

ŠUME CRNE JOHE (tip 91E0* Natura 2000, tip E.2.1.9. NKS) U NACIONALNOM PARKU PLITVIČKA JEZERA

BLACK ALDER FORESTS (type 91E0* Natura 2000 type E.2.1.9. NHC) IN THE PLITVICE LAKES NATIONAL PARK

Joso VUKELIĆ¹, Irena ŠAPIĆ^{1*}, Giacomo MEI², Igor POLJAK³, Ivana PLIŠO VUSIĆ⁴, Marko OREŠKOVIĆ¹

SAŽETAK

U članku su prikazani prvi rezultati monitoringa stanišnoga tipa 91E0* Natura 2000 u Nacionalnom parku Plitvička jezera. Taj se stanišni tip prostire u šumama crne johe (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn.) u kojima je postavljeno i snimljeno dvadeset ploha, dok pet snimaka potječe iz prijašnjih istraživanja. Istraživane sastojine imaju intenzivan sukcesijski razvoj, bogat florni sastav, veliku pokrovnost vrsta, prevlast higrofitna uz slabiji udjel mezofita. Sintaksonomski pripadaju razredu *Alnetea glutinosae* i njegovim nižim jedinicama.

KLJUČNE RIJEČI: *Alnus glutinosa*, stanišni tip 91E0* Natura 2000, Nacionalna klasifikacija staništa (NKS), florni sastav, Nacionalni park Plitvička jezera

UVOD INTRODUCTION

Članak donosi početne rezultate praćenja stanja (monitoringa) i promjena u šumama crne johe u Nacionalnom parku Plitvička jezera (NP Plitvička jezera).⁵ Istraživanja su provedena prema programu monitoringa koji je propisala Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, odnosno Državni zakon za zaštitu prirode 2013. godine. Za istraživačke je potrebe postavljeno i snimljeno dvadeset trajnih ploha, a rezultati su istraživanja iskorišteni za nomenklaturno-sintaksonomsku analizu crnojohovih šuma u ovom dijelu hrvatskih Dinarida.

Rezultati istraživanja će pridonijeti potpunijemu definiranju šumske vegetacije jugoistočne Europe, posebice močvarnih šuma dinarskoga područja, ali i poznavanju šuma crne johe u njihovu europskom arealu. Istraživanja imaju i praktičnu važnost jer pridonose prepoznavanju, kartiranju i razgraničenju sastojina europskoga stanišnoga tipa 91E0* u Dinaridima. On pripada prioritetnim kategorijama za provedbu monitoringa, a prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NN 88/14) ima oznaku E.2.1.9. Ovi su rezultati istodobno nastavak proučavanja vegetacijske i genske varijabilnosti šuma roda *Alnus* u Hrvatskoj (Poljak i dr. 2014, 2018, Vukelić i dr. 2017, 2018).

¹ Prof. dr. sc. Joso Vukelić, dr. sc. Irena Šapić, Marko Orešković, mag. ing. silv., Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000, Zagreb, Hrvatska

* dopisni autor, e-adresa: isapic@sumfak.hr

² Dr. sc. Giacomo Mei, Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Università Politecnica delle Marche, Piazza Roma, 22, 60121, Ancona, Italy

³ Doc. dr. sc. Igor Poljak, Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000, Zagreb, Hrvatska

⁴ Ivana Plišo Vusić, dipl. ing. šumarstva, Grad Zagreb, Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Trg S. Radića 1, 10000 Zagreb

⁵ Ova je istraživanja financirao Nacionalni park Plitvička jezera u sklopu znanstvenoga projekta Praćenje stanja (monitoring) ciljnog stanišnoga tipa „91E0 Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)“ na području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove (POVS) HR5000020 Nacionalni park Plitvička jezera.

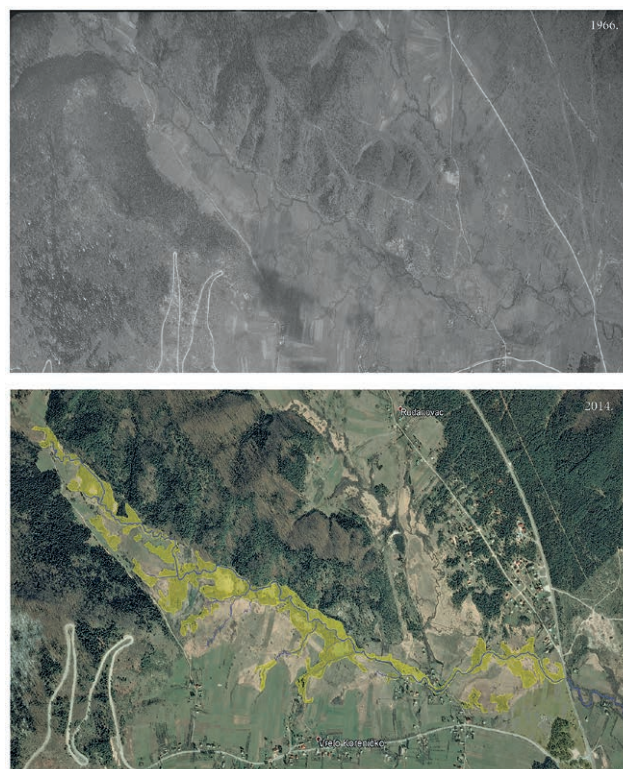
Ovaj je tip močvarnih šuma crne johe u Europi rijedak i ugrožen, a njegovo je poznavanje, očuvanje i zaštita bitna zadaća za svaku zemlju članicu EU-a. Zbog toga su u posljednje vrijeme učestala njegova istraživanja u pojedinim zemaljama i regijama u Europi (Prieditis 1997, Douda 2008, Sburilino i dr. 2011, Slezak i dr. 2014, Pielech 2015, Coldea i Ursu 2016, Dakskobler 2016, Douda i dr. 2016 i drugi).

Premda česte u dinarskom području, crnojohove su šume slabo istražene. Poznate su iz približno 180 heterogenih fitocenoloških snimaka predstavljenih u 11 različitim sintaksona razine asocijacije. Svrstane su u sveze *Alnion glutinosae* s jedne te *Alnion incanae* i *Alno-Quercion roboris* s druge strane. Istraživanja su provedena u sjeverozapadnoj Srbiji (Jovanović i dr. 1983, Rakonjac 2002, Rakonjac i dr. 2009), istočnoj i središnjoj Bosni i Hercegovini (Fabijanić i dr. 1963, Fukarek 1970 Barudanović 2006, Milanović i Stupar 2017) te u jugozapadnoj Sloveniji (Acceto 1994, Dakskobler 2016). Iz hrvatskoga dijela Dinarida objavljeno je osam snimaka sa Žumberka (Šugar 1972, Šemnički 2012) i šest snimaka iz crnojohovih šuma u Lici (Pelcer 1975). Ova će istraživanja s 25 novih fitocenoloških snimaka upotpuniti poznavanje prirodnoznatstveno iznimno vrijednih i zanimljivih dinarskih sastojina crne johe.

ISTRAŽIVANO PODRUČJE RESEARCH AREA

Šume crne johe u NP Plitvička jezera zauzimaju u različitim sukcesijskim fazama približno 44 ha (Vukelić i Šapić 2013). To su lokaliteti u jugoistočnom dijelu Parka uz Koreničku rijeku i njezine pritoke, jedan veći kompleks uz rijeku Maticu od Plitvičkoga Ljeskovca do Proščanskoga jezera i jedna manja površina uz jezero Kozjak. Crna se joha u prirodnoj sukcesiji progresivno širi s tih na susjedne lokalitete s nešumskom vegetacijom koji su pod utjecajem povećanoga površinskoga i podzemnoga vlaženja. Većina je sastojina nastala u prirodnoj sukcesiji nakon prestanka korištenja zemljišta u poljoprivredne svrhe. Na slici 1 iz 1966. godine, uz Koreničku rijeku nema šumskih i grmoličkih sastojina, tek pokoje pojedinačno stablo. Na istoj slici iz 2014. godine one zauzimaju znatne površine i još uvijek se nalaze u intenzivnoj sukcesiji.

Šume crne johe u NP Plitvička jezera prvi se put spominju u tipološkim istraživanjima Šumarskoga instituta Jastrebarsko (Cestar i dr. 1976), u kojima su načelno svrstane u poznatu europsku asocijaciju močvarnih šuma crne johe *Carric elongatae-Alnetum glutinosae* W. Koch 1926 ex Tx. 1931. Prve fitocenološke snimke donose Vukelić i Šapić (2013), ali zaključuju da pet snimaka nije dostatno za definiranje tih sastojina na razini asocijacije. Označili su ih općenitim nazivom *Alnetum glutinosae* s.l. i istakli potrebu daljnjih istraživanja. Te su snimke uključene u ovaj prikaz (tablica 2, snimke 21–25).



Slika 1. Istraživano područje 1966. i 2015. godine (označene šume crne johe).

Figure 1. Researched area in 1966 and 2015 (black alder forests marked).

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA RESEARCH METHODOLOGY

Metodologija istraživanja i način definiranja ploha većinom su provedeni prema službenomu napatku Državnoga zavoda za zaštitu prirode RH, uz određena odstupanja. Ona se odnose na položaj ploha u prostoru i shemu uzorkovanja jer areal crnojohovih sastojina najčešće ima izdužen oblik uz korito vodotoka. Iako je prema napatku bilo dovoljno snimiti samo propisane tipične vrste, u ovom su istraživanju provedena kompletna fitocenološka snimanja prema principima standardne srednjoeuropske fitocenološke škole (Braun-Blanquet 1964). U fitocenološkom snimanju za potrebe monitoringa primijenjena je skala od devet stupnjeva, ali je u analizama naknadno transformirana u Braun-Blanquetovu skalu od šest stupnjeva. Osim procjene pokrovnosti pojedine vrste evidentirani su i ostali podaci važni za interpretaciju rezultata istraživanja te praćenje stanja na plohama. Dijagnostičko značenje određeno je vrstama s frekvencijom iznad 60 % (stalne vrste) te s pokrovnosću iznad 25 % u barem četvrtini snimaka (dominantne vrste).

Znanstveni nazivi viših biljaka usklađeni su prema bazi podataka *Flora Croatica Database* (Nikolić 2018). Mahovine smo istraživali na području NP Plitvička jezera (Alegro i dr. 2014), a kako nisu evidentirane na svim plohama, nisu uzete u analizu rezultata istraživanja.

Tablica 1. Koordinate središnjih točaka na istraživanim ploham (WGS 84).
Table 1. Coordinates of central points on researched plots (WGS 84).

Istraživane plohe Researched plots	Zemljopisna širina (N) Latitude (N)	Zemljopisna dužina (E) Longitude (E)
1.	44° 47' 02,2"	15° 39' 27,1"
2.	44° 46' 59,8"	15° 39' 28,1"
3.	44° 46' 58,8"	15° 39' 31,6"
4.	44° 46' 56,1"	15° 39' 34,0"
5.	44° 46' 54,3"	15° 39' 35,0"
6.	44° 46' 51,1"	15° 39' 39,4"
7.	44° 46' 46,6"	15° 39' 43,9"
8.	44° 46' 35,6"	15° 39' 53,8"
9.	44° 46' 33,5"	15° 39' 55,2"
10.	44° 46' 31,2"	15° 40' 04,5"
11.	44° 46' 24,9"	15° 40' 29,1"
12.	44° 46' 22,5"	15° 40' 34,4"
13.	44° 46' 20,9"	15° 40' 36,3"
14.	44° 46' 12,2"	15° 41' 17,9"
15.	44° 46' 09,9"	15° 41' 17,9"
16.	44° 50' 59,9"	15° 35' 57,4"
17.	44° 50' 57,2"	15° 35' 56,8"
18.	44° 50' 58,1"	15° 36' 04,4"
19.	44° 50' 44,8"	15° 36' 06,7"
20.	44° 51' 04,2"	15° 36' 15,0"
21.	44° 51' 13,1"	15° 35' 20,5"
22.	44° 53' 24,8"	15° 35' 56,7"
23.	44° 46' 43,1"	15° 40' 48,9"
24.	44° 46' 08,6"	15° 41' 04,5"
25.	44° 47' 13,8"	15° 39' 08,1"

Da bismo odredili karakter i sintaksonomsku pripadnost snimljenih sastojina crne johe, statistički smo ih usporedili sa svim sintaksonima i 182 objavljene fitocenološke snimke crnojohovih sastojina u Hrvatskoj (slika 2, tablica 3). Snimci su unešeni u bazu podataka TURBOVEG (Hennekens i Schaminee 2001). Klasterka analiza napravljena je u programu PRIMER 6 (Clarke i Gorley 2001). Primijenjena je Complete linkage metoda uz Bray-Curtisov indeks sličnosti. Međusobna usporedba i analiza odnosa ostalih sintaksona iz drugih područja Hrvatske nije cilj ovoga rada.

U tablici 1 navedene su koordinate postavljenih ploha u sustavu WGS 84.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA RESEARCH RESULTS

U 25 fitocenoloških snimaka (tablica 2) evidentirano je 175 vaskularnih biljaka, što je bogat i raznovrstan florni sastav za relativno homogenu ekološku uvjete. U njem je najznačajnija edifikatorska vrsta crna joha, ostalo su većinom higrofilne vrste poplavnih i močvarnih šuma i nešumskih staništa (većina pripada razredima *Phragmiti-Caricetea elatae* i *Molinio-Arrhenatheretea*). U manjoj su mjeri prisutne me-

zofilne vrste iz okolnih zonalnih šuma i drugih vegetacijskih tipova.

Na snimljenim ploham sloj drveća pokriva od 55 do 100 % površine, prosječno 83 %. Na svim ploham dominantna je crna joha, na 12 ploha jedina je vrsta drveća. Na 10 ploha sudjeluje obični jasen, sporadično su prisutni gorski javor i smreka, rijetko bukva, klen, jednovratni glog i bijela vrba.

Pokrovnost je sloja grmlja najčešće između 20 i 70 %, prosječno po snimci 44 %. Na svim su ploham prisutne vrste *Alnus glutinosa* i *Viburnum opulus*, slijede *Fraxinus excelsior* (23 plohe), *Euonymus europaeus* (20), *Frangula alnus* (19), *Viburnum lantana* (18), *Acer pseudoplatanus* (16), *Ligustrum vulgare* (16) i druge.

Sloj je prizemnoga rašća vrlo bujan i većinom pokriva 100 % površine snimljenih ploha (prosječno po snimci 97 %). U njemu su prisutne 143 vrste, od čega 22 imaju dijagnostičko značenje.

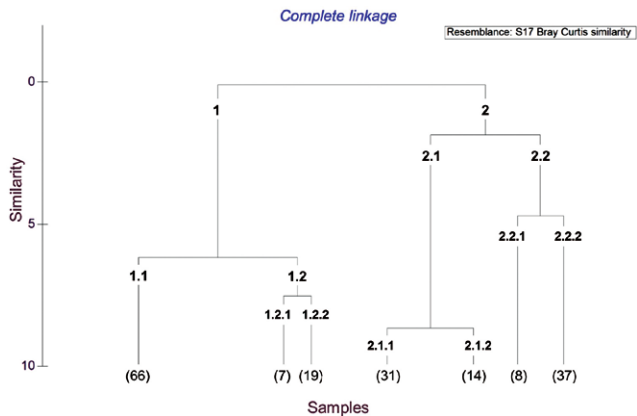
Sastav i struktura prizemnoga sloja karakteristični su za šume crne johe montanskih položaja u intenzivnoj fazi sukcesije. U njima su prisutne vrste higrofilnih livada na kojima se duže vrijeme, osobito u proljeće, zadržava površinska voda. Ljeti presušuju, ali razina podzemne vode i dalje ostaje visoka. Riječ je o ovim vrstama: *Molinia caerulea*, *Scirpus sylvaticus*, *Juncus inflexus*, *Angelica sylvestris*, *Geum rivale*, *Lythrum salicaria* i druge. Slijede vrste iz zajednica visokih šaševa na niskim položajima uz obale i rukavce s visokom razinom podzemne vode i nanosima pijeska i mulja (*Carex acutiformis*, *C. paniculata*, *C. buekii*, *C. vesicaria*, osim njih *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Ranunculus repens*). Velik je udio vrsta trščaka iz plićih depresija uz korita u kojima izrazito prevladava *Phalaris arundinacea*, uz nju su česte *Ranunculus repens*, *Lysimachia nummularia* i *Lycopus europaeus*. Uz njih je posebno značajna skupina biljaka iz brdskih mokrih i vlažnih staništa visokih zeleni i paprati na dubljem tlu, a čine ju *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Succisa pratensis*, *Veratrum album*, *Filipendula ulmaria* i druge vrste.

Uz te skupine za ekološko-fitocenološku karakterizaciju istraživanih sastojina važan je udjel vrsta iz viših i suših zajednica koje rastu u okolnim šumama, šikarama i živicama. Među njima su osobito rasprostranjene *Acer pseudoplatanus*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Paris quadrifolia*, *Viola reichenbachiana*, *Brachypodium sylvaticum*, u manjoj mjeri *Anemone nemorosa*, *Lonicera xylosteum*, *Corylus avellana* i ostale. One u močvarnim nizinskim šumama izostaju, no većina se nalazi u zajednicama sveze *Alnion incanae* brežuljkastoga i brdskoga vegetacijskoga pojasa.

Te vrste, kao i činjenice koje smo do sada istaknuli, karakteriziraju u ekološkom i flornom smislu istraživane šume crne johe. One pripadaju higrofilno-mezofilnim, mezotrofnim do eutrofnim vegetacijskim tipovima.

Broj snimka - Relevé number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Frekvencija - Frequency		
Nadmorska visina - Altitude (m)	690	689	688	687	687	686	685	681	682	682	679	678	677	670	669	635	640	638	645	638	639	537	682	674	688			
Pokrovnost - Cover (%)																												
drveća - tree layer (a)	95	100	95	55	90	90	85	85	90	75	70	70	90	95	95	80	95	90	90	85	85	90	70	90	70			
grmlja - shrub layer (b)	60	60	40	80	40	50	50	70	30	20	50	20	50	20	30	60	30	40	50	30	50	50	70	30	30			
prizemnog rašća - herb layer (c)	100	100	100	100	100	95	100	95	90	90	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	95	90	90	100	100			
Vaccinio-Piceetea																												
<i>Picea abies</i>	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Picea abies</i>	b	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Rosa pendulina</i>	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Gentiana asclepiadea</i>	c	+	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	1	1	2a	.	+	.	.	.	.	9
<i>Maianthemum bifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Mulgedio-Aconitetea																												
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	c	+	.	+	2a	3	.	2a	.	2b	.	2a	2a	1	.	+	+	+	.	.	.	.	1	1	2	15	
<i>Veratrum album</i>	3	3	2b	2a	3	1	2a	+	+	1	2a	.	1	2b	1	1	+	1	.	1	+	.	1	2	.	21		
<i>Geum rivale</i>	2m	2a	2m	2a	2a	.	.	.	2a	.	1	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	11	
Tilio- Acerion																												
<i>Acer pseudoplatanus</i>	a	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Acer pseudoplatanus</i>	b	r	+	.	+	+	+	1	r	.	.	.	.	r	.	2a	1	+	3	1	.	+	+	.	.	+	16
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	c	1	1	1	2m	1	1	2a	+	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	13
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	2a	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Carpinion																												
<i>Prunus avium</i>	b	.	.	.	r	.	.	r	r	r	.	.	.	r	+	+	7
<i>Acer campestre</i>	r	r	+	.	3
<i>Primula vulgaris</i>	c	1	+	+	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	8
Aremonio-Fagion																												
<i>Knautia drymeia</i>	c	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	1	.	2a	.	.	+	.	+	12
<i>Aremonia agrimonoides</i>	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	4
Ostale vrste																												
<i>Salix purpurea</i>	ab	.	r	+	+	.	4
<i>Salix capraea</i>	b	r	2a	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Juniperus communis</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	4
<i>Dactylorhiza maculata</i> agg	c	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	r	.	r	.	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Stachys sylvatica</i>	.	+	.	.	1	1	2m	.	1	.	2b	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	4
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
<i>Carex flava</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3

U jednom ili dva snimka pridolaze sljedeće vrste - Species recorded in one or two relevés: **a** - *Salix cinerea* (21), *Fagus sylvatica* (4), *Crataegus monogyna* (7), *Euonymus europaeus* (23), *Carpinus betulus* (23), *Acer campestre* (23), *Salix capraea* (21). **b** *Hedera helix* (9), *Rosa arvensis* (4,20), *Sorbus aucuparia* (16,20), *Carpinus betulus* (23), *Rhamnus fallax* (3,7), *Vaccinium myrtillus* (17,25), *Populus tremula* (3), *Ribes petraeum* (9), *Daphne laureola* (16), *Abies alba* (18), *Malus domestica* (20), *Fraxinus ornus* (23), *Cornus mas* (23). **c**: *Salix cinerea* (23,24), *Fraxinus excelsior* (8,19), *Ligustrum vulgare* (6), *Euonymus europaeus* (16), *Sorbus aucuparia* (24), *Acer pseudoplatanus* (16,19), *Euphorbia carnifolia* (8,25), *Ranunculus auricomus* (16,18), *Sanicula europaea* (8,20), *Galium odoratum* (19,20), *Allium oleraceum* (6,15), *Chaerophyllum aureum* (1,7), *Aconitum variegatum* (14,23), *Carex lepidocarpa* (4,5), *Carex elongata* (16,21), *Symphytum tuberosum* agg. (20,23), *Scrophularia nodosa* (10,11), *Melica nutans* (21,23), *Oxalis acetosella* (16,20), *Athyrium filix-femina* (16,22), *Ranunculus acris* (5,15), *Lychnis flos-cuculi* (9,10), *Galeopsis pubescens* (8,10), *Galeopsis tetrahit* (8,9), *Mentha x verticillata* (2), *Carex flacca* (3), *Cyclamen purpurascens* (5), *Mycelis muralis* (6), *Carex distans* (8), *Aruncus dioicus* (8), *Glyceria declinata* (10), *Alliaria petiolata* (10), *Chaerophyllum aromaticum* (10), *Veronica angallis-aquatica* (10), *Veronica beccabunga* (10), *Myosotis scorpioides* (11), *Galium parisiense* (12), *Dactylis glomerata* (14), *Scilla* sp. (15), *Carex otrubae* (15), *Luzula forsteri* (16), *Pteridium aquilinum* (16), *Rubus hirtus* (16), *Hordelymus europaeus* (16), *Anemone hepatica* (17), *Cardamine bulbifera* (17), *Peucedanum palustre* (18), *Aposeris foetida* (18), *Lamium galeobdolon* (20), *Deschampsia flexuosa* (20), *Carex elata* (21), *Stachys palustris* (21), *Glyceria fluitans* (21), *Veronica montana* (22), *Carex pendula* (22), *Cardamine trifolia* (22), *Galium mollugo* (23), *Leucojum aestivum* (23), *Iris pseudacorus* (23), *Hacquetia epipactis* (23), *Carex panicea* (23), *Mercurialis perennis* (23), *Cardamine amara* (24), *Glechoma hirsuta* (24), *Agrostis stolonifera* (24), *Prunella vulgaris* (25).



Slika 2. Klasterska analiza sintaksona crne johe u Hrvatskoj. Broj u zagradi označuje broj snimaka.

Figure 2. Cluster analysis of black alder syntaxa in Croatia. The number in parenthesis denotes the number of relevés.

Klaster 1 (Cluster 1):

1.1: *Carici brizoidis-Alnetum*, *Alnetum glutinosae* s.l. /Škvorc 2006 (3), Baričević 2002 (4), Šemnički 2014 (1)/
Stellario-Alnetum /Šapić 2012 (17), Tepšić 2013 (5), Šapić 2013 (2)/
Pruno-Fraxinetum /Rauš, Vukelić 1993 (5), Vukelić i dr. 2006 (19)/
Carici elongatae-Alnetum /Vukelić i dr. 2006 i dr. (3)/
Frangulo-Alnetum /Rauš 1971 (4), Rauš 1973 (3)/

1.2.1: *Frangulo-Alnetum* /Rauš 1975 (7)/

1.2.2: *Pruno-Fraxinetum* /Glavač 1975 (19)/

Klaster 2 (Cluster 2):

2.1.1: Dinaridi /Pelcer 1975 (6), Plitvice 2018 (25)/

2.1.2: *Carici brizoidis-Alnetum*, *Alnetum glutinosae* s.l. /Hruška 1974 (4), Horvat 1938 (3), Šemnički 2014 (4), Šugar 1972 (3)/

2.2.1: *Alnetum glutinosae* s.l. /Šegulja 1974 (8)/

2.2.2: *Carici elongatae-Alnetum* /Rauš 1996 (5), Vukelić 2006 (4)/
Frangulo-Alnetum /Rauš 1975 (5), Rauš 1971 (6), Baričević 1998 (10), Rauš 1973 (2), Rauš 1993 (5)/

RASPRAVA DISCUSSION

Statistička usporedba snimljenih sastojina s ostalim sintaksonima crne johe u Hrvatskoj (slika 2) pokazuje da one općenito pripadaju klasteru 2, odnosno močvarnim šumama crne johe obuhvaćenima svezom *Alnion glutinosae*. U užem smislu najrodnije su s ostalim jošicima brdskoga pojasa Dinarida koje su do sada istraživali Pelcer (1975) u Lici te Šugar (1972) i Šemnički (2014) u Samoborskom gorju (slika 2, potklaster 2.1.2).

Močvarni tip šuma crne johe u dinarskom području prostire se na zaravnjenim terenima uz vodu i manjim depresijama sa stagnirajućom površinskom vodom, najčešće na visoravnima i kraškim poljima. Tu su riječni tokovi usporeni i udaljeni od obronaka i okolnih masiva pa zonalne šume nemaju prevladavajući utjecaj na florni sastav. Tlo je najčešće močvarno glejno, razina je podzemne vode visoka cijele godine i intenzivni su procesi hidrogenizacije. Navedeno je rezultiralo velikim brojem higrofilnih vrsta iz močvarnih šuma, trščaka, rogozika, visokih šiljeva, visokih šaševa, mo-



Slika 3. Sastojina crne johe na plohi br. 11.

Figure 3. Black alder stand on plot no. 11.

krih livada i sličnih biotopa. Prisutnost mnogih vrsta (primjerice *Molinia caerulea*, *Phalaris arundinacea*) posljedica je intenzivnih sukcesijskih procesa u kojima pionirske sastojine crne johe zauzimaju bivše poplavne nešumske površine. Sa starošću sastojina njihov će se udio postupno smanjivati, no veoma su značajne za biološku raznolikost i očuvanje prirodnih ekosustava NP Plitvička jezera.

Usporedba flornoga sastava istraženih sastojina sa sastojinama crne johe iz ostalih dijelova Hrvatske (tablica 3) pokazuje da se one razlikuju prisutnošću higrofitna i manjega broja mezofita montanskoga pojasa (primjerice *Cirsium oleraceum*, *Geum rivale*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera xylosteum* i ostale). Neki od njih nalaze se i na ostalim lokalitetima dinarskoga područja (Lika, Samoborsko gorje, Gorski kotar). U odnosu na močvarne šume crne johe u nizinskoj Hrvatskoj (asocijacije *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* i *Frangulo-Alnetum glutinosae*) razlikovne su vrste mezofilnih, u prvom redu bukovich i kitnjakovo-grabovich šuma (*Corylus avellana*, *Asarum europaeum*, *Ligustrum vulgare*, *Knautia drymeia* i ostale). Prema crnojohovim zajednicama kolinsko-submontanskoga pojasa središnje i sjeverne Hrvatske (*Carici brizoidis-Alnetum*, *Stellario-Alnetum*) razlikovne su higrofilne vrste koje imaju težište rasprostranjenosti u močvarnim biotopima (*Mentha aquatica*, *Valeriana dioica*, *Lysimachia vulgaris* i druge). Od te relativno očekivane i jasne sheme izdvaja se podravska asocijacija *Pruno padi-Fraxinetum angustifoliae*, no o tim i drugim odnosima unutar uspoređivanih tipova ne raspravljamo u ovom članku.

Ovaj sastav i ekološko-sociološka struktura razlikovnih vrsta upućuje na prijelazni karakter istraživanih sastojina između suhih zajednica sveze *Alnion incanae* i močvarnih šuma sveze *Alnion glutinosae*, kojoj u konačnici pripadaju. Odgovarajuće nomenklaturno rješenje bit će moguće tek po završetku šire analize crnojohovih šuma hrvatskih Dinarida i susjednih područja. Preliminarno svrstavanje u

Tablica 3. Razlikovne vrste dinarskih sastojina prema ostalim sintaksonima s dominacijom crne johe u Hrvatskoj.

Table 3. Differential species of Dinaric stands to other black alder dominant syntaxa in Croatia.

A: Montanski pojas – Montane belt (*Alnion glutinosae*)

1. Plitvička jezera (2019)

2. Lika, Žumberak (Pelcer 1975, Šugar 1972, Šemnički 2014)

B: Nizinski pojas – Planare belt (*Alnion glutinosae*)

Carici elongatae-Alnetum, *Frangulo-Alnetum*

3. Đurđevac, Posavina, Lipovljani, Spačva, središnja Hrvatska, Žutica (Vukelić i dr. 2016, Rauš 1971, 1975, 1993, 1995, Baričević 1998)

C: Planarni, kolinski i submontanski pojas – Planare, colline and submontane belt (*Alnion incanae*)

Carici brizoidis-Alnetum, *Alnetum glutinosae* s.l., *Pruno padi-Fraxinetum angustifoliae*, *Stellario-Alnetum glutinosae*

4. SZ Hrvatska, Vukomeričke godice, Moslovačka gora, Požeška gora, Dilj, Zrinska gora, Petrova gora, Podravina (Horvat 1938, Šegulja 1974, Hruška 1974, Baričević 2002, Škvorc 2006, Šapić 2012, Tepšić 2013, Glavač 1975)

Geografska varijanta – geographic variant		A	B	C	
Broj stupca – column number		1	2	3	
Broj snimaka – number of relevés		25	14	49	
		%			
<i>Molinia caerulea</i>	c	44	.	.	
<i>Geum rivale</i>		44	7	3	
<i>Phalaris arundinacea</i>		44	.	6	
<i>Dactylorhiza maculata</i>		32	.	.	
<i>Cirsium arvense</i>		32	.	.	
<i>Primula vulgaris</i>		32	14	3	
<i>Listera ovata</i>		32	7	.	
<i>Carex acutiformis</i>		32	.	.	
<i>Succisa pratensis</i>		40	.	2	
<i>Carex paniculata</i>		36	.	.	
<i>Gentiana asclepiadea</i>		36	.	1	
<i>Fraxinus excelsior</i>	a	40	7	1	
<i>Fraxinus excelsior</i>	b	92	29	3	
<i>Daphne mezereum</i>		40	21	1	
<i>Veratrum album</i>	c	84	29	7	
<i>Paris quadrifolia</i>		72	29	15	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>		52	14	.	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	a	20	7	4	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	b	64	36	8	
<i>Viburnum lantana</i>		72	21	1	
<i>Lonicera xylosteum</i>		32	21	.	
<i>Valeriana dioica</i>	c	96	57	2	
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>		60	43	4	
<i>Knautia drymeia</i>		48	29	8	
<i>Cruciata glabra</i>		24	21	7	
<i>Filipendula ulmaria</i>		28	57	9	
<i>Crepis paludosa</i>		92	50	.	
<i>Cirsium oleraceum</i>		76	50	2	
<i>Equisetum arvense</i>		92	50	2	
<i>Salix cinerea</i>	b	24	36	35	
<i>Viburnum opulus</i>		100	64	24	
<i>Rhamnus cathartica</i>		56	7	37	
<i>Galium palustre</i>	c	40	.	69	
<i>Mentha aquatica</i>		48	57	39	
<i>Lysimachia vulgaris</i>		100	79	61	
<i>Corylus avellana</i>	a	.	.	10	
<i>Corylus avellana</i>	b	24	86	41	
<i>Ligustrum vulgare</i>		64	43	21	
<i>Euonymus europaea</i>		80	43	4	
<i>Aegopodium podagraria</i>	c	80	71	10	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		88	43	36	
<i>Asarum europaeum</i>		32	21	34	
<i>Viola reichenbachiana</i>		60	21	33	
<i>Stachys sylvatica</i>		28	14	22	
<i>Carex sylvatica</i>		36	29	38	
<i>Ajuga reptans</i>		44	29	35	
<i>Anemone nemorosa</i>		36	14	29	
<i>Hedera helix</i>		20	21	16	

pregled europskih šuma crne johe (Douda i dr. 2016) pokazuje njihovu sličnost s asocijacijama *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* i *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*. Prva je već ustanovljena u podravskom dijelu sjeverne Hrvatske, dok druga nije u Hrvatskoj proučavana. U usporedbi s dinarskim šumama crne johe izvan Hrvatske, plitvičke su šume najbližnje onima iz pokrajine Dolenjske u južnoj Sloveniji. Njih je Acceto (1994) svrstao u asocijaciju *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* var. *Geum rivale*. Sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske istraživane sastojine gotovo u cijelosti odgovaraju tipu E.2.1.9., odnosno zajednici *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*.

Na temelju zakonskih propisa o strogo zaštićenim biljnim i životinjskim vrstama Republike Hrvatske (NN 114/2013, NN 73/2016), na 25 snimljenih ploha zabilježeno je šest strogo zaštićenih biljnih vrsta: *Carex flava*, *C. lepidocarpa*, *C. vesicaria*, *Listera ovata*, *Glyceria fluitans* i *Dactylorhiza maculata*. Ističemo da je broj zaštićenih vrsta u ovom i u srodnim vegetacijskim tipovima NP Plitvička jezera veći pa smo u rekognosciranju terena za odabir ploha, kao i u ranijim snimanjima (Vukelić i Šapić 2013) evidentirali i ove strogo zaštićene vrste: *Carex riparia*, *C. disticha*, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Iris pseudacorus*, *Equisetum hiemale*, *Dactylorhiza incarnata*, *Orchis laxiflora*, *Chouardia litardierei*, *Menyanthes trifoliata*. One su vezane uz nešumske stanišne tipove, o čem je objavljeno više radova (usp. Šegulja i Krga 1990, Krga 1992, Trinajstić 2002, Šegulja 2005, 2011, Stančić i dr. 2007, Topić i Vukelić 2009, Stančić 2011, Hršak i dr. 2011).

ZAKLJUČCI CONCLUSIONS

Na 25 snimljenih fitocenoloških ploha u šumama crne johe (tip 91E0* Natura 2000) u NP Plitvička jezera evidentirano je 175 vrsta višega bilja. Njihova ekološko-sociološka obilježja pokazatelj su močvarnih i povremeno poplavnih staništa s visokom podzemnom vodom cijele godine pa su za strukturu zajednice najvažniji higrofiti.

U istraživanjima je utvrđena 31 dijagnostička vrsta. Za prepoznavanje, kartiranje i razgraničenje stanišnoga tipa 91E0* u dinarskom području Hrvatske, odnosno tipa E.2.1.9. iz Nacionalne klasifikacije staništa to su: u sloju drveća i grmlja *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Viburnum opulus*, *Rubus caesius*, a u prizemnom rašću *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Descampsia cespitosa*, *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria*, *Lycopus aeropaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Paris*

quadrifolia, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Solanum dulcamara*, *Valeriana dioica*, *Veratrum album* i *Viola reichenbachiana*. Većina tih vrsta navedena je u Priručniku za interpretaciju staništa Europske unije iz 2013. godine u opisu tipa 91E0* te u popisu tipičnih vrsta u napatku za provedbu monitoringa u tome tipu. Na plohama je evidentirano šest strogo zaštićenih vrsta, a na ostalim površinama tipa 91E0* još osam.

Istraživane su sastojine nastale sukcesivnim procesima na nešumskim površinama nakon prestanka njihova korištenja. U fitocenološkom se smislu razlikuju od ostalih crnojohovih šuma dinarskoga područja, no tek će sustavna istraživanja većega dijela Dinarida odrediti njihov nomenklaturno-sintaksonomski karakter. Na temelju ovih podataka svrstavamo ih u razred *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943, red *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937 i svezu *Alnion glutinosae* Malcuit 1929. Pokazuju najveću sličnost sa srednjoeuropskom asocijacijom *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*.

ZAHVALA

ACKNOWLEDGEMENTS

Zahvaljujemo prof. dr. sc. Antunu Alegru i Vedranu Šegoti, dipl. ing. bio., na pomoći pri ovim istraživanjima.

LITERATURA

REFERENCES

- Acceto, M., 1994: Močvirni in poplavni gozdovi. Zasnova rajonizacije ekosistemov Slovenije. Oddelek za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Ljubljana, 18 str.
- Alegro, A., B. Papp, E. Szurdoki, V. Šegota, I. Šapić, J. Vukelić, 2014: Contribution to the bryophyte flora of Croatia III. Plitvička jezera National Park and adjacent areas. *Studia Botanica Hungarica*, 45: 49–65.
- Baričević, D., 1998: Ekološko-vegetacijske značajke šume Žutica. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 154 str.
- Barudanović, S., 2007: Ekološko-vegetacijska diferencijacija lišćarsko-listopadnih šuma planine Vranice. Disertacija, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, 373 str.
- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien – New York, 631 str.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1976: Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području Nacionalnog parka Plitvička jezera. *Radovi*, 28: 1–87, Šumarski institut Jastrebarsko.
- Clarke, K., R. N. Gorley, 2001: PRIMER v5. User manual/Tutorial. Primer-E Ltd, Plymouth.
- Coldea, G., T. Ursu, 2016: A syntaxonomic revision of floodplain forest communities in Romania. *Tuexenia*, 36: 9–22.
- Dakskobler, I., 2016: Fitocenološka analiza obrežnih gozdov v Vipavski dolini in dolini Reke (jugozahodna Slovenija). *Folia botanica et geologica*, 57(1): 5–61, Ljubljana.
- Douda, J., 2008: Formalized classification of the vegetation of alder carr and floodplain forests in the Czech Republic. *Preslia*, 80: 199–224.
- Douda, J., et al., 2016: Vegetation classification and biogeography of European floodplain forests and alder carrs. *Applied Vegetation Science*, 19: 147–163.
- Državni zavod za zaštitu prirode, 2013: J. Vukelić, I. Šapić, Nacionalni program za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj – 91E0 ALUVIJALNE ŠUME / Aluvijalne šume s *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Zagreb, 13 str.
- Državni zavod za zaštitu prirode, 2014: Nacionalna klasifikacija staništa RH, IV. dopunjena verzija. Zagreb, 157 str.
- European Commission, DG Environment, 2013: Interpretation Manual of European Union Habitats, EUR 28.
- Fabijanić, B., P. Fukarek, V. Stefanović, 1963: Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije Lepenice. Naučno društvo SR BiH, Pos. izd., knj. 3: 85–129, Sarajevo.
- Fukarek P., 1970: Šumske zajednice prašumskog rezervata Perućice u Bosni. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Pos. izd., knj. 15(4): 157–262.
- Glavač, V., 1975: Das Pruno-Fraxinetum Oberdorfer 1953 in Nordwestkroatien. *Beitr. naturk. Forsch. Südv.-Dtl.*, 34: 95–101.
- Hennekens, S. M., J. H. J. Schaminée, 2001: TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.*, 12: 589–591.
- Hršak, V., N. Šegulja, A. Dujmović, V. Šegota, Z. Sedlar, 2011: Promjene vegetacije na trajnim plohama br. 81, 82, 83 i 84 u razdoblju 1988–2008. Zbornik radova, Nacionalni park Plitvička jezera, 213–222.
- Hruška-Dell'Uomo, K., 1974: Biljni pokrov Moslavačke gore. Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 312 str.
- Jovanović, B., E. Vukičević, V. Avdalović, 1983: Neke planinske zajednice crne i bele jove u okolini Sjenice. *Zaštita prirode*, 36: 49–71, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
- Krga, M., 1992: Flora Nacionalnog parka Plitvička jezera. *Plitvički bilten*, 5: 27–56.
- Milanović, Đ., V. Stupar, 2017: Riparian forest communities along watercourses in the Sutjeska National Park (SE Bosnia and Herzegovina). *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 226: 95–111.
- Nikolić, T. (ur.), 2018: Flora Croatica, baza podataka. On-line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (pristupljeno 22. prosinca 2018).
- Pelcer, Z., 1975: Fitocenološko raščlanjenje šuma ličke visoravni i njihova uređenja na ekološko-vegetacijskoj osnovi. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 169 str.
- Pielech, R., 2015: Formalised classification and environmental controls of riparian forest communities in the Sudetes (SW Poland). *Tuexenia*, 35: 155–176.
- Poljak, I., M. Idžojić, I. Šapić, J. Vukelić, M. Zebec, 2014: Varijabilnost populacija bijele (*Alnus incana* /L./ Moench) i crne (*A. glutinosa* /L./ Gaertn.) jove na području Mure i Drave prema morfološkim obilježjima listova. *Šumarski list*, 138(1–2): 7–17.

- Poljak, I., M. Idžojić, I. Šapić, P. Korijan, J. Vukelić, 2018: Diversity and Structure of Croatian Continental and Alpine-Dinaric Populations of Grey Alder (*Alnus incana* /L./ Moench subsp. *incana*): Isolation by Distance and Environment Explains Phenotypic Divergence. *Šumarski list*, 142(1–2): 19–32.
- Prieditis, N., 1997: *Alnus glutinosa* – dominated wetland forests of the Baltic Region: community structure, syntaxonomy and conservation. *Plant Ecology*, 129: 49–94.
- Rakonjac, Lj., 2002: Šumska vegetacija i njena staništa na Peštarskoj visoravni kao osnova za uspješno pošumljavanje. *Disertacija*, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, 316 str.
- Rakonjac, Lj., M. Ratkinec, M. Veselinović, A. Lučić, V. Popović, 2009: The associations of march black alder forests in South-western Serbia – alliance *Alnion glutinosae* (Malk. 29) Meijer Drees 1936. *Sustainable Forestry*, 59–60: 31–44.
- Rauš, Đ., 1971: Crna joha (*Alnus glutinosa* Gaertn.) u šumama Posavine. *Poljoprivredni fakultet, Savjetovanje u Posavini*, 3: 353–362, Zagreb.
- Rauš, Đ., 1973: Fitocenološke značajke i vegetacijska karta fakultetskih šuma Lubardenik i Opeke. *Šumarski list*, 97(5–6): 190–221.
- Rauš, Đ., 1975: Šuma crne joha (*Frangulo-Alnetum glutinosae* Rauš 68) u bazenu Spačva. *Šumarski list*, 99(11–12): 431–444.
- Rauš, Đ. 1993: Fitocenološka osnova i vegetacijska karta nizinskih šuma Srednje Hrvatske. *Glasnik za šumske pokuse*, 29: 335–364.
- Sbulino, G., L. Poldini, R. Venanzoni, L. Ghirelli, 2011: Italian black alder swamps: Their syntaxonomic relationships and originality within the European context. *Plant Biosystems*, 145, Supplement, 148–171.
- Slezák, M., R. Hrivnák, A. Petrášová, 2014: Numerical classification of alder carr and riparian alder forests in Slovakia. *Phytocoenologia*, 44(3–4): 283–308.
- Stančić, Z., 2011: Nove biljne zajednice na području Nacionalnoga parka Plitvička jezera. *Zbornik radova, Nacionalni park Plitvička jezera*, 229–238.
- Stančić, Z., Ž. Škvorc, J. Franjić, M. Idžojić, R. Topić, 2007: Vegetation of trampled habitats in the Plitvice Lakes National Park in Croatia. *Plant Biosystems*, 142(2): 264–274.
- Šapić, I., 2012: Šumska vegetacija Zrinske gore. *Disertacija*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 214 str.
- Šegulja, N., 1974: Biljni pokrov Vukomeričkih gorica. *Disertacija*, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 232 str.
- Šegulja, N., 2005: Vegetacija travnjaka, cretišta i močvarnih staništa Nacionalnog parka Plitvička jezera. *Natura Croatica*, 14(2): 1–194.
- Šegulja, N., 2011: Travnjaci Nacionalnoga parka Plitvička jezera i njihov floristički sastav. *Zbornik radova, NP Plitvička jezera*, 223–228.
- Šegulja, N., M. Krga, 1990: Neke florne i vegetacijske osobitosti travnjaka u Nacionalnom parku Plitvička jezera. *Ekološki glasnik*, 7–8: 67–72, Donja Lomnica.
- Šemnički, A., 2014: Fitocenološke značajke šuma crne joha (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertner) na Samoborskom gorju. *Diplomski rad*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 34 str.
- Škvorc, Ž., 2006: Florističke i vegetacijske značajke Dilja. *Disertacija*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 221 str.
- Šugar, I., 1972: Biljni svijet Samoborskog gorja. *Disertacija*, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 253 str.
- Tepšić, R., 2013: Prilog poznavanju fitocenološkog sastava sastojina crne joha na Zrinskoj i Petrovoj gori. *Diplomski rad*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 30 str.
- Topić, J., J. Vukelić, 2009: Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. *Državni zavod za zaštitu prirode*, Zagreb, 376 str.
- Trinajstić, I., 2002: Fitocenološko-sintaksonomska analiza močvarnih livada Nacionalnoga parka Plitvička jezera. *Agronomski glasnik*, 5–6: 257–265.
- Vukelić, J., D. Baričević, Z. List, M. Šango, 2006: Prilog fitocenološkim istraživanjima šuma crne joha (*Alnus glutinosa* Gaertn.) u Podravini. *Šumarski list*, 130(11–12): 479–492.
- Vukelić, J., I. Šapić, 2013: Fitocenološke značajke i vegetacijska karta šumskih ekosustava Nacionalnoga parka Plitvička jezera. *Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*, Zagreb, 66 str.
- Vukelić, J., I. Šapić, A. Alegro, V. Šegota, I. Stankić, D. Baričević, 2017: Phytocoenological analysis of grey alder (*Alnus incana* L.) forests in the Dinarides of Croatia and their relationship with affiliated communities. *Tuexenia*, 37: 65–78.
- Vukelić, J., Baričević, D., Poljak, I., Vrček, M., Šapić, I., 2018: Fitocenološka analiza šuma bijele joha (*Alnus incana* /L./ Moench subsp. *incana*) u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 142(3–4): 123–134.

SUMMARY

The paper presents the first results of monitoring Natura 2000 habitat type 91E0* in the Plitvice Lakes National Park (Croatia). This type is represented in black alder forests (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn.) on an area of 44 ha. There, following the Braun-Blanquet method (1964), 25 plots were set up and relevés made, with 175 species of higher plant species recorded. Their environmental and sociological features suggest wetland and periodically flooded habitats with high ground water levels throughout the year, hence hygrophytes are decisive for the community structure. In addition, there is a moderate share of mesophilic species that are not present in the wetland black alder forests along the Sava and Drava rivers in the lowland part of northern Croatia.

A comparison of black alder forests of the Plitvice Lakes NP with other black alder syntaxa in Croatia (Figure 2, Table 3) demonstrates that, together with other alder stands in the Dinaric region of Croatia, they belong to the group of wetland forests of the alliance *Alnion glutinosae*. Their differentiating

species with regard to other syntaxa of the alliances *Alnion glutinosae* and *Alnion incanae* in Croatia are *Fraxinus excelsior*, *Daphne mezereum*, *Viburnum lantana*, *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Equisetum arvense*, *Paris quadrifolia*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Valeriana dioica*, *Veratrum album*, *Acer pseudoplatanus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Lonicera xylosteum*, *Filipendula ulmaria*, *Knautia drymeia*, *Cruciata glabra*. In addition, the researched stands in the Plitvice Lakes NP demonstrate individuality with regard to other stands of the Croatian Dinarides through the differentiating species of *Phalaris arundinacea*, *Dactylorhiza maculata*, *Cirsium arvense*, *Primula vulgaris*, *Listera ovata*, *Carex acutiformis*, *C. paniculata*, *Succisa pratensis*, *Gentiana asclepiadea*.

Black alder forests in the Plitvice Lakes NP were created by successive processes in non-forest areas after their fall out of use (Figure 1). They grow by watercourses in karst depressions with occasionally stagnant surface water. Here the river courses are slowed down and distanced from the slopes and surrounding massifs, hence zonal forests do not have a dominant influence on the floral composition.

The researched forests are classified in the class *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943, order *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937, and alliance *Alnion glutinosae* Malcuit 1929. They exhibit greatest similarity to the Central European association *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*. However, these results should not be generalized for the entire Dinaric region of Croatia. Detailed studies of black alder forests in the Dinarides are pending and their results will determine their nomenclature and syntaxonomic character.

KEY WORDS: *Alnus glutinosa*, Natura 2000 habitat type 91E0*, National Habitat Classification (NHC), floral composition, Plitvice Lakes National Park