

VEGETACIJSKE ZNAČAJKE PRIMORSKIH BUKOVIH ŠUMA (*Seslerio autumnali-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963) I PRETPLANINSKIH BUKOVIH ŠUMA (*Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993) NA PODRUČJU PARKA PRIRODE UČKA

VEGETATION FEATURES OF LITTORAL BEECH FORESTS
(*Seslerio autumnali-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963) AND
PREMONTANE BEECH FORESTS (*Ranunculo platanifoliae-Fagetum*
Marinček et al. 1993) IN THE AREA OF UČKA NATURE PARK

Jozo FRANJIĆ*, Željko ŠKVORC*, Daniel KRSTONOŠIĆ*, Krunoslav SEVER*, Ivana ALEŠKOVIĆ*

Sažetak:

Park prirode Učka obuhvaća masiv Učke i dio Ćićarije, a odlikuje se specifičnim položajem na granici kontinentalnoga i mediteranskoga klimatskog utjecaja. Taj položaj uvjetuje veliko bogatstvo i raznovrsnost biljaka i biljnih zajednica. Jedno od temeljnih značajki toga prostora su bukove šume koje se po svojim osnovnim svojstvima mogu svrstati u kontinentalne biljne zajednice, ali zbog specifičnoga položaja odlikuju se i mnogim submediteranskim elementima. Tijekom terenskih istraživanja napravljeno je 114 fitocenoloških snimki. Ukupno je zabilježeno 203 vrste vaskularnih biljaka. Prosječan broj vrsta u snimci je 22,8 (6–44). Klasifikacijom snimki, kao i usporedbom sa snimkama odgovarajućih vegetacijskih tipova na području južne Slovenije, Gorskoga kotara i Like, utvrđeno je da na području PP Učka dolaze sljedeće biljne zajednice bukovih šuma – *Seslerio autumnali-Fagetum*, *Seslerio autumnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova hoc loco, *Ranunculo platanifoliae-Fagetum*. As. *Seslerio autumnali-Fagetum* široko je rasprostranjena na istraživanom području, te čini kontinuiran vegetacijski pojas od 800–1150 m n. v. Odlikuje se velikim učešćem termofilnih vrsta, posebice sastojine nastale sukcesijom napuštenih poljoprivrednih površina. Edafski uvjetovana subas. *allietosum ursinii* utvrđena je na lokalitetu Bukovo, a te se sastojine ističu zanimljivom kombinacijom termofilnih i mezofilnih vrsta. As. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* dolazi u najvišim dijelovima Parka prirode Učka.

KLJUČNE RIJEČI: Park prirode Učka, bukove šume, florni sastav, ekološke značajke, Istra, Hrvatska.

*Prof. dr. sc. Jozo Franjić, franjic@sumfak.hr

*Izv. prof. dr. sc. Željko Škvorc, skvorc@sumfak.hr

*Daniel Krstonošić, dipl. ing., dkrstonosic@sumfak.hr

*Krunoslav Sever, dipl. ing., ksever@sumfak.hr

*Ivana Alešković, dipl. ing., ialeskovic@gmail.com

Sveučilište u Zagrebu-Šumarski fakultet, Svetošimunska 25, HR-10000 Zagreb

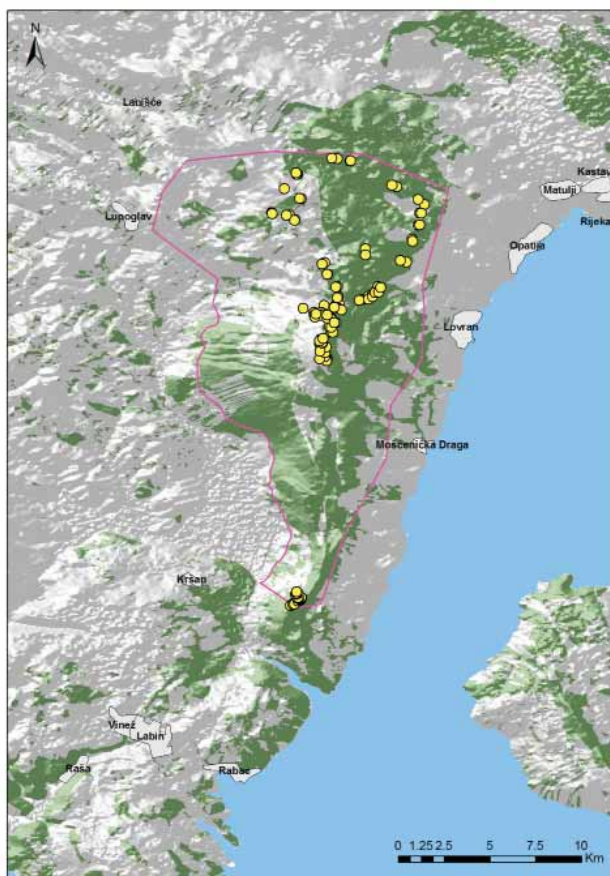
Uvod

Introduction

Područje Parka prirode Učka obuhvaća masiv Učke i dio Ćićarije, a odlikuje se specifičnim položajem na granici kontinentalnoga i submediteranskoga klimatskog utjecaja (sl. 1). Taj položaj uvjetuje veliko bogatstvo i raznovrsnost biljaka i biljnih zajednica. Jedno od temeljnih značajki toga prostora su bukove šume koje se po svojim osnovnim svojstvima mogu svrstati u kontinentalne biljne zajednice, ali zbog specifičnoga položaja odlikuju se i mnogim submediteranskim elementima.

Park prirode Učka prostire se na 160 km² masiva Učke i dijela Ćićarije. Od ukupne površine Parka prirode, na Učku otpada oko 60 %, a na Ćićariju oko 40 % (Bertoša i Matijašić 2005).

Učku i Ćićariju izgrađuju sedimentne stijene, od kojih su najčešći vapnenci, pa dolomiti, breče i fliš. Karakteristične strme površine toga područja uz djelovanje erozije formirale su plitke slojeve tla i nizove otvorenih površina na kojima izbijaju stijene. Od tipova tala najčešća su – smeđa tla na vapnencu i dolomitu u središnjem i istočnom dijelu Parka,



Slika 1. Geografski položaj i granice Parka prirode Učka s istraživanim lokalitetima.

Figure 1. Geographical position and the borders of Učka Nature Park with studied localities.

rendzina na strmim padinama istočnoga dijela Parka i na sjeverozapadnom dijelu, plitka crnica na višim nadmorskim visinama (vršni greben), crvenica u blažim oblicima reljefa i u udubinama, sirozem i koluvij nastali erozijom na padinama, litosol (kamenjar) na vršnim dijelovima i padinama, lesivirana kisela tla u istočnom dijelu Parka i rigolana tla uglavnom pod antropogenim utjecajem, namijenjena poljoprivredi (usp. Bertoša i Matijašić 2005).

Prema klimatološkim podjelama cjelina Istre ima umjereno toplu klimu, iako se najviši predjeli na sjeveroistoku približavaju klimatskim karakteristikama gorskih, odnosno borealnih područja. Učka i Ćićarija imaju elemente planinske klime, obilnu količinu oborina, hladne zime i svježja ljeta. Učka je važna klimatska barijera, ima veće količine padalina i bujniju vegetaciju od ostalih primorskih planina. Veći dio vlažnoga zraka nad Istru dolazi s jugozapada. Zračne se mase sudaraju s reljefnom preprekom između Slavnika i Učke, te zbog podizanja zraka dolazi do kondenzacije i stvaranja oborina. Zato su brdoviti predjeli na sjeveroistoku najkišovitiji. Oni godišnje imaju više od 1500 mm oborina, a masiv Učke i više od 2000 mm (Filipčić 1992; Ogrin 1995).

S obzirom na sastav autohtonih šuma, Učka pripada među interesantnije lokalitete u Hrvatskoj. Ona se odlikuje raznovrsnim i bujnim biljnim svijetom, što je osobito dobro izraženo na šumskoj vegetaciji. Učka može poslužiti kao izvrstan primjer za vertikalno raščlanjenje šuma u odnosu prema reljefu, klimatskim i drugim ekološkim prilikama (Anić 1958). Ovo područje značajno je i po mnogobrojnim zpuštenim travnjačkim staništima koja su zahvaćena progresivnom sukcesijom. To je osobito izraženo u posljednjih nekoliko desetljeća, kada promjene u načinu gospoderenja (izostanak pašarenja i košnje) te razne migracijske promjene dovode do porasta površina obraslih šumskom vegetacijom (Šugar 1992; Čarni 1999).

Iz literature se može uočiti kako je šumska vegetacija područja PP Učka vrlo slabo istražena te su dosadašnja istraživanja uglavnom bila florističkoga karaktera. To se osobito odnosi na zajednice bukovih šuma obuhvaćene upravo ovim istraživanjem (Anić 1945, 1958; Šugar 1972, 1984, 1992).

Prema Šugar-u (1984) u vegetacijskom pokrovu Učke prisutne su sljedeće vegetacijske zone – mediteranska, mediteransko-montana, paramediteranska i ilirska zona, od kojih prve dvije pripadaju mediteranskoj, a druge dvije eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji. Bukove šume ovoga prostora zbog svoje su vitalnosti, s gospodarskoga i prirodnoznanstvenoga gledišta, jedna od najvažnijih šumskih cjelina u Hrvatskoj (Šugar 1984). Odlikuju se prisutnošću stanovitoga broja termofilnih vrsta među kojima je najzastupljenija jesenska šašika (*Sesleria autumnalis*), (Šugar 1992). Kao i u susjednim zemljama, i u ovome području prisutni su razni degradacijski stupnjevi bukovih sastojina (prostrane bukove panjače i šikare), (Anić 1945, 1958).

U sklopu Nacionalne ekološke mreže na području Parka prirode Učka izdvojena su dva šumska lokaliteta – primorska bukova šuma s jesenskom šašikom (*Seslerio autumnalis-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963) i mješovitica zajednica hrasta kitnjaka i pitomoga kestena (*Quercus-Castanetum sativae*), (Vukelić i dr. 2008).

Materijal i metode

Material and methods

Tijekom terenskih istraživanja napravljena je 114 fitocenoloških snimki po standardnoj srednjeeuropskoj metodi (Braun-Blanquet 1964; Westhoff i van der Maarel 1973). One su izrađivane u trenutku optimalnoga razvoja vegetacije, a mjerilo za izbor mjesta izrade vegetacijske snimke je homogenost vegetacije. Pri tome je rađen i detaljan opis staništa koji uključuje određivanje geografskih koordinata uz pomoć GPS uređaja te određivanje inklinacije, ekspoziције, sklopa i sl. Veličina snimki iznosila je 400 m².

Pri terenskim istraživanjima prikupljen je i obilan herbarski materijal. Herbarski primjerci su obrađeni, determinirani i pohranjeni u Herbarskoj zbirci Zavoda za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku Šumarskoga fakulteta. Za određivanje taksona biljnih vrsta korišteni su sljedeći taksonomski ključevi – Tutin i dr. (1964–1980); Pignatti (1982); Javorka i Csapody (1991); Martinčić i dr. (1999); Domac (1994) i Rothmaler (2000). Nomenklatura vrsta korištena je od Nikolić-a (2012). Flora mahovina nije determinirana.

Vegetacijske su snimke pohranjene u TURBOVEG bazu podataka (Hennekens i Schaminée 2001). Kombinirana ocjena brojnosti i pokrovnosti transformirana je u ordinalnu skalu prema van der Maarel-u (1979). Numeričke analize florističkoga sastava provedene su pomoću programskih paketa SYN-TAX 2000 (Podani 2001) i PC-ORD (McCune i Mefford 1999). Za klasifikaciju snimki korištena je klusterska analiza pomoću raspoloživih klasifikacijskih algoritama. Izbor klasifikacijskoga algoritma ovisio je o vrijednostima kofenetskoga korelacijskog koeficijenta (Legendre i Legendre 1998; Podani 2001) i postotka ulančavanja dendrograma (McCune i Mefford 1999). Za obradu snimki i izradu fitocenoloških tablica korišten je program JUICE 6.5 (Tichý 2002).

Radi utvrđivanja vegetacijskih tipova i njihovoga sintaksonomskoga statusa snimke s Učke su uspoređene s odgovarajućim vegetacijskim snimkama bukovich šuma okolnoga područja Hrvatske i Slovenije. Pri tome su korištene literaturne snimke sljedećih asocijacija: *Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993, *Lamio orvale-Fagetum* (Horvat 1938) Borhidi 1963, *Calamagrosti arundinaceae-Fagetum* (Horvat 1950) Cerovečki 2009, *Ranunculo platanifolii-Fagetum* Marinček et al. 1993, *Poly-*

sticho lonchiti-Fagetum (Horvat 1938) Marinček in Poldini et Nardini 1992 i *Seslerio autumnali-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963. Pri tome su iz analize izostavljene snimke u kojima bukva pridolazi s pokrovnošću manjom od 5 %. Ukupno je analizirano 1353 snimke. Od toga su 982 snimke iz Slovenske baze fitocenoloških snimki (Šilc 2006), 184 snimke iz Hrvatske baze fitocenoloških snimki šumske vegetacije (Krstonošić et al. 2007), 71 vlastita neobjavljena snimka s područja Like i Gorskoga kotara, te 114 snimki s područja Parka prirode Učka.

Ordinacijska je analiza obavljena s programskim paketom CANOCO 4.5 (ter Braak i Šmilauer 2002). Metoda glavnih komponenata (*Principal Component Analysis*, PCA) izabrana je na temelju duljine najdužega gradijenta u DCA (Lepš i Šmilauer 2007). Pri PCA analizi prosječne Ellenbergove indikatorske vrijednosti (EIV) i okolišne varijable pasivno su projicirane na dijagram.

Za opis ekoloških uvjeta korištene su Ellenbergove indikacijske vrijednosti (EIV) po Pignatti-u (2005). EIV izračunate su prosječno za svaku snimku uz pomoć programskoga paketa JUICE 6.3 (Tichý 2002). Vrijednosti orijentacije terena transformirane su prema Beers-u (1966). Deskriptivna statistička analiza okolišnih varijabli provedena je programskim paketom STATISTICA (Statsoft, Inc. 2005).

Rezultati

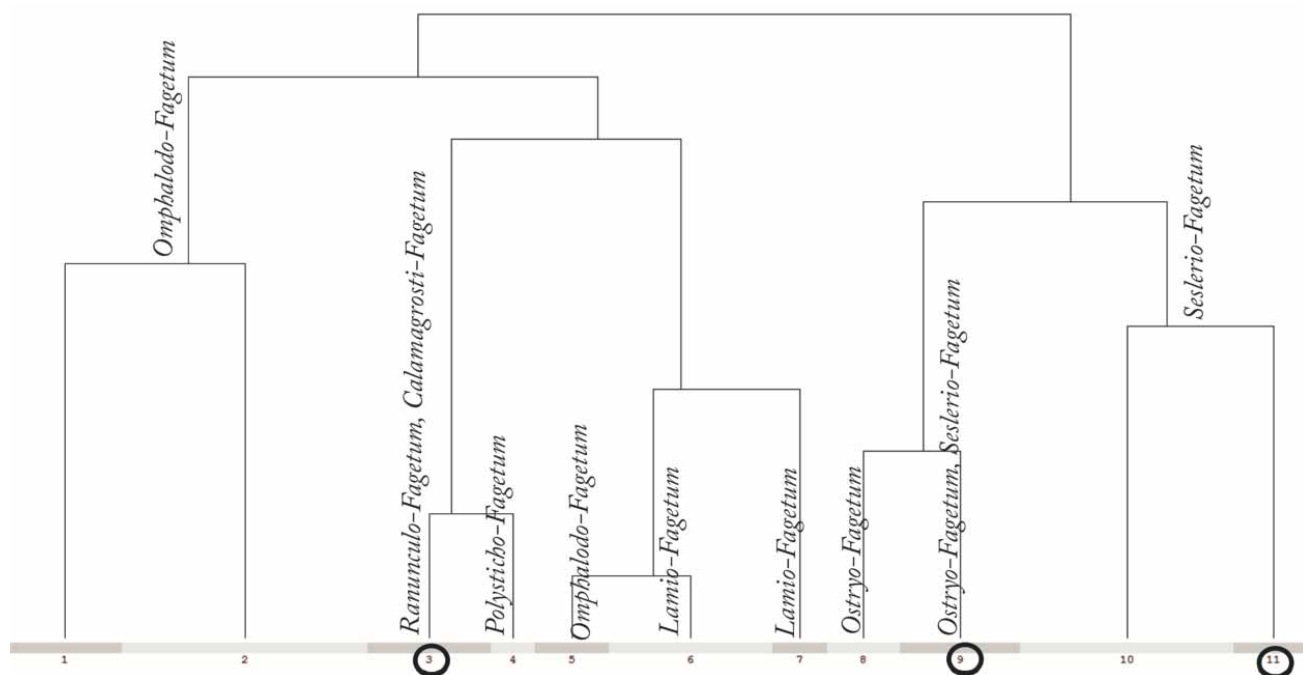
Results

Na istraživanom području napravljeno je 114 fitocenoloških snimki bukovich sastojina. Na njima je zabilježeno ukupno 203 vrste vaskularnih biljaka. Prosječan broj vrsta po snimci je 22,8, a kreće se od 6–44 (usp. tab. 1, 2).

Na slici 2 prikazani su rezultati usporedbe flornoga sastava bukovich šuma s istraživanoga područja i bukovich šuma okolnoga područja (južna Slovenija, Gorski kotar, Lika). Snimke s istraživanoga područja PP Učka rasporedile su se u tri klastera koji odgovaraju sljedećim asocijacijama, kako su ih naveli autori snimki – 1. *Ranunculo-Fagetum* i *Calamagrosti-Fagetum*, 2. *Ostryo-Fagetum* i *Seslerio-Fagetum*, 3. *Seslerio-Fagetum*.

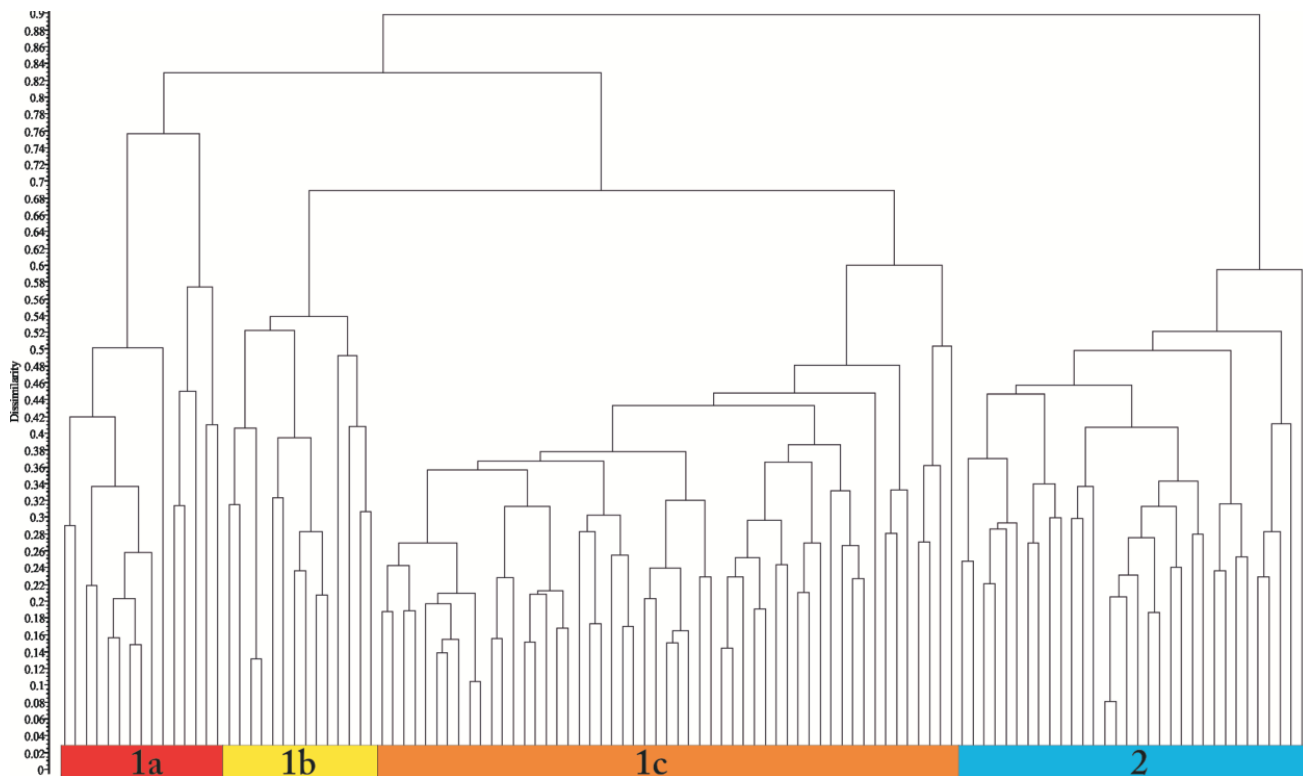
Odvojeno je provedena i klasifikacija samo snimki s istraživanoga područja koja je snimke grupirala na gotovo istovjetan način (usp. sl. 3). Usporedbom ove dvije analize ustanovljeno je da se snimke s istraživanoga područja mogu podijeliti u četiri klastera, kako je označeno na slici 3:

- **Klaster 1a** – 15 snimki koje su na slici 2 svrstane u klaster sa snimkama as. *Ostryo-Fagetum* i *Seslerio-Fagetum*. Kako je *Ostryo-Fagetum* kontinentalna asocijacija koja dolazi u bitno drugačijim okolišnim uvjetima, a ove se snimke izdvajaju od ostalih snimki as. *Seslerio-Fagetum*, zaključeno je da se navedene snimke izdvoje u posebnu



Slika 2. Dendrogram dobiven klsterskom analizom fitocenoloških snimki bukavih šuma s Učke i okolnoga područja (Klsterska analiza provedena je *Complete Linkage*-metodom uz pomoć Sorensen-ovoga koeficijenta udaljenosti. Zaokruženi su brojevi klastera u kojima se nalaze snimke s Učke).

Figure 2. A dendrogram obtained by the cluster analysis of the relevés of beech forests from the area of Učka and the surrounding area (Cluster analysis was conducted by Complete Linkage-method using Sorensen's coefficient. Marked are the clusters numbers containing the relevés from Učka).



Slika 3. Dendrogram dobiven klsterskom analizom fitocenoloških snimki bukavih šuma s Učke (Klsterska analiza je provedena *Complete Linkage* metodom uz pomoć *Similarity ratio* koeficijenta. 1a – *Seslerio-Fagetum allietosum*, 1b – *Seslerio-Fagetum* sukcesija, 1c – *Seslerio-Fagetum*, 2 – *Ranunculo-Fagetum*).

Figure 3. A dendrogram obtained by the cluster analysis of the relevés of beech forests from the area of Učka (Cluster analysis was conducted by Complete Linkage-method using Similarity ratio coefficient. 1a – *Seslerio-Fagetum allietosum*, 1b – *Seslerio-Fagetum* succession, 1c – *Seslerio-Fagetum*, 2 – *Ranunculo-Fagetum*).

subasocijaciju – *Seslerio autumnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova (holotypus hoc loco, Tab. 2/1).

- **Klaster 1b** – 12 snimki koji se u usporedbi s literaturnim snimkama ne izdvajaju u poseban klaster, ali kada se provede analiza samo snimki s istraživanoga područja, jasno se razlikuju od ostalih snimki as. *Seslerio-Fagetum*. Granica između klastera 1b i 1c je nejasna i pojedine snimke se, ovisno o primijenjenoj analizi, mogu svrsti u jednu ili drugu skupinu. Zaključeno je da taj klaster ne treba imati poseban sintaksonomski status, nego da predstavlja sukcesijski stadij as. *Seslerio-Ostryetum* u kojemu se je zadržao veći ili manji broj elemenata as. *Seslerio-Ostryetum*.
- **Klaster 1c** – 55 snimki koje predstavljaju tipične sastojine as. *Seslerio-Fagetum*, koja pridolazi na daleko najvećem dijelu istraživanoga područja.
- **Klaster 2** – 32 snimke koje prema svim analizama odgovaraju as. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum*.

Sintaksonomska shema

Razred: *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937

Red: *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Sveza: *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi in Tarok et al. 1989

Podsveza: *Ostryo-Fagenion* Borhidi 1963

As. *Seslerio autumnali-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963

Subas. *allietosum ursinii* subass. nova hoc loco

Podsveza: *Saxifrago rotundifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993

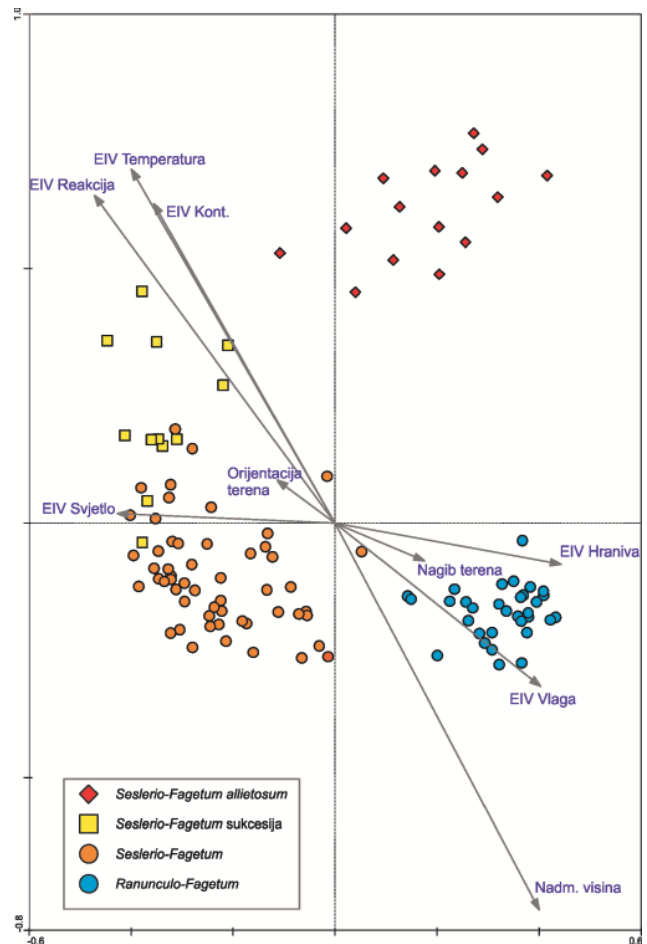
As. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993

Analiza flornoga sastava

As. *Seslerio autumnali-Fagetum* – Florni sastav asocijacije *Seslerio autumnali-Fagetum* prikazan je u tablici 1 na osnovi 67 fitocenoloških snimki. Na snimkama ove asocijacije zabilježeno je ukupno 175 biljnih vrsta. Prosječan broj vrsta po snimci je 26,1 (12–45). U sloju drveća dominira vrsta *Fagus sylvatica*, dok u podstojnoj etaži povremeno pridolaze vrste – *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*, *Acer obtusatum* i *A. pseudoplatanus*. U sloju grmlja u svim snimkama dolazi vrsta *Fagus sylvatica*, koja se povremeno, ovisno o otvorenosti sklopa, javlja s većom pokrovnošću. Osim toga česte su svojstvene vrste reda *Fagetalia* i razreda *Quercu-Fagetea* – *Acer pseudoplatanus*, *Daphne mezereum*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Rubus idaeus*, *Rosa* spp. i dr. Vrlo su česte i termofilne vrste – *Acer obtusatum*, *Cornus mas*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* i *Sorbus aria*. U sloju niskoga rašća prisutan je veliki broj vrsta od kojih je najznačajnija svojstvena vrsta asocijacije *Sesleria autumnalis*, koja svojom velikom pokrovnošću jasno karakterizira ove sastojine. Vrlo su česte vrste sveze *Aremonio-Fagion* (*Cyclamen*

purpurascens, *Cardamine enneaphyllos*, *Aremonia agrimonoides* i *Calamintha grandiflora*) i reda *Fagetalia* i razreda *Quercu-Fagetea* (*Anemone nemorosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *E. dulcis*, *Lathyrus vernus*, *Mycelis muralis*, *Cardamine bulbifera*, *Senecio ovatus* i dr.). U okviru ove asocijacije jasno se razlikuju snimke sastojina koje su nastale sukcesijom sastojina crnoga graba, te se od ostalih snimki razlikuju većom prisutnošću i pokrovnošću termofilnih vrsta kao što su – *Ostrya carpinifolia*, *Acer obtusatum*, *Sorbus aria*, *Tanacetum corymbosum* i dr. (sl. 4).

As. *Seslerio autumnali-Fagetum allietosum ursinii* – Florni sastav subasocijacije *Seslerio autumnali-Fagetum allietosum ursinii* prikazan je u tablici 1 na osnovi 15 fitocenoloških snimki. Na snimkama ove subasocijacije zabilježeno je ukupno 76 biljnih vrsta. Prosječan broj vrsta po snimci je 22,1 (16–32). Ova subasocijacija se jasno razlikuje prisutnošću i velikom pokrovnošću mezofilnih diferencijalnih vrsta – *Allium ursinum*, *Daphne laureola*, *Corydalis bulbosa*, *Ilex aquifolium* i *Leucojum vernum*. Osim toga razlikuje se velikom pokrovnošću i drugih mezofilnih vrsta kao što su – *Lamium orvala*, *Erytronium dens-canis*, *Mercurialis pere-*



Slika 4. Ordinaijski dijagram dobiven PCA analizom (Prosječne Ellenbergove indikatorske vrijednosti i okolišne varijable pasivno su projicirane). **Figure 4.** Ordination diagram obtained by the PCA analysis (Average Ellenberg's indicator values and environmental variables were passively projected).

nmis i dr. Vezu s ostalim snimkama as. *Seslerio-Fagetum* čini svojstvena vrsta asocijacije *Sesleria autumnalis*, ali i brojne termofilne vrste koje te bukove šume razlikuju od drugih asocijacija sveze *Aremonio-Fagion*, kao što su – *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas* i *Acer obtusatum*.

As. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* – Florni sastav asocijacije *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* prikazan je u tablici 2 na osnovi 32 fitocenološke snimke. Na snimkama ove subasocijacije zabilježeno je ukupno 109 biljnih vrsta. Prosječan broj vrsta po snimci je 18,2 (7–26). U sloju drveća ove asocijacije u potpunosti dominira vrsta *Fagus sylvatica* s vrlo rijetkom prisutnošću drugih vrsta. Samo se povremeno u podstojnoj etaži javljaju vrste *Acer pseudoplatanus* i *Sorbus aria*. U sloju grmlja također dominira vrsta *Fagus sylvatica*, a javljaju se još i vrste *Acer pseudoplatanus*, *Lonicera alpigena*, *L. xylosteum* i dr. U sloju niskoga rašća značajne su svojstvene vrste asocijacije *Ranunculus platanifolius* i *Adenostyles alpina*. S velikom pokrovnošću stalno se javljaju vrste *Cardamine enneaphyllos* i *Anemone nemorosa*, a osim njih česte su i vrste *Senecio ovatus*, *Luzula luzuloides*, *Mycelis muralis*, *Dryopteris filix-mas*, *Cardamine bulbifera*, *Calamintha grandiflora*, *Sesleria autumnalis* i dr.

Analiza ekoloških značajki

Provedena ordinacijska PCA analiza fitocenoloških snimki bukovih šuma s istraživanoga područja pokazuje da se utvrđeni sintaksoni jasno razlikuju. Granica između tipičnih sastojina as. *Seslerio-Fagetum* i njenoga sukcesijakoga stadija prema sastojinama crnoga graba nije jasna (usp. sl. 4).

Okolišna varijabla koja najviše utječe na razlikovanje istraživanih sintaksona je nadmorska visina (usp. sl. 4). Na najvišim nadmorskim visinama dolaze sastojine as. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* (987–1365 m), a zatim dolaze sastojine as. *Seslerio-Fagetum* (697–1341 m). Sukcesijski stadiji te asocijacije dolaze na nadmorskim visinama od 627–1018 m, a na najnižim visinama dolaze sastojine subas. *Seslerio-Fagetum allietosum ursinii* (509–716 m).

Orijentacija i nagib terena vrlo malo utječu na diferencijaciju biljnih zajednica (usp. sl. 4). As. *Ranunculo-Fagetum* dolazi na najvećim nagibima terena, dok svi ostali istraživani sintaksoni dolaze na vrlo različitim nagibima, te se međusobno značajno ne razlikuju s obzirom na tu varijablu (tab. 1).

Prosječne EIV koje najbolje diferenciraju istraživane biljne zajednice su EIV za temperaturu i svjetlo (usp. sl. 4). Na najhladnijim staništima nalaze se sastojine as. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum*, zatim *Seslerio-Fagetum*, a na najtoplijim subas. *Seslerio-Fagetum allietosum*. Slično se zajednice diferenciraju i s obzirom na EIV za reakciju, pa tako na staništima s najnižim vrijednostima dolazi as. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum*, zatim *Seslerio-Fagetum*, a na staništima s najvišim vrijednostima subas. *Seslerio-Fagetum allietosum* (usp. sl. 5).

Na najvlažnijim staništima dolaze sastojine as. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* dok se ostale biljne zajednice značajno ne razlikuju s obzirom na vlažnost staništa. Ista asocijacija dolazi i na staništima s najvišim prosječnim vrijednostima EIV za hranjiva, dok as. *Seslerio-Fagetum*, a osobito njen sukcesijski stadij prema sastojinama crnoga graba dolazi na staništima s najnižim vrijednostima EIV za hranjiva (usp. sl. 5).

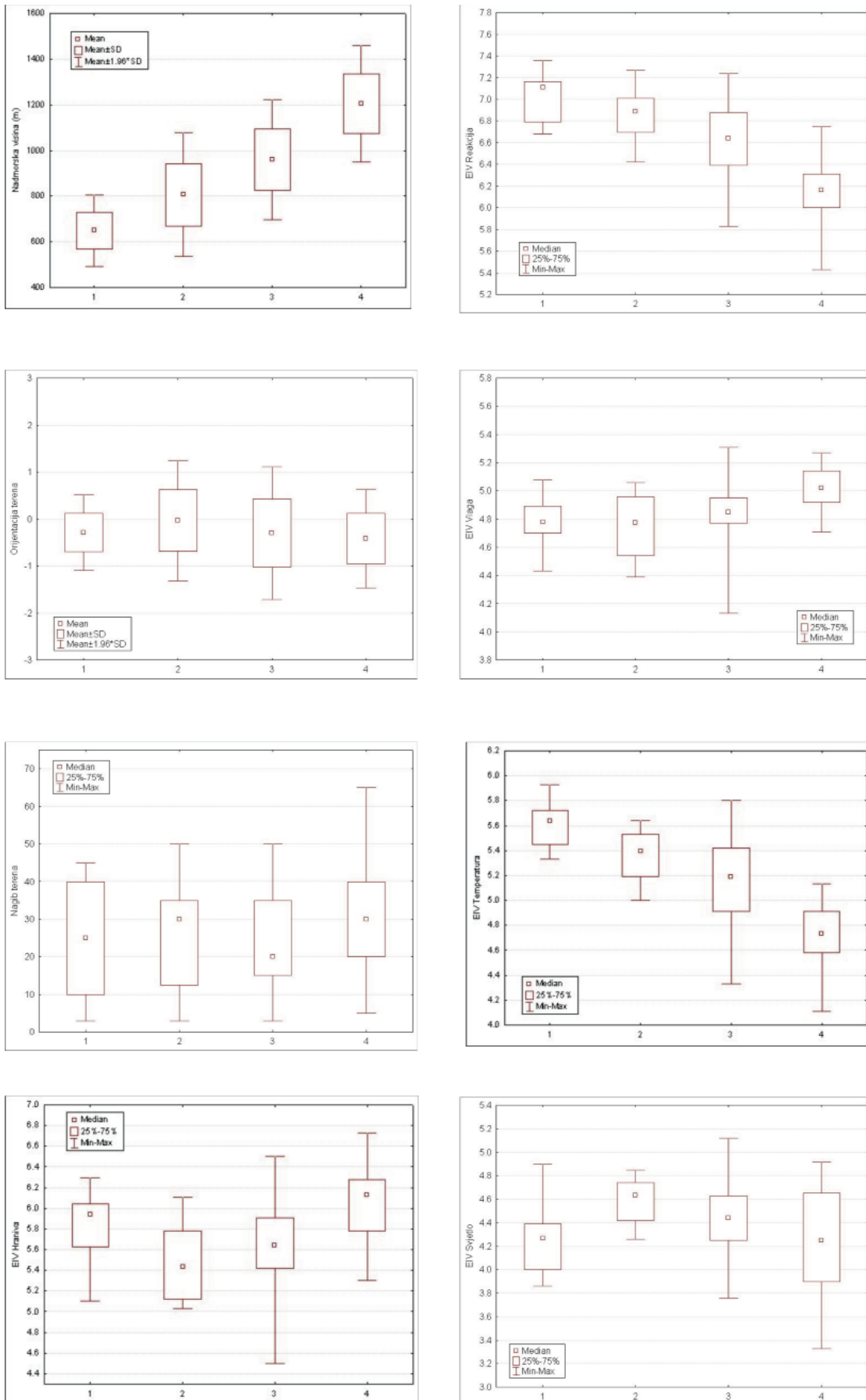
Rasprava Discussion

Bukove šume unutar Parka prirode Učka čine prostranu, kontinuiranu cjelinu koja obuhvaća najviše dijelove. Osim toga bukva dolazi i na malom, izoliranom lokalitetu na južnom rubu Parka. Tijekom provedenih fitocenoloških istraživanja bukovih sastojina zabilježeno je 203 vrste vaskularnih biljaka, što je značajan broj imajući na umu da su snimke rađene na geografski relativno malom prostoru i u bukovim šumama koje se u odnosu na druge vegetacijske tipove odlikuju siromašnim flornim sastavom. Međutim, prosječan broj vrsta po vegetacijskoj snimci uzimajući u obzir sve istraživane biljne zajednice je 22,8, što je značajno manje u usporedbi s odgovarajućim vegetacijskim tipovima okolnoga područja, kod kojih se taj broj kreće iznad 30 (podatak dobiven analizom literaturnih snimki odgovarajućih zajednica, usp. sl. 2). Razlozi tomu mogu biti različiti, što će se detaljnije objasniti kod analize pojedinih vegetacijskih tipova.

Klasifikacijom snimki, kao i usporedbom sa snimkama odgovarajućih vegetacijskih tipova na području južne Slovenije, Gorskoga kotara i Like, utvrđeno je da se istraživane bukove sastojine na području PP Učka mogu svrstati u sljedeće biljne zajednice – *Sesleria autumnali-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963, *Sesleria autumnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova hoc loco i *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993.

As. *Sesleria autumnali-Fagetum* je asocijacija koja je široko rasprostranjena na istraživanom području, te čini kontinuiran vegetacijski pojas od 800–1150 m n. v. Tu dolazi na svim orijentacijama i nagibima terena. Na nižim nadmorskim visinama (700–800 m) javlja se u izdvojenim sastojinama na mezofilnijim staništima (jarci, uvale) koja su okružena vegetacijom sveze *Ostryo-Carpinion*. Također se u izdvojenim sastojinama javlja na visinama do 1350 m, na toplijim staništima unutar as. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum*.

Po flornom sastavu to su tipično građene sastojine ove asocijacije koje se za razliku od drugih asocijacija sveze *Aremonio-Fagion* odlikuju većim brojem termofilnih vrsta (*Sesleria autumnalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*, *Acer obtusatum*, *Cornus mas* i dr.) ali i još uvijek značajnim brojem mezofilnih vrsta bukovih šuma kao što su – *Acer pseudoplatanus*, *Daphne mezereum*, *Corylus avellana*, *Lonicera*



Slika 5. Box & Whiskers dijagrami za okolišne varijable.
Figure 5. A Box & Whiskers plots for environmental variables.

1. *Seslerio-Fagetum allietosum*.
2. *Seslerio-Fagetum* sukcesija.
3. *Seslerio-Fagetum*.
4. *Ranunculo platanifolio-Fagetum*.



Slika 6. *As. Sesleria autumnali-Fagetum* – sukcesija.

Figure 6. *Ass. Sesleria autumnali-Fagetum* – succession.

xylosteum, *Cardamine enneaphyllos*, *C. bulbifera*, *Aremonia agrimonoides*, *Anemone nemorosa*, *Euphorbia amygdaloides* i dr. (usp. tab. 1; Trinajstić 1996, 2008; Vukelić i dr. 2008). S obzirom na fitogeografski položaj i zastupljenost diferencijalne vrste istraživane sastojine možemo svrstati u geografsku varijantu s vrstom *Helleborus multifidus* ssp. *istriacus* (usp. tab. 1.; Dakskobler 1997).

Za razliku od sastojina ove asocijacije na drugim područjima (usp. Trinajstić 1996; Dakskobler 1990, 1996, 1997) istraživane sastojine se odlikuju s manjim brojem vrsta (prosječno 26,1). Ponajprije, razlog tomu je velika pokrovnost vrste *Sesleria autumnalis*, koja svojim gustim rastom onemogućuje rast drugih vrsta (usp. tab. 1). Osim toga istraživane su sastojine na području Učke i Čićarije koje dolaze



Slika 7. Subasocijacija *Sesleria autumnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova hoc loco.

Figure 7. Subassociation *Sesleria autumnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova hoc loco.

Tablica 4. Podaci o vegetacijskim snimkama *As. Seslerio autumnalis-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963.
Table 4. Vegetation relevés data of *Ass. Seslerio autumnalis-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963.

Br. sn. / Relevé Nr.	Datum / Date	Nadm. v. / Altitude (m)	Ekspozicija / Aspect (°)	Nagib / Slope (°)	Pokrovnost / Cover (%)				Koordinate / Coordinates (WGS84)	
					A1 – sloj drveća / A1 Tree layer	A2 – sloj drveća / A2 Tree layer	Sloj grmlja / Shrub layer	Sloj niskoga rašća / Herb layer	X	Y
1	6.5.2010	689	350	10	100	5	5	100	E14.19186	N45.16241
2	6.5.2010	704	10	15	100	5	5	100	E14.19157	N45.16174
3	6.5.2010	693	315	25	90	10	5	100	E14.19059	N45.16138
4	6.5.2010	685	40	3	100	10	5	70	E14.18929	N45.16067
5	6.5.2010	696	330	40	90	10	15	40	E14.18972	N45.16067
6	6.5.2010	703	330	35	90	10	10	90	E14.19049	N45.16094
7	6.5.2010	699	320	25	80	20	0	100	E14.19219	N45.16238
8	6.5.2010	716	330	30	80	20	30	30	E14.19341	N45.16286
9	6.5.2010	692	320	15	80	20	5	80	E14.19320	N45.16342
10	6.5.2010	698	290	40	70	30	10	80	E14.19392	N45.16383
11	6.5.2010	681	310	25	80	5	5	100	E14.19361	N45.16413
12	6.5.2010	539	320	40	100	10	30	40	E14.19219	N45.16610
13	6.5.2010	524	310	3	90	10	50	70	E14.19084	N45.16572
14	6.5.2010	522	345	10	90	10	5	90	E14.19136	N45.16615
15	6.5.2010	509	60	45	90	20	15	50	E14.19142	N45.16679
16	6.5.2010	687	130	25	80	30	20	80	E14.19019	N45.16130
17	6.5.2010	673	310	50	100	20	30	60	E14.18848	N45.16009
18	6.5.2010	666	300	5	70	30	15	90	E14.19239	N45.16369
19	6.5.2010	627	330	35	80	10	20	100	E14.19152	N45.16407
20	6.5.2010	647	330	35	80	10	30	100	E14.19225	N45.16414
21	6.5.2010	833	260	45	70	30	50	50	E14.19475	N45.30637
22	7.6.2010	866	288	15	100	20	10	90	E14.22337	N45.31075
23	1.7.2010	951	27	35	80	10	5	95	E14.21212	N45.31207
24	1.7.2010	1018	21	35	80	30	10	70	E14.21149	N45.38003
25	1.7.2010	872	26	10	90	30	20	75	E14.25195	N45.35316
26	1.7.2010	948	270	3	70	10	5	90	E14.20638	N45.32310
27	1.7.2010	884	270	15	100	10	5	90	E14.25255	N45.35317
28	6.5.2010	927	310	20	100	10	10	60	E14.20010	N45.30426
29	6.5.2010	951	350	25	100	5	5	40	E14.20489	N45.30778
30	6.5.2010	965	10	20	100	10	5	60	E14.21037	N45.30754
31	6.5.2010	964	270	50	70	20	10	70	E14.21127	N45.30789
32	6.5.2010	954	20	20	100	10	5	90	E14.21253	N45.30845
33	7.6.2010	1314	96	40	90	20	10	80	E14.20437	N45.28509
34	7.6.2010	1227	80	25	80	50	15	70	E14.20842	N45.29452
35	7.6.2010	1120	34	30	80	20	10	70	E14.20844	N45.30182
36	7.6.2010	1133	24	30	90	10	5	40	E14.20829	N45.30145
37	7.6.2010	1096	109	15	100	20	10	60	E14.21074	N45.29922
38	7.6.2010	999	84	5	100	20	10	60	E14.21207	N45.30643
39	7.6.2010	860	106	30	100	20	30	90	E14.22694	N45.31237
40	7.6.2010	851	295	10	80	20	15	90	E14.22878	N45.31308
41	7.6.2010	810	353	10	100	30	20	50	E14.23088	N45.31527
42	7.6.2010	790	278	15	100	20	30	60	E14.23175	N45.31685
43	7.6.2010	794	177	15	90	20	20	80	E14.23152	N45.31721
44	7.6.2010	1341	90	15	80	10	5	90	E14.20437	N45.29168
45	7.6.2010	1165	40	35	100	5	3	95	E14.20650	N45.30148
46	7.6.2010	1113	20	50	90	10	10	90	E14.20638	N45.30303
47	7.6.2010	952	340	10	80	20	5	100	E14.20017	N45.30305

Tablica 4. nastavak

Table 4. continued

Br. sn. / Relevé Nr.	Datum / Date	Nadm. v. / Altitude (m)	Ekspozicija / Aspect (°)	Nagib / Slope (°)	Pokrovnost / Cover (%)				Koordinate / Coordinates (WGS84)	
					A1 – sloj drveća / A1 Tree layer	A2 – sloj drveća / A2 Tree layer	Sloj grmlja / Shrub layer	Sloj niskoga rašća / Herb layer	X	Y
48	7.6.2010	977	305	15	80	20	30	70	E14.20057	N45.30216
49	7.6.2010	948	340	10	80	20	20	80	E14.20087	N45.30365
50	7.6.2010	854	290	20	100	5	30	80	E14.22229	N45.31030
51	7.6.2010	854	230	35	70	20	20	70	E14.22693	N45.31100
52	7.6.2010	862	340	40	80	20	10	70	E14.22874	N45.31220
53	7.6.2010	838	350	50	80	20	30	60	E14.23000	N45.31426
54	7.6.2010	799	90	10	100	20	40	90	E14.23185	N45.31441
55	7.6.2010	776	20	45	100	5	30	90	E14.23293	N45.31665
56	1.7.2010	948	21	15	90	30	15	90	E14.21144	N45.31712
57	1.7.2010	958	25	20	80	30	5	80	E14.20669	N45.32325
58	1.7.2010	1001	26	17	90	30	5	70	E14.20529	N45.32883
59	1.7.2010	1065	0	15	100	20	5	70	E14.19059	N45.35014
60	1.7.2010	1074	8	3	100	20	20	80	E14.18794	N45.35226
61	1.7.2010	980	35	20	80	10	2	90	E14.17907	N45.35349
62	1.7.2010	1002	3	20	80	15	15	80	E14.19198	N45.37227
63	1.7.2010	1019	23	5	90	50	2	95	E14.21788	N45.37887
64	1.7.2010	960	17	7	90	25	5	70	E14.24072	N45.36641
65	1.7.2010	890	2	25	80	20	30	90	E14.25424	N45.35756
66	1.7.2010	838	28	15	80	40	50	50	E14.25121	N45.34730
67	1.7.2010	818	12	10	100	30	30	60	E14.24816	N45.34039
68	1.7.2010	697	4	20	90	30	40	60	E14.24542	N45.32917
69	1.7.2010	944	265	35	70	40	2	70	E14.21162	N45.31165
70	1.7.2010	930	260	10	90	10	30	80	E14.21070	N45.31688
71	1.7.2010	984	280	35	90	5	2	70	E14.20392	N45.32830
72	1.7.2010	982	195	15	80	5	2	80	E14.17952	N45.35310
73	1.7.2010	1119	120	10	90	10	3	80	E14.19132	N45.37232
74	1.7.2010	1012	35	45	100	5	3	70	E14.19120	N45.37316
75	1.7.2010	1016	220	40	90	5	3	90	E14.20871	N45.38031
76	1.7.2010	1024	225	5	80	20	20	100	E14.21805	N45.37902
77	1.7.2010	967	220	40	100	5	2	50	E14.23846	N45.36705
78	1.7.2010	895	270	40	90	5	5	90	E14.25122	N45.35996
79	1.7.2010	853	60	30	90	5	5	80	E14.25189	N45.34750
80	1.7.2010	812	240	25	80	20	30	80	E14.24829	N45.33939
81	1.7.2010	748	70	45	100	5	20	90	E14.24243	N45.32997
82	31.8.2011		125	15	80	30	50	70	E14.22528	N45.33564

desetljeća na području Istre dolazi do velikih promjena u načinu gospodarenja prostorom (izostanak pašarenja i košnje), te razne migracijske promjene dovode do sekundarne sukcesije prema as. *Seslerio-Fagetum* ili *Ostryo-Quercetum pubescentis* ovisno o staništu (Šugar 1992; Čarni 1999; Marinček i Čarni 2002; Trinajstić 2008). Na takvim površinama prestankom gospodarenja dolazi do postupnoga zatvaranja sklopa, što stvara mezofilnije uvjete za pridolazak bukve, a postupno i drugih mezofilnijih elemenata as. *Seslerio-Fagetum*.

U krajnjem južnom dijelu PP Učka (lokalitet Bukovo) na vrlo malom prostoru razvijaju se specifične sastojine obične bukve okružene termofilnom vegetacijom sveze *Ostryo-Carpinion*. To je jarak i iznad prostrana uvala zaštićena od mora visokim hrptom. Ove bukove sastojine nalaze se na nadmorskim visinama od 500–720 m. Prema prosječnim EIV vrijednostima to su najtoplija staništa bukovih šuma na istraživanom području, s visokim sadržajem vlage i hranjiva. Ovakve specifične stanišne, ponajprije edafske prilike, kao i okruženost vegetacijom sveze *Ostryo-Carpinion*, do-

Tablica 5. Podaci o vegetacijskim snimcima *As. Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993.**Table 5.** Vegetation relevés data of *Ass. Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993.

Br. sn. / Relevé Nr.	Datum / Date	Nadm. v. / Altitude (m)	Ekspozicija / Aspect (°)	Nagib / Slope (°)	Pokrovnost / Cover (%)				Koordinate / Coordinates (WGS84)	
					A1 – sloj drveća / A1 Tree layer	A2 – sloj drveća / A2 Tree layer	Sloj grmlja / Shrub layer	Sloj niskoga rašča / Herb layer	X	Y
1	6.5.2010	971	5	20	100	20	5	40	E14.21092	N45.30749
2	7.6.2010	1222	352	30	100	20	5	50	E14.20646	N45.28195
3	7.6.2010	1241	298	20	100	10	10	40	E14.20655	N45.28106
4	7.6.2010	1248	295	35	100	10	40	60	E14.20633	N45.28052
5	7.6.2010	1325	92	35	80	20	10	50	E14.20524	N45.28728
6	7.6.2010	1365	104	30	90	10	5	40	E14.20335	N45.28613
7	7.6.2010	1349	55	35	80	50	20	50	E14.20337	N45.28914
8	7.6.2010	1344	7	15	80	20	10	70	E14.20285	N45.28914
9	7.6.2010	1336	296	50	90	20	5	60	E14.20264	N45.28937
10	7.6.2010	1326	221	15	90	20	10	60	E14.20324	N45.29094
11	7.6.2010	1205	92	30	90	30	5	40	E14.20759	N45.29739
12	7.6.2010	978	331	10	100	20	10	70	E14.20375	N45.30441
13	7.6.2010	1022	331	20	100	20	5	40	E14.20430	N45.30345
14	7.6.2010	1004	348	20	100	30	5	40	E14.20298	N45.30285
15	7.6.2010	1242	130	15	100	3	40	50	E14.20519	N45.28253
16	7.6.2010	1272	120	40	90	5	10	30	E14.20274	N45.28146
17	7.6.2010	1276	110	30	80	3	70	40	E14.20553	N45.28466
18	7.6.2010	1304	65	50	80	15	30	60	E14.20588	N45.28735
19	7.6.2010	1363	70	50	80	10	10	60	E14.20292	N45.28530
20	7.6.2010	1332	75	35	70	40	30	60	E14.20416	N45.28927
21	7.6.2010	1326	340	50	80	20	10	60	E14.20409	N45.28967
22	7.6.2010	1316	310	65	100	5	20	70	E14.20271	N45.29022
23	7.6.2010	1191	50	45	100	5	30	50	E14.20917	N45.29451
24	7.6.2010	1169	60	30	100	15	5	40	E14.20848	N45.29696
25	7.6.2010	1114	65	45	100	10	10	60	E14.21006	N45.29941
26	7.6.2010	998	60	45	100	3	10	30	E14.21364	N45.30553
27	7.6.2010	987	20	20	80	0	5	60	E14.20998	N45.30691
28	1.7.2010	1216	31	7	100	10	1	60	E14.19373	N45.36037
39	1.7.2010	1060	200	40	100	2	70	15	E14.19044	N45.34978
30	1.7.2010	1069	310	20	100	5	40	20	E14.18639	N45.35227
31	1.7.2010	1215	90	5	100	5	2	20	E14.19301	N45.36057
32	1.7.2010	1155	340	30	100	10	2	40	E14.18548	N45.36545

vode do interesantne kombinacije termofilnih (*Ostryo-Carpinion*) i mezofilnih (*Lamio orvalae-Fagenion*) vrsta. Zbog svega toga opisana je nova subas. *Seslerio autumnnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova hoc loco (usp. sl. 7).

Ona je karakterizirana prisutnošću i velikom pokrovnošću mezofilnih diferencijalnih vrsta – *Allium ursinum*, *Daphne laureola*, *Corydalis bulbosa*, *Ilex aquifolium* i *Leucojum vernum*. Osim toga razlikuje se velikom pokrovnošću i drugih mezofilnih vrsta kao što su – *Lamium orvala*, *Erytronium dens-canis*, *Mercurialis perennis* i dr.

Vežu s tipičnim sastojinama asocijacije čini svojstvena vrsta *Sesleria autumnnalis*, koja s manjom pokrovnošću do-

lazi u većini snimki. Osim toga dolaze i druge termofilne vrste kao što su – *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas* i *Acer obtusatum*. S obzirom na uočene sindinamske procese na istraživanom lokalitetu moguće je očekivati da će prilike na ovome lokalitetu postajati još mezofilnije, te da će bukva i drugi mezofilni elementi širiti na okolno područje gdje to mikrostanišni uvjeti budu dozvoljavali.

Premontana bukova asocijacija *Ranunculo platanifoliae-Fagetum*, često u Hrvatskoj čini gornju granicu šumske vegetacije, posebno na južnim padinama i vrhovima nižim od 1600 m (usp. Vukelić i dr. 2008a). Tako se ona i na području PP Učka razvija u najvišim dijelovima. Na Vojaku čini više manje kompaktan kompleks isprekidan malim površinama

as. *Seslerio-Fagetum* na termofilnim mikrolokalitetima. Na drugim mjestima dolazi u izoliranim sastojinama s vlažnijom i hladnijom mikroklimom na većim nadmorskim visinama unutar as. *Seslerio-Fagetum* (V. Planik, M. Planik). Generalno, ova asocijacija dolazi na najvišim nadmorskim visinama, najvećim nagibima terena i najhladnijim staništima s visokim prosječnim EIV za vlagu.

U sloju drveća ove asocijacije u potpunosti dominira vrsta *Fagus sylvatica* s vrlo rijetkom prisutnošću drugih vrsta u podstojnoj etaži (*Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aria*). Osim bukve, s velikom pokrovnošću javljaju se samo vrste *Cardamine enneaphyllos* i *Anemone nemorosa*. U sloju niskoga rašća značajne su svojstvene vrste asocijacije *Ranunculus platanifolius* i *Adenostyles alpina*. Osim navedenih vrlo su česte i vrste *Lonicera alpigena*, *L. xylosteum*, *Senecio ovatus*, *Luzula luzuloides*, *Mycelis muralis*, *Dryopteris filix-mas*, *Cardamine bulbifera*, *Calamintha grandiflora* i dr.

Zbog svoga fitogeografskoga položaja te se sastojine mogu priključiti geografskoj varijanti s vrstom *Calamintha grandiflora* koja dolazi u dinarskom dijelu areala asocijacije (usp. Marinček 1996, 1998). Na južnim padinama dinarskih planina i na mjestima gdje je značajno izražen mediteranski utjecaj ova asocijacija izravno prelazi u as. *Seslerio-Fagetum*, te se tu ponekad pojavljuje u obliku subasocijacije *seslerietosum autumnale* Marinček et Šilc 1997 (usp. Marinček i Šilc 1997; Marinček i Čarni 2010). S obzirom na navedene ekološke značajke te florni sastav istraživanih sastojina (usp. tab. 2) vidljivo je da se barem pojedine snimke po svojim diferencijalnim vrstama mogu priključiti subas. *seslerietosum autumnale*. Međutim siromašan florni sastav otežava jasnije sintaksonomsko određenje istraživanih sastojina. Naime, sastojine asocijacije *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* na istraživanom području vrlo su siromašnoga flornoga sastava (prosječno 18,2 vrste po snimci) u usporedbi s drugim područjima gdje ona pridolazi (prosječno 30–45 vrsta; podatak dobiven analizom literaturnih snimki, usp. sl. 2). Tako je na području Učke puno manja zastupljenost ili potpuno izostaju mnoge vrste koje su karakteristične za pretplaninske bukove šume (npr. *Adenostyles alliariae*, *Saxifraga rotundifolia*, *Veronica urticifolia*, *Gentiana asclepiadea*, *Homogyne sylvestris*, *Isopyrum thalictroides* i dr.). (usp. tab. 2; Marinček 1998; Vukelić i dr. 2008, 2008a, Marinček i Čarni 2010). To se može objasniti činjenicom da je Učka planina koja se diže neposredno iz mora, te je podložna utjecaju mediteranske klime gotovo sa svih strana. Osim toga planinski masiv iznad 1100 m je vrlo malen i jednostavno nema dovoljno prostranstva koje bi svojom veličinom dovoljno dugo podržavalo oštrije klimatske uvjete i duže zadržavanje snijega te na taj način stvaralo povoljne uvjete za rast većega broja visokoplaninskih vrsta (Šugar 1970).

Literatura References

- Anić, M., 1945: Pogledi na šumsku vegetaciju Istre i susjednih zemalja. Šum. list 69(1–12): 13–23.
- Anić, M., 1958: Šumsko vegetacijski odnosi Istre. Zemljište i biljka 8(1–3). Poljoprivredno-šumarski fakultet, Zagreb.
- Beers, T. W., P. E. Dress, L. C. Wensel, 1966: Aspect transformation in site productivity research. Journal of Forestry 64: 691–692.
- Bertoša, M., Matijašić, R., 2005: Istarska enciklopedija. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb.
- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie. Springer Verlag, Wien, 865 pp.
- Čarni, A., 1999: Natural "saum" vegetation in Ćićarija and on the Učka mountain range (NE Istria, Croatia). Nat. Croat. 8(4): 385–398.
- Dakskobler, I., 1990: Gozd bukve in jesenske vilovine – *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht. 1950) M. Wraber (1957) 1960 v submediteransko-predalpskem območju Sloevnije. Scopolia 24: 1–53.
- Dakskobler, I., 1996: Zdržba *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963 v Koprskem gričevju. Annales, Series Historia Naturalis 6(9): 181–200.
- Dakskobler, I., 1997: Geografske varijante asocijacije *Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963. Razprave IV. razreda SAZU 38: 165–255.
- Domac, R., 1994. Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.
- Filipčić, A., 1992: Klima Hrvatske. Geografski horizont, 38(2): 26–35.
- Hennekens, S. M., Schaminée, J. H. J., 2001: TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. J. Veg. Sci., 12: 589–591.
- Javorka, S., Csapody, V., 1991: Iconographia florum partis Austro-orientalis Europae centralis. Akademiai Kiado, Budapest.
- Krstonošić, D., J. Franjić, Ž. Škvorc, J. Dobraš, 2007: Baza podataka šumske vegetacije Hrvatske. U: Britvec, M., Škvorc, Ž. (ur.) 2. hrvatski botanički kongres 2007. Knjiga sažetaka, 85. Zagreb.
- Legendre P., L. Legendre, 1998: Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam.
- Lepš, J., Šmilauer P., 2007: Multivariate Analysis of Ecological Data using CANOCO. Cambridge University Press, Cambridge.
- Maarel van der E., 1979: Transformation of Cover-abundance values in Phytosociology and its effects on Community Similarity. Vegetatio 39: 97–114.
- Marinček, L., 1996: Subalpine Buchenwalder des westlichen Teils der Dinariden. Ostalp. din. Ges. f. Veget. Rovereto 13: 103–108.
- Marinček, L., 1998: Hochmontane Buchenwalder illyriens. Annales 13: 103–108.
- Marinček, L., Šilc, U., 1997: A new subass. of Dinaric altimontane beech forest *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993 var. geogr. *Calamintha grandiflora* Marinček 1996 *Seslerietosum autumnalis* from Mt. Snežnik 11: 25–32.

- Marinček, L., Čarni, A., 2002: Commentary to the vegetation map of forest communities of slovenia in a scale of 1:400,000. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU.
- Marinček, L., Čarni, A., 2010: Altimontanski bukovi gozdovi podzveze *Saxifrago-Fagenion* (*Aremonio-Fagion*). Scopolia 69: 1–107.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B., 1999: Mala Flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Ljubljana, Tehniška Založba Slovenije, 845 pp.
- McCune, B., M. J. Mefford, 1999: PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4. Gleneden Beach, MjM Software Design: 237 str.
- Nikolić, T., (ur.) 2012: Flora Croatica baza podataka. On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Ogrin, D., 1995: Podnebje Slovenske Istre. Koper.
- Pignatti, S., 1982: Flora d'Italia 1–3. Bologna, Edagricole.
- Pignatti, S., 2005: Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. Braun-Blanquetia 39: 1–97.
- Podani, J., 2001: SYN-TAX-2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. Scientia Publishing, Budapest.
- Rothmaler, W., 2000: Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 3. Spektrum, Berlin.
- StatSoft, Inc., 2005: STATISTICA (data analysis software system), version 7.1. www.statsoft.com.
- Šilc, U., 2006: Slovenian Phytosociology in a database: state of the art, basic statistics and perspectives. Hladnikia 19: 27–34.
- Šugar, I., 1970: Vegetacijski profil kroz Učku s vegetacijskom kartom tog područja. Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetkde. Band 11. S 213–218. Obergurgl Innsbruck.
- Šugar, I. 1972: Biljni svijet Samoborskog gorja. Disertacija – PMF Sveučilišta u Zagrebu.
- Šugar, I., 1984: Novi pogledi na biljni pokrov i biljnogeografsku raščlanjenost Istre. Acta. Bot. Croat. 43: 225–234.
- Šugar, I. 1992: Biljni pokrov Ćićarije. Buzetski zbornik 17: 127–130.
- ter Braak C. J. F., Šmilauer, P., 2002: CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide. Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca.
- Tichý, L., 2002: JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13.
- Trinajstić, I., 1996: Fitocenološke značajke primorskih bukovich šuma (As. *Seslerio autumnalis-Fagetum* /Ht./ M. Wraber) u Hrvatskoj. U: Mayer, B. (ur.) Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava 1, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski institut, Jastrebarsko, 365–376.
- Trinajstić, I., 2008: Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, A., Moore, M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A., 1964–1980: Flora Europaea 1–5. Cambridge University Press. Cambridge.
- Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., Rosavec, R., 2008: Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj. Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.
- Vukelić, J., Baričević, D., Pernar, N., Bakšić, D., Racić, D., Vrbeč, B., 2008a: Phytocoenological-pedological features of subalpine beech forests (as. *Ranunculo platentifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993) on northern Velebit. Periodicum biologorum 110(2): 163–171.
- Westhoff, V., van der Maarel, E., 1973: The Braun-Blanquet Approach. In: Whittaker R. H. (ur.) Ordination and Classification of Communities. The Hague, W. Junk, 617–726.

Summary:

The area of Učka Nature Park is comprised of the Učka massif and part of Ćićarija and is characterized by its specific position on the border of Continental and Mediterranean climatic influence. Such position is resulting in high richness and diversity of plant species and communities. One of the fundamental characteristics of this area are beech forests which can be classified as continental plant communities, but as a result of such specific position they are also characterized by many submediterranean elements.

A total of 114 relevés were made during the field research and description of habitats was done including geographical coordinates, slope estimation, aspect and vegetation layers cover. Numerical analyses of floristic composition were conducted using software packages SYN-TAX 2000 and PC-ORD. To determine vegetation types and their syntaxonomic status, relevés from Učka were compared to corresponding relevés of beech forests of *Aremonio-Fagion* from the surrounding area of Croatia and Slovenia. In total, 1353 relevés were analysed. Out of those relevés, 982 were from the Slovenian database of relevés, 184 from the Croatian database of relevés of forest vegetation, 71 were personal unpublished relevés from the area of Lika and Gorski kotar and, finally, 114 relevés were from the area of Učka Nature Park.

Ordination analysis was conducted with the programme package CANOCO 4.5. For the description of ecological conditions we used ecological indicator values (EIV) according to the Pignatti. Descriptive statistics was calculated for environmental variables using software STATISTICA.

During the phytosociological survey we recorded 203 species of vascular plants. After the classification of relevés, as well as the comparison with the relevés of corresponding vegetation types in the area of south Slovenia,

Gorski kotar and Lika, we established that in the area of Učka Nature Park the following plant associations of beech forests occur: *Seslerio autumnali-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963, *Seslerio autumnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova hoc loco, *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Marinček et al. 1993.

Seslerio autumnali-Fagetum is widely distributed across investigated area and forms a continuous vegetation belt from 800 to 1150 m. Here it occurs on all aspects and slopes. On lower altitudes (700–800 m) it occurs in separate stands on mesophilous habitats (ditches, karst depressions) surrounded by vegetation of *Ostryo-Carpinion*. Moreover, it is present in separate stands on altitudes up to 1350 m, on thermophilous habitats within ass. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum*.

They are typical stands of this association characterized by a large number of thermophilic species (*Sesleria autumnalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*, *Acer obtusatum*, *Cornus mas* etc.) but still with significant number of mesophilic species of beech forests such as – *Acer pseudoplatanus*, *Daphne mezereum*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Cardamine enneaphylos*, *C. bulbifera*, *Aremonia agrimonoides*, *Anemone nemorosa*, *Euphorbia amygdaloides* (Trinajstić 1996, 2008; Vukelić et al. 2008).

As opposed to stands of this association on other areas (Trinajstić 1996; Dakskobler 1990, 1996, 1997), stands from the investigated area are characterized by smaller number of species (26,1 on average). The primary reason for this is great abundance of *Sesleria autumnalis* which prevents the growth of other species. Furthermore forests of Učka and Čičarija occur in a broad and continuous complex and the influence of neighboring vegetation types is weaker. On other areas this plant community often occurs in a narrow zone or is intermittent by other vegetation types, therefore species from neighbouring vegetation types to some extent enter in its floristic composition (Vukelić et al. 2008).

Some relevés of this association have significantly higher number and abundance of thermophilic species such as *Ostrya carpinifolia*, *Acer obtusatum*, *Sorbus aria*, *Tanacetum corymbosum*, etc. These stands usually occur on lower altitudes, they have more open tree layer cover with higher average EIV values for temperature, light and soil reaction. They have developed due succession of ass. *Seslerio-Ostryetum*. It is a secondary association which has occupied large areas in the past. In the last decades on the area of Istria there have been great changes in management practices (absence of pasture and mowing) and different migration changes resulting in the secondary succession towards *Seslerio-Fagetum* or *Ostryo-Quercetum pubescentis*, depending on the habitat (Šugar 1992; Čarni 1999; Marinček and Čarni 2002; Trinajstić 2008). On such areas by termination of management activities tree layer cover gradually closes, which creates mesophilous conditions for occurrence of beech and progressively other mesophilous species of beech forests.

In the southernmost part of the Učka Nature Park (locality Bukovo) on a very small area specific stands of beech forest are developed surrounded by the thermophilous vegetation of *Ostryo-Carpinion*. This is a ditch protected from the sea by high ridge. These beech stands are situated on altitudes from 500 m up to 720 m. According to average EIV values these are the warmest habitats of beech forests in the investigated area with high moisture and nutrient content. Such specific habitat features as well as proximity of *Ostryo-Carpinion* vegetation lead to interesting combination of thermophilous (*Ostryo-Carpinion*) and mesophilous (*Lamio orvalae-Fagenion*) species. As a result of all the above-mentioned, a new subassociation is described (*Seslerio autumnali-Fagetum allietosum ursinii* subass. nova hoc loco). It is characterized by presence and high coverage of mesophilous differential species – *Allium ursinum*, *Daphne laureola*, *Corydalis cava*, *Ilex aquifolium* and *Leucosium vernum*. Besides, it differs by high coverage of other mesophilous species such as – *Lamium orvala*, *Erytronium dens-canis*, *Mercurialis perennis* and others. *Sesleria autumnalis* as well as some other thermophilous species (*Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas* and *Acer obtusatum*) acts as a connection towards the typical association.

Ass. *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* is developed in the highest parts of the Park. On Vojak it forms more or less compact complex intermittent by patches of ass. *Seslerio-Fagetum* on thermophilous microlocalities, while on other sites it occurs in isolated stands with more humid and colder microclimate on higher altitudes within the ass. *Seslerio-Fagetum* (V. Planik, M. Planik). In general, this association occurs on the highest altitudes, largest terrain slopes and on the coldest habitats with high EIV values for humidity. Stands of the association on investigated area are very poor in their floristic composition (on average 18,2 species per relevé) in comparison to other areas where this association occurs. This can be explained by the fact that Učka is a mountain which rises directly from the sea and is subjected to influence of Mediterranean climate from almost all directions. Besides, mountain massif above 1100 m is very small and simply there is not enough space which could by its size support harsh climate conditions and longer snow maintenance and therefore creating by these means favourable conditions for growth of higher number of high-mountain species (Šugar 1970).

KEY WORDS: Učka Nature park, beech forests, floristic composition, ecological factors, Istria, Croatia