

# Rasprostranjenost i florni sastav asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae* (Horvat 1938) Borhidi 1963 u Hrvatskoj

---

Herceg, Anton

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:209036>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-10**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**

**ŠUMARSKI ODSJEK**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ**

**UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA S LOVNIM GOSPODARENJEM**

**ANTON HERCEG**

**RASPROSTRANJENOST I FLORNI SASTAV ASOCIJACIJE  
*LAMIO ORVALAE-FAGETUM SYLVATICAE* (HORVAT 1938)  
BORHIDI 1963 U HRVATSKOJ**

**DIPLOMSKI RAD**

**ZAGREB, 2016.**

**ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**

**ŠUMARSKI ODSJEK**

**RASPROSTRANJENOST I FLORNI SASTAV ASOCIJACIJE *LAMIO  
ORVALAE-FAGETUM SYLVATICAE* (HORVAT 1938) BORHIDI 1963  
U HRVATSKOJ**

**DIPLOMSKI RAD**

Diplomski studij: Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem

Predmet: Šumska vegetacija

Ispitno povjerenstvo: 1. Prof. dr. sc. Joso Vukelić

2. Prof. dr. sc. Dario Baričević

3. Doc. dr. sc. Damir Ugarković

Student: Anton Herceg

JMBAG: 0068212274

Broj indeksa: 537/14

Datum odobrenja teme: 11.4.2016

Datum predaje rada: 21.9.2016

Datum obrane rada: 23.9.2016

**Zagreb, rujan 2016.**

## Dokumentacijska kartica

Naslov	Rasprostranjenosti i florni sastav asocijacije <i>Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae</i> (Horvat 1938) Borhidi 1963 u Hrvatskoj
Title	Distribution and floristic composition of association <i>Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae</i> (Horvat 1938) Borhidi 1963 in Croatia
Autor	Anton Herceg
Adresa autora	Josipa Kozarca 8, 32242 Slakovci
Mjesto izrade	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Prof. dr. sc. Joso Vukelić
Izradu rada pomogao	Dr. sc. Irena Šapić, univ. bacc. ing. silv. Iva Prpić
Godina objave	2016.
Obujam	Stranica 31, tablica 6, slika 5, navoda literature 26
Ključne riječi	<i>Lamio orvalae-Fagetum</i> , ilirske bukove šume, floristički sastav, ilirske vrste, Hrvatska
Key Words	<i>Lamio orvalae-Fagetum</i> , Illyrian beech forests, floral composition, Illyrian species, Croatia
Sažetak	<p>U radu se srednjoeuropskom fitocenološkom metodom (Braun-Blanquet 1964) analizira florni sastav asocijacije <i>Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae</i> (Horvat 1938) Borhidi 1963 u Hrvatskoj. U analizu je uzeto 138 fitocenoloških snimaka u 12 sinoptičkih kolona koje obuhvaćaju Dinarsko gorje, sjeverozapadnu Hrvatsku i jugozapadni dio panonske nizine. Florni sastav čine 282 vrste višega bilja koje su sinsistematski svrstane u 16 kategorija. Ukupno 33 vrste pripadaju ilirskome flornom geoelementu, pri čemu 24 karakteriziraju svezu <i>Aremonio-Fagion</i> (Horvat 1938) Borhidi in Török, Podani et Borhidi 1989 i njene podsveze, 6 karakterizira ilirske hrastovo-grabove šume svezu <i>Erythronio-Carpinion</i> (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer et al. 1993, a dvije crnogorične šume reda <i>Vaccinio-Piceetalia</i> (Pawl. in Pawl. et al. 1928) Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. Od ilirskih vrsta najzastupljenije su <i>Lamium orvala</i> (87 ili 63% snimaka), <i>Cyclamen purpurascens</i> (72 ili 52% snimaka), <i>Ruscus hypoglossum</i> (57 ili 41,3% snimaka), <i>Cardamine enneaphyllos</i> (50 ili 36,2% snimaka), <i>Aposeris foetida</i> (43 ili 31,2% snimaka), slijede <i>Cardamine waldsteinii</i> (40 ili 29% snimaka) te <i>Cardamine trifolia</i> (32 ili 23,2% snimaka). U arealgeografskom smislu dinarski areal asocijacije <i>Lamio orvalae-Fagetum</i> sa krajnjim sjeverozapadnim gorjem uz slovensku granicu bogatiji je ilirskim vrstama u odnosu na sjeveroistočni dio areala ove asocijacije (Medvednica, Kalnik, Vukomeričke gorice). U tom dijelu izostaju vrste <i>Scopilia carniolica</i>, <i>Rhamnus alpinus</i> ssp. <i>fallax</i>, <i>Saxifraga rotundifolia</i>, <i>Cardamine kitaibelii</i>, <i>Stellaria nemorum</i> ssp. <i>glochidiosperma</i>, <i>Omphalodes verna</i>, <i>Calamintha grandiflora</i>, <i>Cardamine chelidonia</i>, <i>Aremonia agrimonoides</i> i <i>Euphorbia carniolica</i>. S druge strane, to područje diferencira zastupljenost ilirskih vrsta <i>Helleborus dumetorum</i> i <i>Erythronium dens-canis</i>, a od ostalih sintaksona <i>Castanea sativa</i>, <i>Tilia cordata</i>, <i>Festuca drymeia</i>, <i>Festuca heterophylla</i>, <i>Luzula luzuloides</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Potentilla micrantha</i>, kao i vrste svezu <i>Carpinion</i>. Njihovo pojavljivanje rezultat je utjecaja silikatne podloge i acidofilnih tala u tom području, kao i prisustvo umjerenih subpanonskih klimatskih utjecaja. Analiza je ukazala na potrebu intenzivnih istraživanja ove asocijacije u dijelu Gorskoga kotara, Velikoj Kapeli i ogulinskome području, što bi omogućilo njenu potpunu florno-vegetacijsku karakterizaciju.</p>

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. ZNAČAJKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA .....	3
2.1 Rasprostranjenost asocijacije .....	3
2.2 Geološka podloga i tipovi tla .....	3
2.3 Klimatske prilike .....	4
2.4 Sintaksonomski položaj ilirskih zajednica obične bukve.....	6
3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA .....	11
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA.....	12
4.1 Osnovne florističko-ekološke karakterizacije uspoređivanih lokaliteta prema literaturnim izvorima.....	12
4.2 Rezultati fitocenološke analize.....	17
4.3 Zastupljenost vrsta ilirskoga flornoga geoelementa.....	25
5. ZAKLJUČAK .....	28
6. LITERATURA.....	30

## 1. UVOD

Obična bukva (*Fagus sylvatica* L.) jedna je od najznačajnijih europskih vrsta drveća, osobito srednje i južne Europe gdje zauzima vodeće mjesto, kako po površinskoj rasprostranjenosti, tako i po gospodarskim i ostalim vrijednostima. Ona je europski endem, a njezina široka ekološka amplituda omogućuje joj rasprostiranje od 100 do 2000 m nadmorske visine, što znači da se u Republici Hrvatskoj pojavljuje kao glavna ili kao sporedna vrsta u velikom broju različitih biljnih zajednica, od onih nizinskih pa do pretplaninskih. Prostorno zauzima u Hrvatskoj 744 796 ha, u drvnom fondu sudjeluje sa 117 676 000 m<sup>3</sup> drvene zalihe, što je oko 36 % ukupnoga iznosa (Monografija Obična bukva u Hrvatskoj, 2003).

Bukove šume u nas prirodne su strukture, prirodnog areala rasprostiranja i dobro se prirodno obnavljaju, što je pokazatelj dobrog gospodarenja i pokazatelj stabilnosti, biološke raznolikosti i proizvodnosti. Stoga u Hrvatskoj nema umjetno podignutih bukovih šuma ili šumskih kultura. S obzirom na takovo stanje bukovih šuma, imaju one i značajnu općekorisnu vrijednost i njihovo propadanje imalo bi ozbiljne posljedice na stabilnost ekosustava i uzrokovalo bi velike gospodarske i općekorisne gubitke. Srećom, tome nije tako jer bukove šume za sada pokazuju relativno dobro zdravstveno stanje i otpornost na onečišćenje zraka u odnosu na običnu jelu i hrast lužnjak koji znatno više stradavaju. Tolika zastupljenost i značaj bukve važni su i u drvnjoj industriji. Kroz povijest drvo bukve koristilo se za proizvodnju potaše, drvenog ugljena i kao ogrjevno drvo. U tradiciji europskih naroda bukva je bila sinonim za „vojničko drvo“, jer su se od nje izrađivali kundaci i vojnička kola, a ogromne količine bukovine utrošene su u ložištima vojničkih peći ili poljskih kuhinja. Današnji stupanj tehnologije prerade i obrade drva svrstava bukovinu u vrlo cijenjenu komercijalnu vrstu drva korištenu u industrijskoj preradi, izradi namještaja i drugih finalnih proizvoda.

U visinskoj raščlanjenosti šumske vegetacije kontinentalnoga dijela Hrvatske bukva raste u temeljnim zajednicama u većini vegetacijskih pojasa. Uspijeva kao primješana vrsta već u nizinskom pojasu u šumi hrasta lužnjaka i graba, povećava udio u brežuljkastom pojasu, a vrhunac udjela i najveću gospodarsku vrijednost dostiže u brdskom pojasu (do 800 m) gdje gradi klimazonalne zajednice (Monografija Obična bukva u Hrvatskoj, 2003). Tu spada i zajednica *Lamio orvalae-Fagetum* koju ću kroz ovaj rad analizirati i pobliže opisati, a ujedno se radi o jednoj od najzanimljivijih bukovih

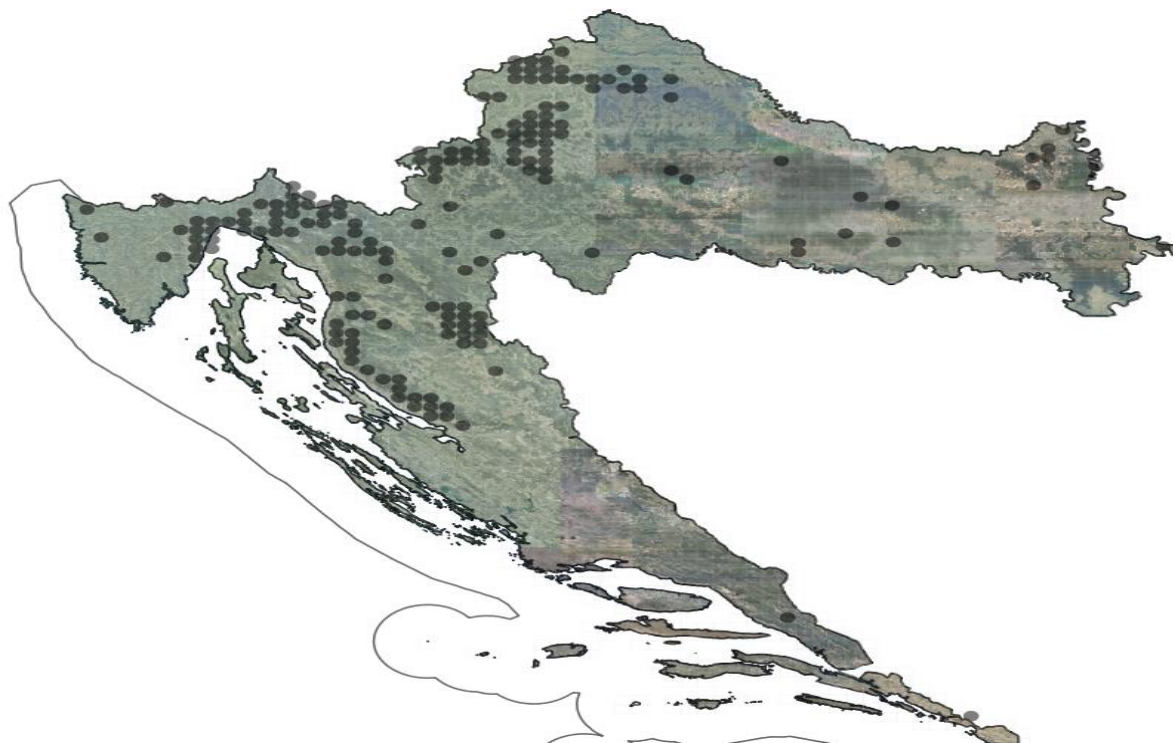
zajednica Hrvatske. Iznad brdskog pojasa bukvi se pridružuje jela tvoreći mješovitu zajednicu, a u pretplaninskom pojasu opet je glavna vrsta bukva. U Dinarskom gorju duž obale prostire se paramediteranska vegetacijska zona gdje bukva opet preuzima primat nad tim područjem.

Unatoč velikom udjelu i značenju za hrvatsko šumarstvo bukove šume nisu fitocenološki dostatno istražene i predmetom su još uvijek brojnih rasprava o njihovom opisu i sintaksonomiji.

## 2. ZNAČAJKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

### 2.1 Rasprostranjenost asocijacije

Bukove šume s mrtvom koprivom rasprostranjene su u dinarskom području Gorskoga kotara, Male i Velike Kapele, Velebita, na području Plitvičkih jezera te u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (Samoborsko gorje, Strahinščica, Ivanščica, Medvednica, Moslavačka gora i Kalnik), što se u velikom dijelu poklapa s arealom vrste *Lamium orvala* (slika 1) . Zajednica se prostire na nadmorskoj visini između 400 i 800 m, na različitim ekspozicijama, ravnim terenima, platoima, slabije izraženim grebenima i na ne odveć strmim padinama (Vukelić 2012).



Slika 1. Areal vrste *Lamium orvala*, izvor: Flora croatica

### 2.2 Geološka podloga i tipovi tla

Rasprostranjenost bukve u Hrvatskoj i njezina raširenost u gotovo svim bioklimatima govori o eurivalentnosti bukve kao vrste, s druge strane, o vrlo složenim odnosima u pedosferi bukovih šuma.

U dinarskom krškom području prevladavaju mezozojski vapnenci i dolomiti s manjim prodorima silikatnih i silikatno-karbonatnih klastita te samo lokalno magmatita. U tom



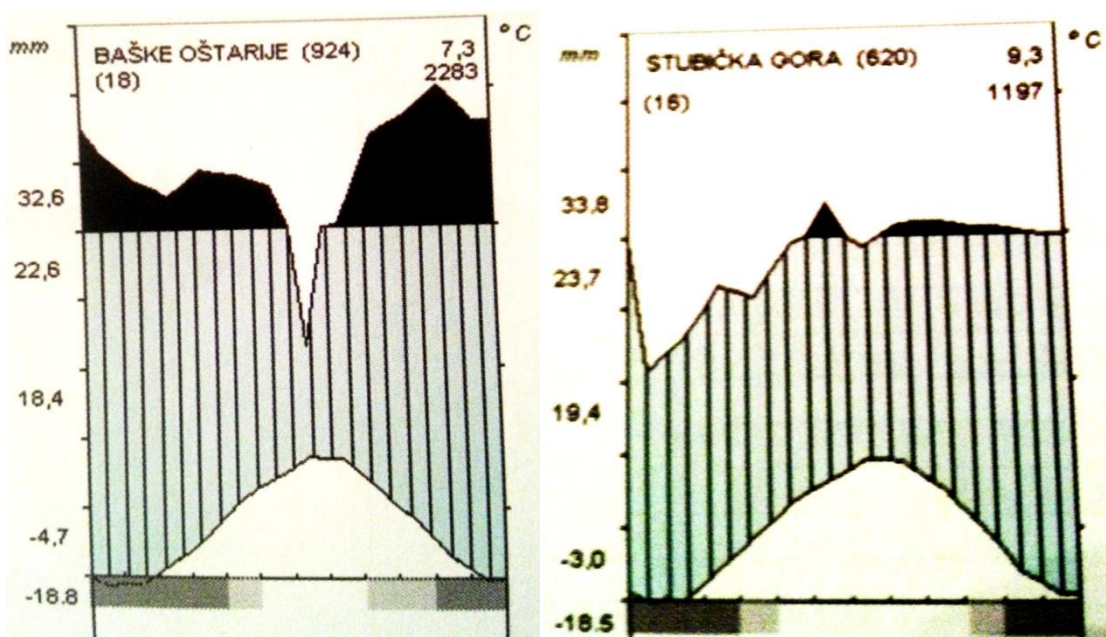
području ova zajednica se razvija najčešće na smeđem tlu i crnici na vapnencu, a nešto rijede na dolomitu i crvenici.

Udaljavajući se sjeverno od Dinarida prevladava nekarbonatna podloga i kiselija tla koja onemogućuju rast ilirskih vrsta te one postupno izostaju, a prevladavaju srednjoeuropske vrste (Vukelić 2012). Za razliku od dinarskog dijela, tla bukovih šuma panonskog prostora karakteriziraju pretežno fizički lako trošivi supstrati. Većinom je riječ o različitim nevezanim klastitima, laporima, pješčenjacima i metamorfitima. Ovisno o prisutnosti karbonata, evolucija tala na tim stijenama teče od rendzine preko eutričnog kambisola do luvisola, odnosno od rankera preko distričnog kambisola do luvisola. U takvim uvjetima prevladavaju smeđa tla i luvisoli. *Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* Ht. 1938 u panonskom dijelu pokazuje najširu edafsku valenciju od svih drugih bukovih asocijacija u tom dijelu. Ova zajednica se pojavljuje na kalkokambisolima i luvisolima, ali i na širokom spektru drugih tala, kao što su rendzina na laporu, ranker, distrično smeđe tlo i koluvij.

### **2.3 Klimatske prilike**

U bukovim šumama vladaju gotovo svi tipovi klime prema Köppenovoj klasifikaciji koji se pojavljuju u Hrvatskoj. Kao izrazitom mezofitu običnoj bukvi najbolje odgovaraju područja s umjereno toplim ljetima, velikom količinom oborina i kraćim zimama. S obzirom na toplinu obična bukva se optimalno razvija u područjima koja imaju prosječne godišnje temperature zraka od 7 do 10 °C.

U južnome dijelu areala zajednice *Lamio orvale-Fagetum* prosječna temperatura iznosi oko 8 °C, prosječna godišnja količina oborina oko 1700 mm (Bertović 1975), u sjevernom dijelu areala prosječna godišnja temperatura iznosi 9,5 °C, a prosječna godišnja količina oborina iznosi 1100 mm. Za prikaz klimatoloških uvjeta areala ove zajednice korišteni su podaci dviju meteoroloških postaja, Stubička gora (620 m.n.v) koja će približiti klimu sjeverozapadne Hrvatske i Baške Oštarije (924 m.n.v) za Dinarsko područje.



Slika 2. Klimadijagrami za meteorološke postaje Stubička gora i Baške Oštarije, izvor: Monografija bukve, 2003

### 2.31 Temperatura

Tablica 1. Prosječne temperature zraka i kolebanja (°C) za meteorološke postaje Stubička gora i Baške Oštarije

Meteorološka postaja	Nadmorska visina (m)	Razdoblje (g)	Prosječna temp. u veg. periodu (°C)	Srednja god. temp. (°C)	Kolebanje (°C)	Aps. maks. temp. (°C)	Aps. min. temp. (°C)
Stubička gora	620	1981-1998	10.7	9.3	19.4	33.8	-18.5
Baške Oštarije	924	1981-1998	8.3	7.3	18.4	32.6	-18.8

### 2.32 Oborine

Tablica 2. Prosječne vrijednosti količine oborina (mm) za meteorološke postaje Stubička gora i Baške Oštarije

Meteorološka postaja	Nadmorska visina (m)	Razdoblje (g)	Prosječna kol. oborina u veg. periodu (mm)	Prosječna kol. oborina u veg. periodu (%)	Srednja god. kol. oborina (mm)
Stubička gora	620	1981-1998	660.8	55.2	1196.4
Baške Oštarije	924	1981-1998	929.4	40.7	2283.5

## 2.33 Vlaga zraka

Tablica 3. Prosječne vrijednosti relativne vlage zraka (%) za meteorološke postaje Stubička gora i Baške Oštarije

Meteorološka postaja	Nadmorska visina (m)	Razdoblje (g)	Prosječna vlaga zraka u veg. periodu (%)	Srednja god. vlaga zraka (%)
Stubička gora	620	1981-1998	74	76
Baške Oštarije	924	1981-1998	78	80

## 2.4 Sintaksonomski položaj ilirskih zajednica obične bukve

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

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

Sveza: *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi in Török, Podani et Borhidi 1989.

Podsveza: *Epimedio-Fagenion* (Borhidi 1963) Marinček et al.1993

As. *Hacquetio-Fagetum* Košir 1962

As. *Vicio oroboidi-Fagetum sylvaticae* (Horvat 1983) Pocs et Borhidi in Borhidi 1960

Podsveza: *Lamio orvalae-Fagenion* (Borhidi 1963) Marinček et al.1993

As. *Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* (Horvat 1938) Borhidi 1963

As. *Helleboro nigri-Fagetum* Zukrigl 1973

As. *Cardamini savensi-Fagetum* Košir 1962

As. *Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957 corr. Puncer 1980) Marinček et al. 1993

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

As. *Ranunculo platanifolii-Fagetum* (Horvat 1938) Marinček et al.1993

As. *Polysticho lonchitis-Fagetum* (Horvat 1938) Marinček in Poldini et Nardini 1993

As. *Doronico columnae-Fagetum* Trinajstić 1993

As. *Calamagrostio arundinaceae-Fagetum* Cerovečki 2009

Podsveza: *Ostryo-Fagenion* Borhidi 1963

As. *Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae* (Horvat) M. Wraber ex Borhidi 1963

As. *Ostryo-Fagetum sylvaticae* M. Wraber ex Trinajstić 1972

As. *Erico-Fagetum* Horvat ex Trinajstić 1972

As. *Laserpitio latifolii-Fagetum* Cerovečki 1996

U daljnjoj analizi obuhvatit će se samo asocijacija *Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* i njene više sinsistematske kategorije.

### **Sveza *Aremonio-Fagion* (Ht. 1938) Borhidi in Török, Podani et Borhidi 1989, ilirske bukove i bukovo-jelove šume**

Prema Vukeliću (2012) i izraz ilirski florni element prvi put upotrijebio je Beck von Mannagetta (1901) za vrste koje se pojavljuju na području nekadašnje rimske provincije Ilirije. To područje obuhvaća jugoistočni rub Alpa, Dinaride i zapadni dio Šar planine. Nakon Becka von Mannagette, vrste ilirskog flornoga elementa analizirali su brojni hrvatski i strani fitocenolozi od kojih su za ovaj rad značajni Horvat (1938), Horvat, Glavač i Ellenberg (1974), Trinajstić (1992, 1997), Borhidi (1963) i drugi. Oni su izdvojili veću skupinu ekološki i taksonomski različitih vrsta koje Borhidi (1963) dijeli na ilirske vrste prvoga i drugoga ranga, a Trinajstić (1997) ih razvrstava na prave ilirske i ilirikoidne vrste. Neke od brojnih vrsta ilirskoga flornoga geoelementa su: *Cardamine enneaphyllos*, *Cardamine trifolia*, *Lamium orvala* (slika 3), *Omphalodes verna*, *Vicia oroboides*, *Haquetia epipactis*, *Anemone trifolia*, *Epimedium alpinum*, *Euphorbia carniolica*, *Scopolia carniolica*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Cardamine polyphylla*, *Daphne laureola*, *Cyclamen purpurascens*, *Epimedium alpinum*, *Erythronium dens-canis* i dr. Utemeljenost ove sveze, problem nedostatka pravih dijagnostičkih vrsta iz bukovih šuma, kao i problem nomenklature još je uvijek predmet prijedora fitocenologa. Utemeljenost sveze statistički su dokazali Török, Podani i Borhidi (1989) i u tom radu sveza je imenovana prema pravilima tada važećega Kodeksa fitocenološke nomenklature. Nakon toga, Marinček i dr. (1993) određuju unutar sveze četiri podsveze, dijagnostičke vrste i pripadajuće asocijacije.

### **Podsveza *Lamio orvalae-Fagenion* (Borhidi 1963) Marinček et al.1993**

Podsveza obuhvaća bukove i bukovo-jelove šume u pojasu od 600 do 1200 m. Sadrži pet zajednica od kojih je za ovaj rad važna brdska bukova šuma *Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* koja se nalazi na dinarskom području i sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Ostale zajednice ove podsveze su *Helleboro nigri-Fagetum* na dolomitima Kapele i Plitvičkih jezera, *Cardamini savensis-Fagetum* na Papuku te iznad njih u dinarskom području *Omphalodo-*

*Fagetum* i na panonskom gorju *Festuco drymeiae-Fagetum*. Sve su asocijacije obilježene ilirskim vrstama iz sveze *Aremonio-Fagion*, ali su *Lamio orvalae-Fagetum* i *Omphalodo-Fagetum* puno bogatije jer se nalaze na prostoru glavnine areala tih vrsta. Florna razlika asocijacija uvjetovana je ekološkim i biogeografskim značajkama područja na kojem se nalaze. Upravo te razlike omogućuju jasnu diferencijaciju unutar podsveze. Svojevrsne vrste podsveze su *Lamium orvala*, *Scopolia carniolica*, *Cardamine waldsteinii*, *Cardamine kitaibelli* i *Cardamine pentaphylla* (Vukelić 2012).



Slika 3. Velika mrtva kopriva (*Lamium orvala*), izvor: [www. wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

### **Brdska bukova šuma s mrtvom koprivom (*Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* Horvat 1938 Borhidi 1963)**

Ovu je zajednicu prvi put opisao Horvat 1983. godine unutar makroasocijacije *Fagetum sylvaticae croaticum boreale montanum*, a današnji važeći naziv dao je Borhidi 1963. godine. Svojevrsne vrste su: *Lamium orvala*, *Cardamine enneaphyllos*, *Aremonia agrimonoides*, *Cyclamen purpurascens*, *Hacquetia epipactis*, *Daphne laureola*, *Euonymus latifolia*.

Opće karakteristike sastojina ove zajednice su stabilnost, pravilni uzrast i bogati florni sastav. Ako ih usporedimo sa sastojinama srednje Europe možemo reći da su naše sastojine izrazito očuvane te da na tim staništima nisu dizane umjetne kulture običnog bora i smreke. Raščlanjivanje na niže jedinice učinio je Anić 1959. godine na tri ekološke varijante: bazofilnu, neutrofilnu i acidofilnu. Acidofilna varijanta kasnije je opisana unutar asocijacije *Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae* (Vukelić 2012).



Slika 4. Asocijacija *Lamio orvalae-Fagetum* na Medvednici, izvor: Vukelić

Edifikatorska vrsta u sloju drveća je obična bukva, ali osim nje rastu i gorski javor, mliječ, obični jasen, gorski brijest, pitomi kesten, velelisna lipa, mjestimično jela i dr. Sloj grmlja često je vrlo bogat, te ga grade vrste poput *Daphne mezereum*, *D. laureola*, *Staphylea pinnata*, *Sambucus nigra*, *Lonicera alpigena*, *Euonymus latifolius*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* i mnoge druge. U sloju prizemnog rašća ističe se *Lamium orvala* kojoj je područje rasprostiranja zajednice glavnina areala. Može se istaknuti razlika između južnog i sjevernog dijela areala zajednice. Južni je dio bogatiji dinarsko-ilirskim vrstama dok u sjevernom dijelu izostaju, a i sama asocijacija je rijedja. Oba dijela areala bogata su vrstama svojstvenim za europske bukove sastojine kao što su *Galium odoratum*, *Sanicula europaea*, *Actaea spicata*, *Carex sylvatica*, *Pulmonaria officinalis*, *Anemone nemorosa*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon*, *Mycelis muralis*, *Cardamine bulbifera*, *Viola reichenbachiana*, *Galium sylvaticum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fragaria vesca* i dr.

#### Florni sastav

Sloj drveća: *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*, *Acer platanoides*, *Tilia platyphyllos*

Sloj grmlja: *Daphne mezereum*, *Daphne laureola*, *Staphylea pinnata*, *Sambucus nigra*, *Lonicera alpigena*, *Euonymus latifolius*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* i dr.

Sloj prizemnog rašća: *Lamium orvala*, *Calamintha grandiflora*, *Omphalodes verna*, *Scopolia carniolica*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Geranium nodosum*, *Galium odoratum*, *Sanicula europaea*, *Actaea spicata*, *Carex sylvatica*, *Pulmonaria officinalis*, *Anemone nemorosa*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon*, *Mycelis muralis*, *Cardamine bulbifera*, *Viola reichenbachiana*, *Galium sylvaticum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium sylvaticum*, *Fragaria vesca* i dr.

Zbog povoljnih ekoloških uvjeta, pravilnoga gospodarenja i relativne nepristupačnosti brdskih položaja većina sastojina ove zajednice je dobro očuvana, stabilnoga i bogatoga flornog sastava (Vukelić 2012).



Slika 5. Asocijacija *Lamio orvalae-Fagetum* u predjelu Medveđak na Plitvičkim jezerima, izvor: Vukelić

### 3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanja šumske vegetacije provedena su prema načelima ciriško-monpelješke ili standardne srednjoeuropske škole (Braun-Blanquet 1964). Njezino je polazište florni sastav pojedine biljne zajednice kao osnova koja najbolje pokazuje ekološke, zemljopisne, povijesne i genetske prilike neke zajednice ili kraja, a temelji se na sociološkim svojstvima pojedine vrste ili vegetacijske kategorije.

Fitocenološka istraživanja provedena su na području sjeverozapadne Hrvatske i Dinarida na 12 lokaliteta. Za objektivnu klasifikaciju pojedinih sintaksona korišteni su snimci raznih istraživača ilirskih bukovich sastojina sa područja sjeverozapadne Hrvatske i Dinarskog područja.

Izvorni fitocenološki snimci istraženi su prema Braun-Blanquetovoj skali od 6 stupnjeva. Uz popis biljnih vrsta vršeno je skupno ocjenjivanje abundacije (udjela vrste) i pokrovnosti:

- 5 bez obzira na broj primjeraka vrsta pokriva 75-100 % površine
- 4 bez obzira na broj primjeraka vrsta pokriva 50-75 % površine
- 3 bez obzira na broj primjeraka vrsta pokriva 25-50 % površine
- 2 vrlo obilno, ili pokriva 10-25 % površine
- 1 obilno, pokrovnost malena 1-10 % površine
- + malo, pokrovnost neznatna

Nomenklatura biljnih vrsta slijedi bazu Flora croatica (Nikolić 2016), nazivi biljnih zajednica, njihov sintaksonomski položaj, kao i sociološka pripadnost pojedinih vrsta preuzeti su od Vukelića (2012).

U rezultatima su navedene sinoptičke kolone, ekološke i ostale značajke lokaliteta gdje se rasprostru analizirane sastojine. U tablici 5. navedena je frekvencija i postotna zastupljenost vrsta ilirskoga flornoga geoelementa iz originalnih analitičkih tablica.



## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

U ovome diplomskom radu analizirano je 138 fitocenoloških snimaka asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae* na 12 lokaliteta u Hrvatskoj.

Kolona:

- 1 - Ličke visoravni, Z. Pelcer 1975
- 2 - Plitvička jezera, Vukelić i Šapić 2013
- 3 - Dolina Kupe, Horvat, Glavač i Ellenberg 1974
- 4 - Žumberačko gorje, J. Tomić 2014
- 5 - Samoborsko gorje, Vukelić, Baričević i Drevenkar 2003
- 6 - Strahinščica, Regula-Bevilacqua 1979
- 7 - Sjeverozapadna Hrvatska, I. Horvat 1938
- 8- Medvednica, J. Kovač 2014
- 9 - Medvednica, Vukelić i dr. 2011
- 10 - Vukomeričke gorice, N. Šegulja 1974
- 11 - Moslavačka gora, K. Hruška 1974
- 12 - Kalnik, G. Horvat 2011

### 4.1 Osnovne florističko-ekološke karakterizacije uspoređivanih lokaliteta prema literaturnim izvorima

#### 1. Lička visoravan (Pelcer 1975)

Istraživanja šumske vegetacije Ličkih visoravni proveo je Z. Pelcer (1975). Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod nazivom *Cardamino bulbiferae-Fagetum* Pelcer 1975. Obuhvaćena je sa 10 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela III do V navedeno je 25 vrsta, od ilirskih vrsta dolaze *Lamium orvala* i *Cardamine enneaphyllos* sa stupnjem udjela III. Autor fitocenoloških istraživanja Z. Pelcer navodi da je ova zajednica rasprostranjena na cijelom području krša ličke visoravni. Nastanjuje sjeverne obronke vapnenačko-dolomitnih brda i brežuljaka na dubljim i svježim tlima.

#### 2. Plitvička jezera (Vukelić i Šapić 2013)

Šumsku vegetaciju bukovih šuma Plitvičkih jezera istražili su J. Vukelić i I. Šapić (2013). Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod današnjim nazivom *Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae* (Ht.1938) Borhidi 1963. Na terenu je snimljeno 26 fitocenoloških

snimaka. Sa stupnjevima udjela od III do V navedeno je 45 vrsta, a od ilirskih vrsta ističe se *Lamium orvala* i *Aremonia agrimonoides* sa stupnjem udjela IV odnosno V. Autori ovog istraživanja navode da ova zajednica u Nacionalnom parku Plitvička jezera zauzima površinu od 7.981 ha, posebno je u različitim subasocijacijama rasprostranjena na području Medveđaka, Baćinovice, Riječice, Javornika, Plitvičkoga klanca, istočnoga dijela Bršljanovice te sjeverne strane Homoljačkoga polja i Brezovca.

### 3. Dolina Kupe (Horvat, Glavač i Ellenberg 1974)

Istraživanja šumske vegetacije toga područja provelo je Šumarski institut Jastrebarsko (1974), fitocenološka tablica asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* navedena je u sinoptičkom obliku u Horvat, Glavač i Ellenberg (1974) pod nazivom *Fagetum montanum illyricum*. Obuhvaćena je sa 6 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela III do V navedeno je 59 vrsta, od ilirskih se posebno ističe *Omphalodes verna* i *Cyclamen purpurascens* sa stupnjem udjela V. Autori navode bogat florni sastav i klimazonalnost zajednice.

### 4. Žumberačko gorje (Tomić 2014)

Šumsku vegetaciju bukove prašume Kuta na Žumberku istražila je i opisala J. Tomić (2014) u svome diplomskom radu. Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod današnjim nazivom *Lamio orvala-Fagetum sylvaticae* (Ht.1938) Borhidi 1963. Na terenu je snimljeno 5 fitocenoloških snimaka, a 44 vrste su navedene sa stupnjevima udjela III do V. Od ilirskih vrsta posebno se ističu *Omphalodes verna*, *Hacquetia epipactis* i *Vicia oroboides* sa stupnjem udjela IV. Tomić navodi kako se ova zajednica ističe većim udjelom ilirskog flornog geoelementa i sveze *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi in Törek, Podani et Borhidi 1989. te vrstama iz reda *Fagetalia* i nižih jedinica. Takav florni sastav vrlo dobro prikazuje stanišne uvjete, prije svega reljef te u vezi s njim promjene u mikroklimi i vlažnosti tla. Prema ordinacijskom dijagramu ovo istraživano područje najveću sličnost pokazuje sa sastojinama iste asocijacije na Medvednici.

### 5. Samoborsko gorje (Vukelić, Baričević i Drevenkar 2003)

Šumsku vegetaciju bukovih šuma Samoborskog gorja istražili su Vukelić, Baričević i Drevenkar (2003). Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod današnjim nazivom *Lamio orvala-Fagetum sylvaticae* (Ht.1938) Borhidi 1963. Na terenu je snimljeno 15 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela od III do V navedeno je 29 vrsta, a od ilirskih vrsta ističe se

*Lamium orvala*, *Cyclamen purpurascens*, *Helleborus niger* i *Ruscus hypoglossum* sa stupnjem udjela IV. Autori ovog istraživanja navode da ova zajednica u Samoborskom gorju dolazi i na nižim visinama, obično sjevernim i hladnijim padinama, a nerijetko se spušta i do samih rubova riječnih dolina. Litološka podloga sastavljena je od vapnenaca i dolomita, a samo fragmentarno pridolazi i na silikatnim stijenama. Tlo je većinom kalkokambisol sa pH vrijednostima nešto iznad 7, duboko i preko 70 cm humozno osobito u gornjem horizontu, dobre konzistencije i poliedrične strukture te bogato hranjivima.

#### 6. Strahinščica (Regula-Bevilacqua 1979)

Istraživanja šumske vegetacije Strahinščice provela je Ljerka Regula-Bevilacqua (1978). Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod nazivom *Fagetum croaticum montanum boreale* odnosno *Fagetum illyricum montanum* (Horvat, Glavač i Ellenberg 1974). Obuhvaćena je sa 10 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela III do V navedeno je 41 vrsta, a od ilirskih vrsta ističu se *Lamium orvala* i *Cyclamen purpurascens* sa stupnjevima udjela IV odnosno V. Autorica ovih istraživanja navodi da je ekološka amplituda ove šume dosta široka te se u njoj mogu lučiti tri osnovne skupine: neutrofilna, acidofilna i bazifilna skupina (Rauš 1970). Dolazi na neutralnim do slabo kiselim tlima povrh vapnenca sa pH vrijednostima između 4,60 i 6,94. Ovoj šumi odgovara svježije humidno tlo pa se zbog toga na južnim ekspozicijama razvija iznad 800 mnv. dok se na sjevernim spušta duboko u područje hrasta. Ova asocijacija predstavlja na Strahinščici klimazonalnu zajednicu i najrasprostranjeniji je tip šume.

#### 7. Sjeverozapadna Hrvatska (I. Horvat 1938)

Istraživanja šumske vegetacije toga područja proveo je I. Horvat (1938). Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod nazivom *Fagetum croaticum montanum corydaletosum* Horv. 1938. Obuhvaćena je sa 8 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela III do V navedeno je 34 vrsta, od ilirskih se posebno ističe *Cardamine eneaphyllos* i *Isopyrum thalictroides* sa stupnjem udjela V. I. Horvat navodi da se u građi gorske bukove šume mogu lučiti acidofilni facijes s vrstama *Luzula nemorosa*, *Pteridium aquilinum*, *Polytrichum attenuatum* itd. ali su još više izražene razlike u toplini, vlazi i ležanju snijega. Ove razlike uvjetuju dvije dosta različite sociološke cjeline, gorsku bukovu šumu sa kukavičicom (*Fagetum croaticum montanum lathyretosum*) i gorsku bukovu šumu sa šupaljkom (*Fagetum croaticum montanum corydaletosum*). Obje ove tvorevine odlikuju se u nastupanju nekih sociološki

važnih vrsta i predstavljaju vjerojatno subasocijacije s nekoliko facijesa (facijes vrsta *Allium ursinum*, *Leucoium vernum* i dr).

#### 8. Medvednica (Kovač 2014)

Šumsku vegetaciju bukovih šuma Medvednice istražio i opisao je J. Kovač (2014) u svome diplomskom radu. Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod današnjim nazivom *Lamio orvala-Fagetum sylvaticae* (Ht.1938) Borhidi 1963. Na terenu je snimljeno 7 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela od III do V navedeno je 66 vrsta, a od ilirskih vrsta ističe se *Cyclamen purpurascens* i *Hacquetia epipactis* sa stupnjem udjela V te *Lamium orvala*, *Cardamine waldsteinii* i *Vicia oroboides* sa stupnjem udjela IV. Autor navodi da ova zajednica na ovom istraživanom području ima vrlo raznolik i bogat florni sastav. Ordinacijski dijagram prikazuje izrazitu heterogenost zajednice *Lamio-Fagetum*, koja je rezultat raznolikosti uvjeta u kojima ove zajednice pridolaze, od nadmorskih visina, ekspozicija, geoloških podloga i tala na samoj Medvednici.

#### 9. Medvednica (Vukelić i dr. 2011)

Šumsku vegetaciju Medvednice opisali su J. Vukelić i drugi (2011). Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod današnjim nazivom *Lamio orvala-Fagetum sylvaticae* (Ht.1938) Borhidi 1963. Na terenu je snimljeno 10 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela od III do V navedeno je 30 vrsta, a od ilirskih vrsta ističe se *Lamium orvala* i *Cyclamen purpurascens* sa stupnjem udjela V. Autori navode da se na istraživanom području nalazi pretežno silikatna podloga koja je pogodna za razvoj kiselijih tala. Po prisutnosti važnijih ilirska vrsta ovo područje istraživanja je nešto siromašnije nego druge varijante bukovih šuma sa mrtvom koprivom. Reakcija tla ima pH vrijednost od 4,98.

#### 10. Vukomeričke gorice (Šegulja 1974)

Istraživanje šumske vegetacije Vukomeričkih gorica provela je Nedjeljka Šegulja (1974). Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod nazivom *Fagetum croaticum montanum lathyretosum* Horv. 1938. Obuhvaćena je sa 18 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela III do V navedeno je 30 vrsta, od ilirskih se posebno ističe *Ruscus hypoglossum* i *Cardamine trifolia* sa stupnjem udjela V, odnosno IV. Šegulja navodi da reakcija tla na kojem se razvija ova zajednica kreće se od 5 – 6,35. Zajednica ima na istraživanom području veliku privrednu važnost. U korist tome ide visina i debljina stabala gdje se visine najčešće kreću od 20 – 25 m,

a debljina 15-25 cm, ovisno o starosti sastojina. Radi konstantne sječe u privatnim šumama, mnoge sastojine ove zajednice su progaljane.

#### 11. Moslavačka gora (Hruška 1974)

Istraživanja šumske vegetacije toga područja proveo je K. Hruška. Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod nazivom *Fagetum croaticum* subas. *montanum* Horv. 1938. Opisana je kroz 7 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela III do V navedeno je 49 vrsta, od ilirskih se ističu *Omphalodes verna*, *Ruscus hypoglossum*, *Cardamine enneaphyllos* i *Vicia oroboides* sa stupnjem udjela V. Autorica navodi da se ova zajednica razvija iznad bazičnih do umjereno kiselih tala, a nadovezuju se na pojas hrastovih šuma. Rasprostranjene su od nižih brežuljaka, pa sve do visine od 1000 m. Zajednicu *Fagetum croaticum* subas. *montanum* označava veći broj u prvome redu zeljastih vrsta koje ju dobro omeđuju od ostalih bukovih sastojina na području Moslavačke gore. To su vrste koje prema I. Horvatu ujedno odvajaju ovu zajednicu od sličnih srednjoeuropskih bukovih šuma i od bukovih sastojina istočnih dijelova Balkanskoga poluotoka.

#### 12. Kalnik (G. Horvat 2011)

Istraživanja šumske vegetacije toga područja proveo je G. Horvat (2011). Šuma bukve i mrtve koprive opisana je pod današnjim nazivom *Lamio orvala-Fagetum sylvaticae* (Ht.1938) Borhidi 1963. Obuhvaćena je sa 16 fitocenoloških snimaka. Sa stupnjevima udjela III do V navedeno je 26 vrsta, od ilirskih se posebno ističe *Lamium orvala* sa stupnjem udjela V. Autor navodi da ova zajednica nastanjuje niža, vlažnija i nešto hladnija staništa, najčešće u uvalama i donjim dijelovima jaraka.

## 4.2 Rezultati fitocenološke analize

Floristički je sastav asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* prikazan na temelju 138 snimaka u 12 sinoptičkih kolona u tablici 4. U analizu je uzeto 282 vrste višeg bilja. Najviše snimaka napravljeno je na Plitvičkim jezerima (kolona 2, 26 snimaka), a najmanje na Žumberačkom gorju (kolona 4, 5 snimaka).

Tablica 4. Florni sastav asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* na istraživanome području

Broj stupca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Broj snimaka	10	26	6	5	15	10	8	7	10	18	7	16	
<b>Lamium orvalae-Fagenion</b>													
Lamium orvala	c	3	4	4	3	4	4	3	4	5	.	2	5
Cardamine waldsteini		1	2	.	3	.	1	2	4	4	3	2	.
Cardamine kitaibelii		.	3	.	4	.	.	1	.	.	.	3	.
Scopolia carniolica		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Aremonio-Fagion</b>													
Daphne laureola	b	.	1	4	.	.	2	3	.	.	.	.	.
Staphylea pinnata		.	1	.	.	2	2	2	.	.	1	.	1
Rhamnus alpinus fallax		.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen purpurascens	c	.	3	5	2	4	5	4	5	5	2	3	1
Cardamine enneaphylos		3	3	.	3	.	4	5	4	1	.	5	.
Cardamine trifolia		.	3	.	1	.	1	.	2	.	4	3	1
Ruscus hypoglossum		.	1	.	3	4	3	2	.	.	5	5	3
Hacquetia epipactis		.	1	4	4	.	3	2	5	1	.	4	.
Vicia oroboides		.	1	.	4	.	1	1	4	3	.	5	1
Isopyrum thalictroides		.	2	.	2	.	2	5	3	.	.	2	1
Aremonia agrimonoides		.	5	2	.	2	.	2	.	.	.	.	.
Helleborus niger agg.		.	1	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Knautia drymeia		.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	2	.
Calamintha grandiflora		1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Euphorbia carniolica		.	1	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Omphalodes verna		.	.	5	4	.	.	.	.	.	.	5	.
Epimedium alpinum		.	.	4	.	1	.	.	.	.	1	.	.
Helleborus dumetorum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
Stellaria n. glochidiosperma		.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine chelidonia		.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Staphylea pinnata		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Carpinion, Erythronio-Carpinion</b>													
Carpinus betulus	a	.	.	1	.	2	1	1	2	2	3	3	3
Prunus avium		.	.	.	1	.	2	.	3	.	.	1	1
Acer campestre		.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	.	2
Carpinus betulus	b	1	1	1	.	2	.	2	1	1	3	4	1
Acer campestre		.	1	1	1	.	.	2	.	1	2	3	3
Prunus avium		.	1	.	.	2	.	2	3	1	.	.	3
Lonicera caprifolium		.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.
Galanthus nivalis	c	.	1	.	.	.	3	4	1	.	.	3	.
Acer campestre		.	.	.	1	3	.	.	.	1	1	.	1
Primula vulgaris		.	.	3	.	2	.	.	.	1	.	4	.

Prunus avium		.	.	.	.	.	3	1	.	1	2	.	.
Stellaria holostea		.	1	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.
Carpinus betulus		.	.	1	.	.	.	1	.	.	2	.	.
Erythronium dens-canis		.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	2	.
Helleborus odorus		.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Crocus vernus agg.		.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
Tilia cordata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Vinca minor		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<b>Tilio-Acerion</b>													
Acer pseudoplatanus	a	.	2	4	3	2	2	4	3	.	1	2	3
Acer platanoides		.	1	.	.	.	2	2	2	.	.	2	2
Ulmus glabra		.	1	.	1	2	1	3	.	.	.	.	.
Tilia platyphyllos		.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Acer pseudoplatanus	b	1	5	4	4	4	2	2	5	3	2	.	5
Euonymus latifolia		.	2	1	.	2	2	3	3	.	.	2	.
Ulmus glabra		.	1	1	.	4	3	1	4	.	.	.	4
Acer platanoides		.	1	.	.	2	3	2	5	2	.	.	5
Tilia platyphyllos		.	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	1
Ribes uva-crispa		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	c	.	2	4	.	1	4	3	5	4	1	.	1
Arum maculatum		3	4	.	2	.	2	5	3	.	.	1	.
Geranium robertianum		.	4	.	5	.	1	2	.	1	.	.	2
Lunaria rediviva		.	2	.	1	.	1	3	4	1	.	.	.
Acer platanoides		.	.	2	.	.	3	3	4	2	.	.	1
Glechoma hirsuta		2	4	.	.	.	1	.	3	.	.	.	1
Polystichum setiferum		.	4	.	4	.	.	.	1	.	.	3	1
Adoxa moschatelina		.	1	.	5	.	.	.	2	.	.	.	1
Aruncus dioicus		.	1	1	1	.	2	.	.	.	.	1	.
Ulmus glabra		.	.	1	.	.	.	2	1	.	.	.	1
Tilia platyphyllos		.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Polystichum illyricum		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Lamium purpureum		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Alnion incanae</b>													
Ulmus minor	b	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	c	.	1	.	4	.	.	.	1	.	.	.	1
Impatiens noli-tangere		.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
Glechoma hederacea		.	.	.	.	.	.	4	.	.	1	.	.
Chrysosplenium alternifolium		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Cerastium sylvaticum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Carex remota		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Carex pendula		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<b>Fagetalia</b>													
Fagus sylvatica	a	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tilia cordata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Daphne mezereum	b	3	3	1	.	4	3	3	1	1	1	2	1
Fagus sylvatica		.	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5
Sambucus nigra		.	4	.	3	.	2	5	4	.	.	2	5
Lonicera alpigena		3	3	4	5	.	3	2	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior		.	1	1	.	.	.	1	3	2	.	.	.
Tilia cordata		.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	2
Sambucus racemosa		.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.

Dryopteris filix-mas	c	4	5	2	5	3	5	2	5	5	4	2	5
Carex sylvatica		3	4	1	2	4	1	1	3	1	5	5	3
Sanicula europaea		5	3	1	1	3	5	2	3	4	5	4	2
Polygonatum multiflorum		3	4	5	5	2	5	5	5	2	2	2	2
Pulmonaria officinalis		3	4	4	1	5	4	2	3	5	.	5	4
Lamium galeobdolon		2	5	5	4	3	4	1	1	1	4	.	5
Galium odoratum		2	5	.	5	3	5	5	5	5	5	5	5
Mycelis muralis		2	4	3	4	.	4	2	1	4	4	3	3
Mercurialis perennis		1	4	3	3	3	5	3	5	3	.	5	2
Actaea spicata		2	2	2	1	2	3	2	4	1	.	.	4
Viola reichenbachiana		.	4	5	1	2	.	2	5	4	4	4	4
Cardamine bulbifera		5	5	1	5	.	5	5	5	5	.	5	3
Campanula trachelium		3	1	4	.	2	1	1	1	.	1	2	2
Polystichum aculeatum agg.		1	1	2	3	1	1	3	.	1	.	.	1
Prenanthes purpurea		1	2	4	1	.	4	2	5	3	.	.	1
Euphorbia amygdaloides		3	3	.	2	.	1	3	3	1	1	5	.
Salvia glutinosa		2	4	3	1	2	2	.	1	.	2	3	.
Lathyrus vernus		3	4	.	.	2	4	.	1	5	3	2	2
Euphorbia dulcis		4	1	.	.	1	3	2	5	2	2	.	1
Asarum europaeum		.	3	1	.	4	1	1	.	1	4	4	2
Fagus sylvatica		.	3	5	.	1	1	2	5	4	3	.	1
Symphytum tuberosum		.	2	2	1	.	1	3	3	2	1	.	.
Paris quadrifolia		1	4	.	5	.	5	5	3	.	.	2	2
Ranunculus lanuginosus		.	1	.	2	.	1	2	1	1	2	1	.
Brachypodium sylvaticum		.	4	5	.	2	1	.	1	1	1	5	.
Lilium martagon		1	1	2	.	.	4	3	3	.	.	.	1
Heracleum sphondylium		.	1	3	.	.	4	3	1	1	.	.	1
Carex pilosa		2	2	1	.	.	.	1	4	5	.	.	2
Circaea lutetiana		.	2	.	2	.	1	.	.	1	3	2	5
Phyteuma spicatum		1	1	3	.	.	3	.	4	3	.	.	.
Scrophularia nodosa		.	1	.	.	.	1	1	3	2	.	.	1
Allium ursinum		.	2	.	.	.	1	1	3	.	.	2	2
Epilobium montanum		.	1	.	2	.	.	.	1	1	.	.	1
Festuca altissima		.	2	.	1	.	1	1	.	.	1	.	.
Epipactis heleborine		.	1	.	2	.	1	.	3	3	.	.	.
Festuca drymeia		.	1	.	.	.	.	.	3	1	.	3	3
Corydalis bulbosa		.	1	.	.	.	.	5	.	.	.	3	1
Neottia nidus-avis		.	2	.	.	.	1	.	.	.	2	.	1
Stachys sylvatica		.	1	.	.	.	2	.	.	1	.	.	2
Veronica montana		.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Asplenium scolopendrium		.	4	.	5	.	.	2	.	.	.	.	1
Bromus ramosus		.	1	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.
Petasites albus		.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.
Viola silvestris		4	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
Melica nutans		4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Phyllitis scolopendrium		.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Hordelymus europaeus		.	3	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior		.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Leucojum vernum		.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	2	.
Daphne mezereum		.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1
Lathraea squamaria		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.
Chephalanthra longifolia		2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior		2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Neotia nidus		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine flexuosa		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.



Hercleum montanum	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Corydalis bulbosa	.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus racemosa	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Cardamine impatiens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>Quercetalia pubescentis</b>												
Acer obtusatum	a	.	1	4	.	3	.	.	.	.	.	.
Quercus cerris	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
Fraxinus ornus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
Sorbus aria	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Ostrya carpinifolia	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia tomentosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Cornus mas	b	2	1	2	.	2	.	1	.	.	2	.
Sorbus aria	.	2	.	3	.	1	1	1	.	.	.	.
Fraxinus ornus	.	1	.	.	4	1	.	.	1	.	3	.
Sorbus torminalis	.	.	.	.	3	1	.	.	1	1	.	.
Acer obtusatum	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euonymus verrucosa	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia tomentosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Tamus communis	c	1	3	4	.	4	4	2	.	2	2	5
Melittis melissophyllum	.	1	3	.	3	2	.	.	1	1	.	1
Convallaria majalis	.	.	.	.	1	2	.	.	1	1	4	.
Potentilla micrantha	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	3	1
Lathyrus venetus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1
Tanacetum corymbosum	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
Oryzopsis virescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabis turita	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola hirta	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer obtusatum	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus cerris	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Sorbus torminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Polygonatum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
Hypericum montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Cynanchum vincetoxicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Piptatherum virescens	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Quercetalia robori-petraeae</b>												
Castanea sativa	a	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
Castanea sativa	b	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	1
Pteridium aquilinum	c	1	2	3	.	.	1	.	2	1	2	.
Luzula luzuloides	.	.	.	4	.	.	.	.	3	2	2	.
Hieracium racemosum	.	.	.	.	1	1	.	1	.	3	.	.
Melampyrum pratense	.	.	.	.	2	.	.	.	2	2	.	.
Festuca heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	2	.
Serratula tinctoria	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<b>Querco-Fagetea</b>												
Quercus petraea	a	3	.	.	.	3	.	.	1	2	5	4
Malus sylvestris	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Pyrus pyraeaster	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Corylus avellana		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Corylus avellana	b	5	4	4	3	2	2	2	2	.	1	2	1
Rosa arvensis		.	1	.	.	2	3	1	.	.	1	1	1
Lonicera xylosteum		3	2	4	3	.	.	.	.	.	1	.	.
Viburnum opulus		.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.
Quercus petraea		.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	4	1
Pyrus pyraeaster		.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.
Ilex aquifolium		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Pyrus communis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Malus sylvestris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Hedera helix	c	2	3	5	4	5	5	3	3	4	3	5	5
Anemone nemorosa		4	5	5	5	.	2	2	5	4	.	.	2
Galium sylvaticum		1	.	5	.	4	2	1	2	3	2	5	.
Platanthera bifolia		2	2	.	2	2	.	2	2	3	2	1	.
Carex digitata		1	3	5	.	.	1	1	.	.	.	4	.
Moehringia trinervia		.	2	.	1	.	2	1	1	.	.	.	1
Cephalanthera longifolia		.	.	.	2	2	.	.	2	1	1	.	1
Melica uniflora		.	2	.	.	2	.	.	3	3	.	2	.
Cruciata glabra		.	2	.	.	1	.	.	1	.	3	3	.
Scilla bifolia		.	.	.	5	.	1	5	2	.	.	3	.
Geranium phaeum		.	1	.	3	.	.	2	3	.	.	.	.
Ranunculus ficaria		.	1	.	2	.	.	1	.	.	.	.	1
Quercus petraea		.	.	.	.	.	.	.	1	1	5	.	1
Cephalanthera damasonium		.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
Cephalanthera rubra		.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.
Hepatica nobilis		.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Anemone hepatica		.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Viburnum opulus		.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
Listera ovata		.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
Anemone ranunculoides		.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	3	.
Corydalis solida		.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Fragaria moschata		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea		.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Malus sylvestris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>Vaccinio-Piceetea</b>													
Abies alba	a	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	1
Picea abies		.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1
Sorbus aucuparia		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Abies alba	b	.	2	3	2	.	1	1	3	2	.	.	1
Picea abies		.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Sorbus aucuparia		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa pendulina		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Lonicera nigra		.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.
Aposeris foetida	c	.	1	5	1	2	2	1	3	2	4	5	.
Gentiana asclepiadea		.	.	4	2	3	2	.	3	1	2	1	1
Oxalis acetosella		1	3	.	2	.	1	2	1	.	2	2	2
Hieracium murorum		2	.	.	.	.	2	.	1	2	1	.	.
Solidago virgaurea		.	.	5	.	3	2	.	1	.	.	2	.
Abies alba		.	1	3	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Luzula luzulina		.	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus		.	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Melampyrum sylvaticum		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.

Galium rotundifolium	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Maianthemum bifolium	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Picea abies	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Pyrola rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Veronica urticifolia	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Laserpitium krapfii	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Luzula pilosa	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Phegopteris connectilis	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	
Valeriana tripteris	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	
Homogyne sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	
Dryopteris dilatata	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Erico-Pinetea</b>													
Iris graminea	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	
Carex alba	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cirsium erisithales	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Chamaecytisus hirsutus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	
<b>Rhamno-Prunetea</b>													
Crataegus monogyna	b	3	2	2	.	2	1	1	.	.	2	1	1
Viburnum lantana		2	1	2	.	2	1	1	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea		.	.	2	.	3	1	2	.	.	1	.	1
Ligustrum vulgare		.	1	1	.	2	.	.	.	.	1	3	.
Euonymus europaeus		.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1
Clematis vitalba		.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.
Rhamnus catharticus		.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Berberis vulgaris		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Crataegus laevigata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Clematis vitalba	c	2	.	3	.	1	.	2	.	.	1	.	2
Cornus sanguinea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<b>Adenostyletalia</b>													
Athyrium filix-femina	c	1	2	3	3	.	1	2	4	2	3	3	3
Senecio ovatus		.	3	3	5	.	3	3	3	1	.	.	.
Doronicum austriacum		.	1	.	1	.	4	1	3	4	.	.	.
Aconitum lycoctonum vulparia		1	1	.	1	.	4	.	3	.	.	.	.
Milium effusum		.	2	.	1	.	.	.	3	.	.	.	1
Silene dioica		.	1	.	.	.	.	2	.	2	.	.	1
Veratrum album		.	1	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaerophyllum hirsutum		.	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
Saxifraga rotundifolia		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis sylvatica		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio ovirensis		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Phyteuma ovatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>Asplenieta trichomanis</b>													
Asplenium trichomanes		2	3	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.
Polypodium vulgare		2	2	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.
Moehringia muscosa		.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cystopteris fragilis		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Alnetea glutinosae</b>													
Alnus glutinosa	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Rubus caesius	b	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
Frangula alnus		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.

Solanum dulcamara	c	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>Galio-Urticetea</b>													
Urtica dioica		.	2	.	4	.	.	2	1	.	.	.	1
Aegopodium podagraria		.	1	.	.	.	.	2	3	.	.	1	1
Geum urbanum		1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum		.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Alliaria officinalis		.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.
Alliaria petiolata		.	1	.	.	.	.	.	4	.	.	.	2
Lamium maculatum		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lampsana communis		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<b>Molinio-Arrenatheretea</b>													
Veronica chamaedrys		2	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
Prunella vulgaris		2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
Ajuga reptans		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Dactylis glomerata		.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
Galium mollugo		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<b>Ostale vrste</b>													
Populus tremula	a	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Rosa sp.	b	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Populus tremula		.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Robinia pseudoacacia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Rubus hirtus	c	.	5	5	1	3	3	5	5	3	1	3	5
Fragaria vesca		4	2	3	.	.	1	2	3	2	2	5	1
Galeopsis speciosa		.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Hypericum hirsutum		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	1
Carex flacca		.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Atropa belladonna		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
Rubus sp.		2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
Rubus idaeus		.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
Galium aparine		.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
Clinopodium vulgare		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula		.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus nitida		.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Cephalanthera sp.		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Carex caryophyllea		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Lathyrus aphaca		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Chelidonium majus		.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
Juniperus communis		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Carex divulsa		.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit		.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Polygonum mite		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Vicia sepium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

U ovoj analizi floristički sastav asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* prikazan je u 16 sintaksonomskih kategorija. Najzastupljeniji su elementi iz reda *Fagetalia* (62 vrste ili 22%). Najčešće vrste osim bukve u sloju drveća su: *Daphne mezereum* i *Sambucus nigra*, a u sloja prizemnog rašća: *Dryopteris filix-mas*, *Carex sylvatica*, *Sanicula europaea*, *Polygonatum*

*multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Lamium galeobdolon*, *Galium odoratum*, *Mycelis muralis*, *Mercurialis perennis*, *Actea spicata*, *Viola reichenbachiana*, *Cardamine bulbifera*. Zatim slijede vrste iz sveze *Quercus-Fagetea* (31 vrsta ili 11%). U sloju drveća najčešće vrste su: *Quercus petraea* i *Corylus avellana*, a u sloju prizemnog rašća dominiraju *Hedera helix*, *Anemone nemorosa* i *Galium sylvaticum*.

U razredu *Vaccinio-Piceetea* i njegovim nižim jedinicama prisutne su 23 vrste ili 8,2%. U sloju drveća najčešće dolaze *Abies alba* i nešto rijede *Picea abies*, u sloju prizemnog rašća najčešće vrste su *Aposeris foetida*, *Gentiana asclepiadea* i *Oxalis acetosella*, a u drugoj *Tamus communis* i *Melittis melissophyllum*.

U redu *Quercetali pubescentis* također su prisutne 23 vrste (8,2%). U sloju drveća i grmlja najčešće su *Cornus mas*, *Sorbus aria* i *Fraxinus ornus*, u sloju prizemnog rašća *Tamus communis* i *Melittis melissophyllum*.

Ilirska sveza bukovih i bukovo-jelovih šuma *Aremonio-Fagion* zastupljena je sa 24 vrste ili 8,5%. U odnosu na ostale zajednice jugoistočne Europe to je veliki broj, a najzastupljenije su *Lamium orvala*, *Cyclamen purpurascens*, *Cardamine enneaphyllos*, *Cardamine trifolia*, *Cardamine waldsteinii*, *Ruscus hypoglossum*, *Hacquetia epipactis* i *Vicia oroboides*. Vrste *Lamium orvala*, *Cardamine waldsteinii*, *Cardamine kitaibelii* i *Scopolia carniolica* izdvojene su u podsvezu *Lamio orvalae-Fagenion*.

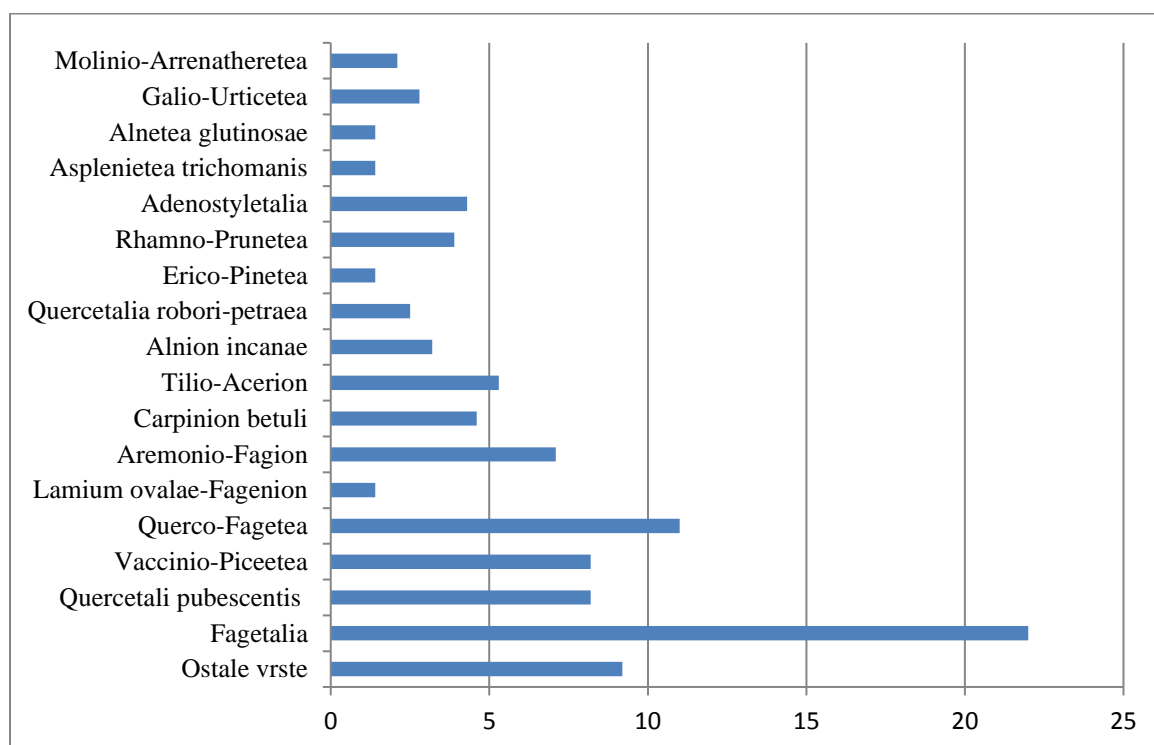
U svezi *Tilio-Acerion* (15 vrsta ili 5,3%) česte vrste u sloju drveća su *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Ulmus glabra* i *Euonymus latifolia*, a u sloju prizemnog rašća *Arum maculatum*, *Geranium robertianum* i *Lunaria rediviva*.

U svezi *Carpinion*, *Erythronion-Carpinion* (13 vrsta ili 4,6%) najčešće u sloju drveća dolazi *Carpinus betulus*, *Acer campestre* i *Prunus avium*, a u sloju prizemnog rašća *Galanthus nivalis*.

Preostale sintaksonomske kategorije zastupljene su sa sljedećim brojem vrsta i postotcima: *Adenostyletalia* (12 vrsta ili 4,3%), *Rhamno-Prunetea* (11 vrsta ili 3,9%), *Alnion incanae* (9 vrsta ili 3,2%), *Galio-Urticetea* (8 vrsta ili 2,8%), *Quercetalia robori-petraeae* (7 vrsta ili 2,5%), *Molinio-Arrenatheretea* (6 vrsta ili 2,1%), *Erico-Pinetea*, *Aplenetea trichomanis* i *Alnetea glutinosae* sa po 4 vrste ili 1,4%. Najzastupljenije ostale vrste koje nisu raspoređene u sintaksonomske kategorije su: *Rubus hirtus* i *Fragaria vesca*.

Prema ovoj analizi Dinarsko područje bogatije je ilirskim i ne ilirskim vrstama od sjeverozapadnog dijela areala asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum*.

Tablica 5. Sociološka pripadnost vrsta istraživanoga područja



### 4.3 Zastupljenost vrsta ilirskoga flornoga goelementa

Ukupno 33 vrste pripadaju ilirskome flornom goelementu, pri čemu 24 karakteriziraju svezu *Aremonio-Fagion* i njene podsveze, 6 karakterizira ilirske hrastovo-grabove šume sveze *Erythronio-Carpinion*, a dvije crnogorične šume reda *Vaccinio-Piceetalia*. Zastupljenost ilirskih vrsta prikazana je u tablici 6.

Tablica 6. Frekvencija učestalosti vrsta ilirskoga flornoga goelementa

Redni broj stupca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ		
Broj fitoc. snimaka	10	26	6	5	15	10	8	7	10	18	7	16	138	%	
Broj vrsta	4	22	15	15	13	14	15	12	9	9	20	7			
Staphylea pinnata	b	.	3	.	.	6	4	3	.	.	1	.	3	20	14,5
Rhamnus alpinus fallax	.	13	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	10,2
Daphne laureola	.	1	4	.	.	4	4	.	.	.	.	.	.	13	9,4
Lamium orvala	c	5	20	4	3	10	8	5	5	9	.	2	16	87	63
Cyclamen purpurascens	.	15	5	2	10	9	6	7	10	5	3	3	72	52,2	
Ruscus hypoglossum	.	3	.	3	11	6	2	.	.	18	6	8	57	41,3	
Cardamine enneaphyllos	6	11	.	3	.	8	8	5	2	.	7	.	50	36,2	
Aposeris foetida	.	1	5	1	4	3	1	4	4	13	7	.	43	31,2	
Cardamine waldsteinii	1	10	.	3	.	1	3	5	7	7	3	.	40	29	
Cardamine trifolia	.	12	.	1	.	2	.	2	.	11	3	1	32	23,2	
Aremonia agrimonoides	.	22	2	.	4	.	2	.	.	.	.	.	30	21,7	
Hacquetia epipactis	.	1	4	4	.	5	3	6	1	.	5	.	29	21	
Vicia oroboides	.	2	.	4	.	1	1	5	5	.	7	3	28	20,3	
Isopyrum thalictroides	.	7	.	2	.	3	7	4	.	.	2	1	26	18,8	
Euonymus latifolia	.	7	1	.	4	4	4	3	.	.	2	.	25	18,1	

Cardamine kitaibelii	.	12	.	4	.	.	1	.	.	.	3	.	20	14,5
Galanthus nivalis	.	4	.	.	.	6	6	1	.	.	3	.	20	14,5
Omphalodes verna	.	.	5	4	.	.	.	.	.	.	7	.	16	11,6
Cardamine chelidonia	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	10,9
Primula vulgaris	.	.	3	.	5	.	.	.	2	.	5	.	15	10,9
Stellaria nem.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	8,7
glochidiosperma	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	8,7
Helleborus niger agg.	.	1	4	.	4	.	.	.	.	.	.	.	9	6,5
Euphorbia carniolica	.	4	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	8	5,8
Calamintha grandiflora	1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	2	.	7	5,1
Knautia drymeia	.	.	.	1	2	.	.	.	.	1	2	.	6	4,3
Epimedium alpinum	.	.	4	.	1	.	.	.	.	1	.	.	6	4,3
Lonicera caprifolium	.	.	.	.	5	.	.	.	.	1	.	.	6	4,3
Helleborus dumetorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	5	3,6
Erythronium dens-canis	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	2	.	5	3,6
Helleborus odorus	.	.	1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	5	3,6
Scopolia carniolica	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,7
Saxifraga rotundifolia	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,7
Homogyne sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	0,7

Od ilirskih vrsta u sloju drveća i grmlja najzastupljenija je *Staphylea pinnata* (20 puta ili 14,5% snimaka) zatim *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax* (14 ili 10,2%) te *Daphne laureola* (13 ili 9,4%). U sloju prizemnog rašća najzastupljenije su *Lamium orvala* (87 puta ili 63% snimaka), *Cyclamen purpurascens* (72 ili 52% snimaka), *Ruscus hypoglossum* (57 ili 41,3% snimaka), *Cardamine enneaphyllos* (50 ili 36,2% snimaka), *Aposeris foetida* (43 ili 31,2% snimaka), slijede *Cardamine waldsteinii* (40 ili 29% snimaka) te *Cardamine trifolia* (32 ili 23,2% snimaka). Sljedeće vrste zastupljene su u manje od 10 % snimaka: *Stellaria nem.* ssp. *glochidiosperma* (12 ili 8,7% snimaka), *Helleborus niger* agg. (9 ili 6,5% snimaka), *Euphorbia carniolica* (8 ili 5,8% snimaka), *Calamintha grandiflora* (7 ili 5,1% snimaka), *Knautia drymeia* (6 ili 4,3% snimaka), *Epimedium alpinum* (6 ili 4,3% snimaka), *Lonicera caprifolium* (6 ili 4,3% snimaka), *Helleborus dumetorum* (5 ili 3,6% snimaka), *Erythronium dens-canis* (5 ili 3,6% snimaka), *Helleborus odorus* (5 ili 3,6% snimaka), *Scopolia carniolica* (1 ili 0,7% snimaka), *Saxifraga rotundifolia* (1 ili 0,7% snimaka) i *Homogyne sylvestris* (1 ili 0,7% snimaka).

U arealgeografskom smislu asocijacija *Lamio orvalae-Fagetum* ne pokazuje jasnu florističku diferencijaciju, no moguće je izdvojiti dvije cjeline: dinarski prostor sa krajnje sjeverozapadnim gorjem uz slovensku granicu (Žumberačko gorje, Samoborsko gorje, Strahinčšica) i sjeveroistočni areal kojega predstavljaju Medvednica, Vukomeričke gorice i Kalnik. Prvi dio bogatiji je ilirskim vrstama, u drugom dijelu izostaju *Scopolia carniolica*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Saxifraga rotundifolia*, *Cardamine kitaibelii*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*, *Omphalodes verna*, *Calamintha grandiflora*, *Cardamine chelidonia*,

*Aremonia agrimonoides* i *Euphorbia carniolica*. U dinarsko-sjeverozapadnom dijelu izostaju *Helleborus dumetorum* i *Erythronium dens-canis*. Kod nekih vrsta njihov izostanak ne znači da nisu rasprostranjene u tom području, već da nisu zabilježene na fitocenološkim snimcima. U rezultatima analize potpuno iskače Moslovačka gora. U njoj su evidentirane vrste i dinarsko-ilirske rasprostranjenosti, primjerice *Omphalodes verna*, *Calamintha grandiflora* i *Homogyne sylvestris*. To je rezultat složene geološko-litološke građe i pedoloških uvjeta koji omogućavaju njihov opstanak.

Pored navedenih ilirskih vrsta i vrste drugih sintaksona pokazuju diferencijalni značaj. U sjeveroistočnom dijelu areala asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* prisutne su vrste *Castanea sativa*, *Tilia cordata*, *Festuca drymeia*, *Festuca heterophylla*, *Luzula luzuloides*, *Convallaria majalis*, *Potentilla micrantha*, kao i vrste sveze *Carpinion*. Njihovo pojavljivanje rezultat je utjecaja silikatne podloge i acidofilnih tala u tom prostoru, kao i prisustvo umjerenih klimatskih utjecaja u subpanonskom prostoru. S druge strane, dinarski prostor diferenciraju *Lonicera alpigena*, *Lonicera xylosteum* i zbog izražene površinske kamenitosti *Asplenium trichomanes* i *Polypodium vulgare*.



## 5. ZAKLJUČCI

Na temelju analize 138 fitocenoloških snimaka asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae* na 12 lokaliteta u Hrvatskoj, moguće je donijeti ove zaključke:

1. Asocijacija *Lamio orvalae-Fagetum* rasprostire se u dinarskom području najčešće na nadmorskim visinama između 500 i 700 m, u sjeverozapadnoj Hrvatskoj obuhvaća Žumberačko i Samoborsko gorje, Strahinčicu, Ivanščicu, Medvednicu, Moslovačku goru, a istočna granica asocijacije je na Kalniku. Taj se areal u velikom dijelu poklapa sa hrvatskim arealom vrste *Lamium orvala*.

2. U 138 snimka predstavljenih u 12 sinoptičkih kolona zabilježena je 282 vrste višega bilja. Prema sociološkoj pripadnosti vrsta najzastupljeniji su elementi reda *Fagetalia* (62 vrste ili 22%), slijede vrste sveza *Aremonio-Fagion* (20 vrsta ili 7,1%), *Tilio-Acerion* (15 vrsta ili 5,3%), *Carpinion betuli* (13 vrsta ili 4,6%), *Alnion incanae* (9 vrsta ili 3,2%). Od ostalih sintaksona u kojima bukva nije glavna vrsta drveća najveći je broj vrsta ima sveza *Quercus-Fagetea* (31 vrsta ili 11%) te sveze *Vaccinio-Piceetea* i *Quercetalia pubescentis* (23 vrste ili 8,2%). U nešumskim sintaksonomskim kategorijama prema očekivanju mali je broj vrsta i slaba im je zastupljenost. One nemaju veće sociološko značenje.

3. Ukupno 33 vrste pripadaju ilirskome flornom geoelementu, pri čemu 24 karakteriziraju svezu *Aremonio-Fagion* i njene podsveze, 6 karakterizira ilirske hrastovo-grabove šume sveze *Erythronio-Carpinion*, a dvije crnogorične šume reda *Vaccinio-Piceetalia*.

4. Od ilirskih vrsta najzastupljenije su *Lamium orvala* (87 ili 63% snimaka), *Cyclamen purpurascens* (72 ili 52% snimaka), *Ruscus hypoglossum* (57 ili 41,3% snimaka), *Cardamine enneaphyllos* (50 ili 36,2% snimaka), *Aposeris foetida* (43 ili 31,2% snimaka), slijede *Cardamine waldsteinii* (40 ili 29% snimaka) te *Cardamine trifolia* (32 ili 23,2% snimaka).

5. U arealgeografskom smislu asocijacija *Lamio orvalae-Fagetum* dinarski prostor sa krajnje sjeverozapadnim gorjem uz slovensku granicu (Žumberačko gorje, Samoborsko gorje, Strahinčica) bogatiji je ilirskim vrstama, u sjeveroistočnom dijelu areala zajednica (Medvednica, Kalnik, Vukomeričke gorice) izostaju *Scopilia carniolica*, *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Saxifraga rotundifolia*, *Cardamine kitaibelii*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*, *Omphalodes verna*, *Calamintha grandiflora*, *Cardamine chelidonia*, *Aremonia agrimonoides* i *Euphorbia carniolica*. S druge strane, u tom dijelu areala razlikovne vrste su od ilirskih *Helleborus dumetorum* i *Erythronium dens-canis*, a od ostalih *Castanea*

*sativa*, *Tilia cordata*, *Festuca drymeia*, *Festuca heterophylla*, *Luzula luzuloides*, *Convallaria majalis*, *Potentilla micrantha*, kao i vrste sveze *Carpinion*. Njihovo pojavljivanje rezultat je utjecaja silikatne podloge i acidofilnih tala u tom prostoru, kao i prisustvo umjerenih klimatskih utjecaja u subpanonskom prostoru.

6. Analiza je ukazala na nedostatan broj fitocenoloških snimaka i nedovoljnu pokrivenost znanstvenim istraživanjima. Nedostatan je broj fitocenoloških snimaka s područja Gorskoga kotara, dok Velika Kapela i ogulinsko područje nisu ni preliminarno istraženi. Upotpunjavanjem potrebnih podataka i uz pomoć statističke analize dobili bi se širi i precizniji rezultati. Oni bi poslužili za raščlanjenost asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* u Hrvatskoj.

## 6. LITERATURA

- 1) Anić, M., 1959: Šumarska fitocenologija, II (skripta). Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 117 s., Zagreb.
- 2) Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. *Acta biologica* VII/2: 89-215.
- 3) Borhidi, A., 1963: Die Zönologie des Verbandes *Fagion illyricum*. 1. Allg. Teil. *Acta bot. Acad. scient. hung.* 9: 259–297.
- 4) Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensozioogie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Wien-New York.
- 5) Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1974: Tipološke značajke šuma u gospodarskoj jedinici „Brod na Kupi“. Šumarski institut Jastrebarsko, Radovi, broj 21, 119 s.,
- 6) Horvat, G., 2011: Sukcesija vegetacije nakon sječe kultura četinjača na Kalniku. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 87-91 s., Zagreb.
- 7) Horvat, I. 1938: Biljnoscioološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. *Glas. šum. pokuse* 6, pp.199 s., Zagreb.
- 8) Horvat, I., V. Glavač & H. Ellenberg, 1974: *Vegetations Südosteuropas*, G. Fischer Verlag, 768 s., Stuttgart.
- 9) Hruška-Dell’Uomo, K., 1974: Biljni pokrov Moslavačke gore. Disertacija, prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagreb 179-191 s., Zagreb.
- 10) Kovač, J. 2014: Fitocenološke značajke bukovih šuma na Medvednici, Diplomski rad, Šumarski fakultet Zagreb
- 11) Marinček, L., L. Mucina, M. Zupančič, L. Poldini, I. Dakskobler M. Accetto, 1993: Nomenklatorische revision der illyrischen Buchenwälder (Verband *Aremonio-Fagion*). *Studia Geobotanica* 12: 121–135.
- 12) Monografija: Obična bukva (*Fagus sylvatica* L.) u Hrvatskoj, urednik: Matić, S., Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 2003.
- 13) Nikolić, T. (ur), 2015: *Flora Croatica*, baza podataka. On-line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- 14) Pelcer Z., 1975: Fitocenološko raščlanjenje šuma Ličke visoravni i njihova uređenja na ekološko-vegetacijskoj osnovi. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u

- Zagrebu, 101-106 s., Zagreb.
- 15) Regula-Bevilacqua, Lj., 1978: Biljni pokrov Strahinšćice u Hrvatskom zagorju. Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 109-121 s., Zagreb.
  - 16) Šegulja, N., 1974: Biljni pokrov Vukomeričkih gorica. Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 146-149 s., Zagreb.
  - 17) Tomić, J. 2014. Strukturna i vegetacijska obilježja prašume Kuta na Žumberku, Diplomski rad, Šumarski fakultet Zagreb
  - 18) Török, K., J. Podani, A. Borhidi, 1989: Numerical revision of the *Fagion illyricum* alliance. *Vegetatio* 81: 169–180.
  - 19) Trinajstić, I. 1992. A contribution to the phytogeographical classification of the Illyrian floral element. *Acta Bot. Croat.*, 51: 135-142.
  - 20) Trinajstić, I. 1997. Phytogeographical analysis of the illyricoid floral element. *ABS*, 41/2-3: 77-85.
  - 21) Vukelić, J., Rauš Đ., 1998.: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
  - 22) Vukelić, J., D. Baričević, D. Drvenkar, 2003: Fitocenološke karakteristike bukovih šuma u Samoborskom gorju. *Šum. list* 127(11-12): 531–544.
  - 23) 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
  - 24) Vukelić, J., D. Baričević, I. Šapić, S. Kuzmanić, 2011: Phytocoenological characteristics of beech forests on the southern slopes of Medvednica mt. *Glas. šum. pokuse* 43: 49-60.
  - 25) Vukelić, J., I. Šapić, 2011: Fitocenološke značajke i vegetacijska karta šumskih ekosustava Nacionalnoga parka Plitvička jezera. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Prvo godišnje izvješće o znanstvenom projektu, 23-26., Zagreb.
  - 26) Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet

#### **Web literatura:**

<http://www.meteo.hr>

<https://www.wikipedia.org>

<http://hirc.botanic.hr>

## **Prilozi**

### **Popis slika:**

Slika 1. Areal vrste *Lamium orvala*

Slika 2. Klimadijagrami za meteorološke postaje Stubička gora i Baške Oštarije

Slika 3. Velika mrtva kopriva (*Lamium orvala*)

Slika 4. Asocijacija *Lamio orvalae-Fagetum* na Medvednici

Slika 5. Asocijacija *Lamio orvalae-Fagetum* u predjelu Medveđak na Plitvičkim jezerima

### **Popis tablica:**

Tablica 1. Prosječne temperature zraka i kolebanja (°C) za meteorološke postaje Stubička gora i Baške Oštarije

Tablica 2. Prosječne vrijednosti količine oborina (mm) za meteorološke postaje Stubička gora i Baške Oštarije

Tablica 3. Prosječne vrijednosti relativne vlage zraka (%) za meteorološke postaje Stubička gora i Baške Oštarije

Tablica 4. Rezultati fitocenološke analize

Tablica 5. Sociološka pripadnost vrsta istraživanoga područja

Tablica 6. Frekvencija učestalosti vrsta ilirskoga flornoga geoelementa