Pandža i dr. 2004). Čiste šume crnike dosad su poznate s otoka Hrvatskog pri-

Tablica 1. Fitocenološke snimke as. *Rhamno-Paliuretum* Trinajstić 1995  
 Table 1. Relevés of ass. *Rhamno-Paliuretum* Trinajstić 1995

Broj snimke - Relevé No.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Površina - Area (m <sup>2</sup> ):	200	100	100	300	200	200	100	200	100	100	100
Pokrovnost - Cover(%):	100	100	100	100	90	80	80	100	80	80	80
Broj vrsta u snimci - No. of species:	23	18	16	11	15	17	12	14	13	16	14
<b>Karakteristična vrsta asocijacije:</b>											
<b>B</b> <i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	2.2
<b><i>Paliuro-Petterion, Paliuretalia, Paliuretea:</i></b>											
<b>B</b> <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+2	+2	.	+	+	+2	1.2	+2	+2	+	1.2
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	1.2	+2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.2	1.2	.	+2
<i>Prunus mahaleb</i> L.	+2	.	+2	+2	.	1.2	.	+2	1.2	+2	.
<i>Juniperus oxc. L. ssp. macrocarpa</i> (Sibth. et Sm.) Ball	1.2	1.2	.	.	.	1.2	1.2	.	.	1.2	.
<b><i>Quercetea ilicis:</i></b>											
<b>B</b> <i>Asparagus acutifolius</i> L.	1.2	+2	1.2	+	+	+2	1.2	+2	+2	+2	+
<i>Clematis flammula</i> L.	1.2	1.2	+2	1.2	+	1.2	+2	1.2	.	1.2	1.2
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	+2	1.2	.	.	.	1.2	.	.	1.2	1.2	+2
<i>Spartium junceum</i> L.	.	1.2	1.2	.	.	+2	.	1.2	.	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	.	.	.
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus halepensis</i> Mill., juv.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Rubia peregrina</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Pratilice:</b>											
<b>B</b> <i>Hedera helix</i> L.	.	.	+2	+2	.	+2	+2	+	.	+2	1.2
<i>Rosa canina</i> L.	+	.	+2	.	+	+2	+2	+	.	.	.
<i>Celtis australis</i> L.	+2	.	.	+2	.	+2	1.2	.	.	.	+2
<i>Sorbus domestica</i> L.	+	.	.	.	.	.	+2	.	.	+2	.
* <i>Ulmus procena</i> Salisb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
<i>Coronilla eme. L. ssp. emeroides</i> Boiss. et Spruner	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Punica granatum</i> L.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>C</b> <i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	.	+2	+2	+	1.2	1.2	+	1.2	+2	1.2	+
<i>Dactylis hispanica</i> Roth	+	.	.	+	.	+	+2	.	.	+	+
<i>Vicia villosa</i> Roth subsp. <i>varia</i> (Host) Corb.	.	+2	+	.	+	.	.	.	1.2	.	+
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	.	.	+	+2	.	+	.	.	+2	.	+
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Crepis dioscoridis</i> L.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Securigera securidaca</i> (L.) Degen et Dorfl.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Tamus communis</i> L.	.	.	+2	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Tyrinnus leucographus</i> (L.) Cass.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don, fil.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium polium</i> L. ssp. <i>capitatum</i> (L.) Arcang.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linum strictum</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthyllis vuln. L. ssp. prapropera</i> (A. Kerner) Bornm.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba muricata</i> (Spach) Gremli	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum subulatum</i> (Savi) Asch. et Graebn.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>variegata</i> (Host) Ball	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coronilla cretica</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia hybrida</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus cicera</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Stachys salviifolia</i> Ten.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Plumbago europaea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Vegetacijski sloj: **B** – grmlje, **C** - nisko rašće

Tablica 2. Fitocenološke snimke as. *Erico-Cistetum* Horvatić 1958  
Table 2. Relevés of ass. *Erico-Cistetum* Horvatić 1958

Broj snimke - Relevé No.:	1	2	3	4	5							
Površina - Area (m <sup>2</sup> ):	200	100	200	100	50		<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	+2	+2	+	.	.
Pokrovnost - Cover(%):	100	90	80	80	70		<i>Geranium purpureum</i> Vill.	+	+	+	.	.
Broj vrsta u snimci – No. of species:	24	23	26	27	25		<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br.	+	+	+	.	.
Ekspozicija - Exposition:	NE	S	S		S		<i>Reseda phyteuma</i> L.	.	+	+	+	.
<b>Karakteristična vrsta asocijacije:</b>							<i>Valantia muralis</i> L.	.	.	+	+	+
<i>Cistus incanus</i> L.	3.3	3.3	1.2	1.2	.		<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	.	.	.	1.1	1.1
<b>Cisto-Ericion:</b>							<i>Euphorbia exigua</i> L.	.	.	.	1.1	+
<i>Fumana ericifolia</i> Wallr.	+2	.	+2	1.2	+2		<i>Euphorbia spinosa</i> L.	+2	+	.	.	.
<i>Cistus salvifolius</i> L.	+2	.	.	.	1.2		<i>Silene vulgaris</i> (Mill.) Guss. ssp. <i>angustifolia</i>	+	+	.	.	.
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.	.	.	.	.	+		<i>Muscari neglectum</i> Guss. in Ten.	+	+	.	.	.
<i>Ononis pusilla</i> L.	.	.	.	.	+		<i>Anagallis foemina</i> Mill.	.	+	+	.	.
<b>Quercea ilicis:</b>							<i>Ajuga chamaeypsis</i> (L.) Schreb.	.	.	+	+	.
<i>Spartium junceum</i> L.	2.2	1.2	2.2	1.2	1.2		<i>Hippocrepis ciliata</i> Willd.	.	.	.	+	+
<i>Clematis flammula</i> L.	1.2	+	.	+2	1.2		<i>Crepis dioscoridis</i> L.	.	.	.	+	+
<i>Pinus halepensis</i> Mill., juv.	+	.	2.2	+2	.		<i>Briza maxima</i> L.	.	.	.	+	+
<i>Myrtus communis</i> L.	+2	+2	+2	.	.		<i>Ononis reclinata</i> L.	.	.	.	+	+
<i>Smilax aspera</i> L.	.	+	+	.	.		<i>Linum strictum</i> L.	.	.	.	+	+
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	+2	.	.	.	.		<i>Calamintha acinos</i> (L.) Clairv.	.	.	.	+	+
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	+	.	.	.	.		<i>Orchis tridentata</i> Scop.	.	.	1.1	.	.
<b>Scorzonero-Chrysopogonetalia:</b>							<i>Inula viscosa</i> Aiton	.	+2	.	.	.
<i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>variegata</i> (Host) Ball	1.2	.	1.2	+2	+2		<i>Cephalaria leucantha</i> (L.) Schrad.	+2	.	.	.	.
<i>Anthyllis vuln.</i> L. ssp. <i>prapropera</i> (A. Kerner) Bornm.	.	+	+	1.1	+2		<i>Sorbus domestica</i> L.	+2	.	.	.	.
<i>Tanacetum cinerariifolium</i> (Trevir.) Sch. Bip	.	+	+	+2	.		<i>Prunus mahaleb</i> L.	+	.	.	.	.
<i>Teucrium polium</i> L. ssp. <i>capitatum</i> (L.) Arcang.	+2	.	+	+2	.		<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	+	.	.	.
<i>Galium corrudaefolium</i> Vill.	.	+	+	+2	.		<i>Clypeola jonthlaspis</i> L.	.	.	+	.	.
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don, fil.	+	+	.	.	.		<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	.	.	+	.	.
<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	+	+	.	.	.		<i>Anagallis arvensis</i> L.	.	.	+	.	.
<i>Sanguisorba muricata</i> (Spach) Gremler	.	+2	.	.	.		<i>Ceterach officinarum</i> DC.	.	.	+	.	.
<i>Carlina corymbosa</i> L.	.	+	.	.	.		* <i>Hypericum veronense</i> Schrank in Hoppe	.	.	+	.	.
<i>Bupleurum bald.</i> Turra ssp. <i>gussonei</i> (Arcang.) Tutin	.	.	.	+	.		<i>Trifolium campetre</i> Schreb.	.	.	.	+	.
<b>Ostale pratilice:</b>							<i>Micromeria juliana</i> (L.) Benham ex Rchb.	.	.	.	+	.
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	1.2	+2	+	+	1.1		<i>Sideritis romana</i> L.	.	.	.	+	.
<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch	+	.	+	+	+		<i>Allium flavum</i> L.	.	.	.	.	+
							<i>Linum nodiflorum</i> L.	.	.	.	.	+
							<i>Medicago lupulina</i> L.	.	.	.	.	+
							<i>Desmazeria rigida</i> (L.) Tutin	.	.	.	.	+
							<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	.	.	.	.	+
							<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	.	.	.	.	+

Tablica 3. Fitocenološke snimke as. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* (Horvatić 1956) 1958  
Table 3. Relevés of ass. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* (Horvatić 1956) 1958

Broj snimke - <i>Relevé No.</i> :	1	2	3	4	5	6	7	8
Površina - <i>Area</i> (m <sup>2</sup> ):	200	100	200	300	100	100	100	100
Pokrovnost - <i>Cover</i> (%):	100	90	90	70	80	90	90	90
Broj vrsta u snimci – <i>No. of species</i> :	16	19	17	17	14	14	16	11
Ekspozicija - <i>Exposition</i> :	N	N	N	N	NE			
<b>Karakteristična vrsta asocijacije:</b>								
<i>Fraxinus ornus</i> L.	2.2	2.2	2.2	1.2	3.3	1.2	2.2	1.2
<b><i>Fraxino orni-Quercion ilicis, Quercetalia ilicis, Quercetea ilicis:</i></b>								
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	1.2	+2	1.2	1.2	+2	1.2	+2	1.2
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>macrocarpa</i> (Sibth. et Sm.) Ball	+2	+2	+2	.	1.2	1.2	1.2	+2
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1.2	+2	+	.	+	+2	+	+
<i>Pinus halepensis</i> Mill., juv.	+2	1.2	1.2	+2	+2	1.2	.	.
<i>Clematis flammula</i> L.	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Spartium junceum</i> L.	+2	+2	.	+2	.	.	+2	.
<i>Myrtus communis</i> L.	.	1.2	.	1.2	.	+2	.	.
<i>Quercus ilex</i> L.	2.2	.	.	+2	.	.	.	.
<i>Smilax aspera</i> L.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.
<i>Rubia peregrina</i> L.	1.1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>oxycedrus</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	.	.	+2	.	.	.	.
<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Ephedra fragilis</i> Desf.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Viburnum tinus</i> L.	+2	.	.	.	.	.	.	.
<b>Pratilice:</b>								
<i>Prunus mahaleb</i> L.	+2	.	+2	.	+2	.	1.2	1.2
<i>Coronilla emerus</i> L. ssp. <i>emeroides</i> Boiss. et Spruner	.	+2	.	.	+2	+2	+2	+2
<i>Rhamnus intermedius</i> Steudel. et Hochst.	.	.	+2	.	+	+2	+	+2
<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	+	.	+	+2	.	.	+	.
<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	+	+	+2	+	.	.	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	+	.	.	.	+2	.	.
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	+	+	1.2	+2	+	1.2	1.2	+2
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	+	+	+	+	+	+	.	+
<i>Galium corudaefolium</i> Vill.	.	+	+	.	+	.	+	.
<i>Tanacetum cinerariifolium</i> (Trevir.) Sch. Bip.	.	+	.	.	.	.	+	+
<i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>variegata</i> (Host) Ball	+	.	.	.	+2	.	+	.
<i>Euphorbia fragifera</i> Jan	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Crepis dioscoridis</i> L.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
<i>Genista sylvestris</i> Scop. ssp. <i>dalmatica</i> (Bartl.) Lindb.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Teucrium polium</i> L. ssp. <i>capitatum</i> (L.) Arcang.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Ceterach officinarum</i> DC.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don, fil.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula pyramidalis</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Bromus ere.</i> Huds. ssp. <i>condensatus</i> (Hack.) Asch. et Graebn.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Fumana ericifolia</i> Wallr.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Briza maxima</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.



Tablica 4. Fitocenološka snimka as. *Myrto-Quercetum ilicis* Trinajstić (1976) 1985  
 Table 4. Relevé of ass. *Myrto-Quercetum ilicis* Trinajstić (1976) 1985

Broj snimke - <i>Relevé No.</i> :	1
Površina - <i>Area</i> (m <sup>2</sup> ):	100
Pokrovnost - <i>Cover</i> (%):	100
Broj vrsta u snimci - <i>No. of species</i> :	9
Ekspozicija - <i>Exposition</i> :	S
<b>Karakteristična vrsta asocijacije:</b>	
<i>Myrtus communis</i> L.	1.2
<b><i>Fraxino orni-Quercion ilicis, Quercetalia ilicis, Quercetea ilicis:</i></b>	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	3.3
<i>Smilax aspera</i> L.	1.2
<i>Rubia peregrina</i> L.	1.1
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>macrocarpa</i> (Sibth. et Sm.) Ball	+2
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+2
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	+
<b>Pratilice:</b>	
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	+2
<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	+2

morja, od kvarnerskih na sjeveru do dubrovačkih na jugu. Ta zajednica predstavlja terminalnu fazu razvoja šumske vegetacije eumediteranske zone istočnojadranskog primorja i njenom rasprostranjenosti bavio se veći broj istraživača (usp. Horvatić 1962, Trinajstić 1984, 1985, 1985a, Pandža 2003). Ona je na otoku Zlarinu razvijena fragmentarno na južnoj strani otoka (usp. tab. 4).

### Rhamno-Paliuretum

Dračici su na otoku Zlarinu razvijeni uz cestu prema «starom naselju». Napravljeno je 11 fitocenoloških snimaka koje su numeričkom analizom klasificirane unutar ove asocijacije. Na njima su zabilježene ukupno 54 biljne svojte. Prosječan broj svojti je 15,4 (11-23). U njima dominira drača (*Paliurus spina-christi*), a uz nju su od listopadnih vrsta obilno zastupljene smrdljika (*Pistacia terebinthus*) i rašeljka (*Prunus mahaleb*), (usp. tab. 1). Prisutno je 11 vrsta iz razreda *Quercetea ilicis*, među kojima se svojom nazočnošću i pokrovnošću ističu penjačice *Smilax aspera* i *Clematis flammula*. Snimke su bogate i vrstama travnjačke vegetacije.

Zajednica *Rhamno-Paliuretum* povezuje granično područje vazdazelenog eumediteranskog vegetacijskog pojasa sveze *Fraxino orni-Quercion ilicis* s graničnim područjem listopadnog submediteranskog pojasa zajednice *Quercus-Carpinetum orientalis* Horvatić (1939) 1971. Zajednica predstavlja prvi progresivni stupanj u

sukcesiji vegetacije i razvija se na podlozi kamenjarske vegetacije. Asocijacija je razvijena na čitavom području istočnojadranskog primorja i zauzima velike površine (usp. Horvatić 1963, Trinajstić 1996, Pandža 2003).

### **Erico-Cistetum**

Napravljeno je pet fitocenoloških snimaka koje su numeričkom analizom klasificirane unutar ove asocijacije. Na njima su zabilježene ukupno 63 biljne svojte. Prosječan broj svoji je 25 (23-27).

Na istraživanim površinama dominiraju crveni bušini (*Cistus incanus*), brnistra (*Spartium junceum*), pavitina (*Clematis flammula*), vrisak (*Satureja montana* ssp. *variegata*) i dr. (usp. tab. 2). Velikom pokrovnošću također se ističu pratilice, koje su inače elementi šumske i travnjačke vegetacije (17 od 63 vrste, 27 %). Od ostalih pratilica na pojedinim se lokalitetima ističu trave *Brachypodium retusum* i *Chrysopogon gryllus*.

Zajednica *Erico-Cistetum* rasprostranjena je srednjim i južnim područjem eumediteranskog pojasa našeg primorja (usp. Horvatić 1961/62, 1963; Trinajstić 1986, 1998). Za razliku od Zlarina, na otoku Murteru garizi zauzimaju male površine, a u fitocenološkim snimkama s otoka Murtera ističu se elementi reda *Quercetalia ilicis* (17 vrsta).

Garizi na otoku Zlarinu obrastaju velike površine, posebno one opožarene prije par godina. Zajednica se nalazi u procesu prirodne progresije u smjeru vazdazelene makije, a odlikuje se velikim brojem vrsta s dominacijom travnjačkih elemenata.

Stalno smanjenje broja radno aktivnog stanovništva (75 stanovnika manje je 2011. g. u odnosu na 2001. g.) dovodi do napuštanja tradicionalnog poljodjelstva i stočarstva, što je dovelo do zarastanja suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka u garige te postupno u makiju. Suhi mediteranski travnjaci i kamenjarski pašnjaci izvor su i bogatstvo orhideja te endemičnih vrsta i nalaze se na popisu Natura 2000 stanišnih tipova. Sukcesijske promjene dovode do nestanka brojnih vrsta vezanih za kamenjarske travnjake, a samim time i do smanjenja bioraznolikosti.

## **ZAKLJUČAK**

### *CONCLUSION*

Analizom autohtone šumske vegetacije otoka Zlarina najbolje se ocrtava i fitogeografski položaj otoka, koji u biljnogeografskom smislu u potpunosti pripada mediteranskoj fitogeografskoj regiji. Unutar mediteransko-litoralnog pojasa pripada svezi *Quercion ilicis*.

U budućim florističkim i vegetacijskim istraživanjima posebnu pozornost treba obratiti na način unošenja i širenja invazivnih vrsta jer one utječu na biološku i

krajobraznu raznolikost. U ovom slučaju pozornost treba obratiti na drvenaste invazivne vrste.

Rezultati florističkih i vegetacijskih istraživanja mogu poslužiti kao temelj za planiranje i provođenje mjera zaštite flore i vegetacije otoka Zlarina.

### **Prilog: Geografske koordinate i datumi izrade snimaka**

*Appendix: Coordinates and relevé dates*

#### ***Erico-Cistetum***

1. 43° 40.884', 15° 51.458', 16.4. 2004.
2. 43° 40.988', 15° 51.505', 16.4.2004.
3. 43° 40.995', 15° 51.543', 16. 4. 2004.
4. 43° 40.965', 15° 51.505', 11.6.2004.
5. 43° 40.914', 15° 51.466', 11.6.2004.

#### ***Rhamno-Paliuretum***

1. 43° 41.558', 15° 50. 878', 11. 6. 2004.
2. 43° 41.568', 15° 51.060', 11. 6. 2004.
3. 43° 41.374', 15° 51.116' 11. 6. 2004.
4. 43° 41.559', 15° 50. 825', 11. 6. 2004.
5. 43° 41.369', 15° 51.271', 16.4. 2004.
6. 43° 41.374', 15° 51. 184', 11. 6. 2004.
7. 43° 41.698', 15° 50. 488', 11. 6. 2004.
8. 43° 41.190', 15° 51.225', 11. 6. 2004.
9. 43° 41.711', 15° 50. 730', 11. 6. 2004.
10. 43° 41.517', 15° 51. 017', 11. 6. 2004.
11. 43° 41.292', 15° 51.220', 11. 6. 2004.

#### ***Fraxino orni-Quercetum ilicis* (sve snimke 16.4. 2004.)**

1. 43° 41. 598', 15° 50.214'
2. 43° 41. 547', 15° 50.330'
3. 43° 41. 488', 15° 50.330'
4. 43° 41. 310', 15° 51.468'
5. 43° 41. 869', 15° 49.714'
6. 43° 41. 943', 15° 49.571'
7. 43° 41. 742', 15° 49.992'
8. 43° 41. 895', 15° 49.612'

#### ***Myrto-Quercetum ilicis***

- 43° 42. 022', 15° 49.566' 16. 4. 2004.

## LITERATURA

### REFERENCES

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensozilogie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer-Verlag. Wien.
- Duplančić Leder, T., Ujević, T., Čala, M. 2004. Coastline lengths and areas of islands in the croatian part of the adriatic sea determined from the topographic maps at the scale of 1 : 25 000. *Geoadria* 9(1): 5–32.
- Hećimović, M. 1982. Vegetacija razreda Quercetea ilicis Br.-Bl. 1947 na otoku Šipanu. *Acta Bot. Croat.* 41: 77–85.
- 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.
- Horvat, I., Horvatić, S., Gračanin, M., Tomažič, G., Maksić, B. 1950. Priručnik za tipološko istraživanje i kartiranje vegetacije. Metodika istraživanja i kartiranja vegetacije. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
- 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. 1961/62. Novi prilog poznavanju primorske vegetacije gariga i kamenjarskih pašnjaka. *Acta Bot. Croat.* 20–21: 243–259.
- Horvatić, S. 1962. Prilozi poznavanja vegetacije južnohrvatskog primorja. *Ljetopis JAZU* 66: 302–308.
- Horvatić, S. 1963. 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 njegovog biljnogeografskog raščlanjenja. *Acta Bot. Croat. Extraord.*, 15–35.
- Milović, M. 2004. Naturalized species from the genus *Conyza* Less. (*Asteraceae*) in Croatia. *Acta Bot. Croat.* 63(2): 147–170.
- Milović, M., Pandža, M. 2010. A contribution to the vascular flora of the šibenik archipelago islands (Dalmatia, Croatia). *Nat. Croat.* 19(1): 179–203.
- Pandža, M. 1998. Flora of the island of Zlarin. *Nat. Croat.* 7(1): 59–78.
- Pandža, M. 2003. Vegetacija otoka Murtera. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Disertacija (mscr.).
- Pandža, M. 2003a. Flora of the island of Žirje and the small islands around it (eastern Adriatic coast, Croatia). *Acta Bot. Croat.* 62(2): 115–139.
- Pandža, M., J. Franjić, Ž. Škvorc, 2002. The flora of some uninhabited šibenik archipelago islands (Dalmatia, Croatia). *Nat. Croat.*, 11(4), 367–385.
- Pandža, M., J. Franjić, Ž. Škvorc, I. Trinajstić, Zi. Pavletić 2004. Šumska vegetacija otoka Murtera. *Rad. Šumar. inst.* 39 (2): 131–162.
- Pandža, M., J. Franjić, Ž. Škvorc, 2005. Weed and ruderal vegetation (*Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951) in the central part of the East Adriatic coast. *Periodicum biologorum* 107(3): 361–372.
- Pignatti, S., 1982. Flora d'Italia 1–3. Edagricole. Bologna.
- Podani, J. 2001. SYN-TAX 2000. User's manual. Scientia, Budapest.
- Šegota, T., A. Filipčić, 2003. Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria* 8(1) 17–37.

- Škvorc, Ž., Jasprica, N., Alegro, A., Kovačić, S., Franjić, J., Krstonošić, D., Vraneša, A., Čarni, A. 2017. Vegetation of Croatia: Phytosociological classification of the high-rank syntaxa. *Acta Botanica Croatica* 76: 200–224.
- Topić, J., Ilijanić, Lj., Tvrtković, N., Nikolić, T. 2006. Staništa – Priručnik za inventarizaciju, kartiranje i praćenje stanja. DZZP, Zagreb.
- Trinajstić, I. 1984. Sulla sintakssonomia della vegetazione sempreverde della classe *Quercetea ilicis* Br.-Bl. del litorale adriatico Jugoslavo. *Notiziario della societa italiana 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. 1996. Syntaxonomisch - nomenklatorische revision der Ostadriatischen Vegetation mit *Paliurus (Rhamno-Paliurion)* Trinajstić, nom. nov.). *Ann. Mus. civ. Rovereto, Suppl.* II(11): 209–215.
- Trinajstić, I. 1998. Fitogeografsko raščlanjenje klimazonalne šumske vegetacije Hrvatske. *Šumarski list* 122 (9-10): 407–421.
- Trinajstić, I., Pavletić, Zi. 1999. Addition to the flora of the island of Zlarin. *Nat. Croat* 8(2): 125–130.
- Trinajstić, I., Pandža, M. 2002. Drvenasta lucerna – *Medicago arborea* L u hrvatskoj flori. *Agronomski glasnik* 64(3–4): 137–143.
- Van der Maarel, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39(2): 97–114.

*SCRUB VEGETATION OF ZLARIN ISLAND  
(DALMATIA, CROATIA)*

*SUMMARY*

*The paper analyzes the phytosociological characteristics of scrub vegetation on the island Zlarin in the Sibenik archipelago. A total of 25 relevés were made in the maquis, garigue and Paliurus spina-christi communities that covers a large area of the island. The relevés were made and analyzed by the Braun-Blanquet's method. Syntaxonomic analysis revealed four clearly differentiated communities: Myrto-Quercetum ilicis Trinajstić (1976) 1985, Fraxino orni-Quercetum ilicis Horvatić (1956) 1958, Erico-Cistetum Horvatić 1958 and Rhamno-Paliuretum Trinajstić 1995. In addition to these four communities a large area of the island overgrowth of Aleppo pine.*

**Key words:** *Mediterranean vegetation, Fraxino orni-Quercion ilicis, Paliuro-Petterion, Cisto-Ericion, Aleppo pine, Croatia*