

## NOVIJE FITOCENOLOŠKE SPOZNAJE O BUKOVIM ŠUMAMA U HRVATSKOJ

### RECENT PHYTOCOENOLOGICAL PERCEPTIONS OF BEECH FORESTS IN CROATIA

Joso VUKELIĆ\* i Dario BARIČEVIĆ\*\*

**SAŽETAK:** U radu se fitocenološki analiziraju i uspoređuju bukove šumske zajednice submontanskoga i montanskoga pojasa u Hrvatskoj, koje su različito shvaćene i opisivane u dosadašnjoj fitocenološkoj literaturi. Na temelju analize preko 250 fitocenoloških snimaka (130 snimaka prikazuje tablica 1), od Gorskoga kotara i Like preko sjeverozapadne Hrvatske i slavonskoga gorja, sve na istoku do Požeške i Babje gore, u okviru ilirske sveze bukovih šuma (*Aremonio-Fagion*) utvrđene su šumske zajednice bukve s mrtvom koprivom (*Lamio orvalae-Fagetum*), bukve s volujskim okom (*Hacquetio-Fagetum*) i bukve s grahoricom (*Vicio oroboidi-Fagetum*); četvrta zajednica bukve s trepavičastim šašem (*Carici pilosae-Fagetum*) opisana je unutar srednjoeuropske sveze *Fagion sylvaticae*. U radu se opisuje njihov florni sastav, svojstvene i razlikovne vrste, područje rasprostranjenosti u Hrvatskoj, sistemat-ske osobitosti te se, što je bitno za razumijevanje problematike, prikazuju dosadašnja shvaćanja i opisi. Time su se nastojale ukloniti dvojbe i nedostaci iz prijašnjih prikaza i istraživanja drugih autora, ali i autora ovoga članka i osim u slučaju zajednice *Carici pilosae-Fagetum* donose se utemeljeni stavovi i zaključci. Opisivane su samo jedinice ranga asocijacije, dok će niže jedinice zbog preglednosti, razumijevanja i potrebe daljih istraživanja biti naknadno raščlanjene i opisane.

**KLjučne riječi:** obična bukva, šumske zajednice, florni sastav, sveza *Aremonio-Fagion*, ilirske vrste, submontanski i montanski pojas u Hrvatskoj

### UVOD – Introduction

Pitanje sistematike i opisa bukovih šuma dosad se najčešće raspravljalo u našoj fitocenološkoj literaturi, ali i u zemljama koje imaju sličan geobotanički položaj kao i Hrvatska. Unatoč tomu za našu najprošireniju vrstu drveća (gotovo polovica svih šumskih površina u Hrvatskoj), za koju vrlo često ističemo široku "ekološku amplitudu" koja je rezultirala prostranim vertikalnim i horizontalnim područjem pridolaska, opisano je dosad relativno malo šumskih zajednica na razini asocijacije i pogotovo u nižim kategorijama. Ta je tvrdnja još točnija kad znamo da su bukove šume našega područja, poglavito u Dinaridima, znatno starije i raznovrsnije od bukovih šuma sjeverno od Alpa. To se odražava u osebujnom flornom sastavu bogatom vrstama ilirskoga flornoga geoelementa, zbog čega je opisana i od većine europ-

skih fitocenologa priznata sveza *Aremonio-Fagion*, prije poznata pod nazivom *Fagion illyricum*.

Razlozi za nepotpun i nedostatan prikaz bukovih fitocenoza u Hrvatskoj su višestruki: od konzervativnoga pristupa hrvatskih fitocenologa temeljenoga na Horvatovoj makroasocijaciji *Fagetum sylvaticae croaticum* s dvije geografske varijante *boreale* i *australe* iz 1938. godine, do toga da se bukove šume u Hrvatskoj nisu istraživale cjelovito i sustavno na čitavom prostoru, čime bi se utvrdile najvažnije značajke i razlike. Istraživala su se odvojeno pojedina područja u čijem su sklopu više ili manje zastupljene bukove šume (npr. Samoborsko gorje – Šugar 1972, Gorski kotar – Trinajstić 1972, Vukomeričke gorice – Šegulja 1974, Moslovačka gora – Hruška-Dell'Uomo 1974, Ličko sredogorje – Pelcer 1975, Strahinjšćica – Regula-Bevilacqua 1978, Požeška i Babja gora – Baričević

\* Prof. dr. sc. Joso Vukelić, \*\* Mr. sc. Dario Baričević, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za uzgajanje šuma



2002) ili pak pojedine bukove šumske zajednice, primjerice Pelcer 1978, Medvedović 1990, Cero-večki 1996, Trinajstić 1996, Vukelić i Baričević 1996, Trinajstić i Franjić 1999, Franjić, Škvorc i Čarni 2001. Isto tako ta pitanja nisu rješavana u tipološkim istraživanjima znanstvenika Šumarskoga instituta u Jastrebarskom (Cestar i dr. 1979, 1981, 1982, 1983). Širi pregledni radovi šumske vegetacije Hrvatske (npr. Horvat, Glavač i Ellenberg 1974, Bertović i Lovrić 1987, Rauš 1987, Vukelić i Rauš 1998) nisu imala za temeljni cilj analize sintaksonomije, rasprostranjenosti i drugih obilježja bukovih šuma, pa one nisu do danas opisane na zadovoljavajući način. Uz to treba istaknuti da je o bukovim šumama na značajnom i velikom području od Slunja do Karlovca, zatim ogulinskoga kraja i Banovine vrlo malo podataka u našoj fitocenološkoj literaturi.

### PREGLED DOSADAŠNJIH ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA I SPOZNAJA A survey of past scientific research and perceptions

Temeljne postavke, ali i neke dvojbe oko posebnosti, flornoga bogatstva, raščlambe i osobito potrebe sistematske odvojenosti od ostalih srodnih europskih šuma na razini iznad asocijacije, potaknuo je i ispravno postavio Ivo Horvat još 1938. godine. Bukove šume u Hrvatskoj tada je opisao kao jednu makroasocijaciju *Fagetum sylvaticae croaticum* s dvije geografske varijante: dinarska (južna) *australe* i panonska (sjeverna) *boreale*. Južnu je varijantu podijelio u subasocijacije gorske bukove šume (*montanum*), bukve i jele (*abietetosum*) i preplaninske bukove šume (*subalpinum*), koje su poslije postale samostalne asocijacije. Sjevernu varijantu raščlanio je na dvije subasocijacije *corydaletosum* i *lathyretosum*. Sve je to Horvat još potvrdio u posljednjem pregledu vegetacije Jugoslavije 1963. godine, ističući za horizontalnu raščlanjenost bukovih šuma "znatne razlike između panonske bukove šume (*Fagetum pannonicum*) i dinarske bukove šume (*Fagetum dinaricum*)."

Makroasocijacija *Fagetum sylvaticae croaticum* u različitim je oblicima opisivana još četrdesetak godina, a poslužila je kao temelj revizije ilirskih bukovih šuma koju su napravili mađarski fitocenolozi Borhidi (1963, 1965) i Soó (1964). Borhidi drugačije gleda na ilirske bukove šume od naših fitocenologa, proširuje područje ilirske florne provincije i luči samostalne asocijacije bukovih šuma, od kojih su za ovaj prikaz značajne dvije: u Dinaridima i sjeverozapadnom gorju Hrvatske asocijacija *Lamio orvalae-Fagetum*, kojoj je temelj Horvatova subasocijacija *Fagetum croaticum boreale corydaletosum* iz 1938. godine, i u panonskom gorju i nižim dijelovima sjeverozapadne Hrvatske asocijacija *Vicio oroboidi-Fagetum* kao druga Horvatova subasocijacija *lathyretosum verni*. Nešto poslije iz op-

I na kraju uvodnoga dijela napominjemo da ovaj naš prikaz ne smatramo isključivim i nepobitnim. Cilj nam je bio da na temelju fitocenoloških snimaka koji se analiziraju prvi put na ovaj način i na ovom prostoru korektno interpretiramo rezultate dosadašnjih istraživanja uz primjenu nužnih međunarodnih pravila i novijih shvaćanja ove problematike izvan Hrvatske. Naravno da smo pri tome morali promijeniti i nadopuniti i vlastita shvaćanja naših bukovih šuma i šumske vegetacije općenito, koje smo iznosili u ranijim radovima (npr. Rauš i dr. 1992, Rauš i Vukelić 1991, Vukelić i Rauš 1998).

Napominjemo da u razmatranje nismo uzeli ostale važne šumske zajednice u kojima je edifikator ili važan član obična bukva, no to ćemo učiniti u prvom redu u vegetacijskom dijelu monografije *Obična bukva u Hrvatskoj* koja je upravo pripremljena za tisak.

sežnoga pregleda vegetacije jugoistočne Europe Horvat, Glavač i Ellenberg (1974) u montanskom pojasu opisuju jednu asocijaciju (*Lamio orvalae-Fagetum*), a acidofilne bukove šume opisuju u okviru asocijacija *Luzulo-Fagetum* i *Blechno-Fagetum*. No, za submontanski prijelazni pojas Dinarida i subpanonsko gorje Slovenije i sjeverozapadne Hrvatske donose tablicu i opis Koširove asocijacije *Hacquetio-Fagetum*.

Nakon donošenja međunarodnoga *Kodeksa fitocenologijske nomenklature* (Barkman, Moravec i Rauschert 1986) Bertović i Lovrić (1987) revidiraju sintaksonomski pregled šumskih zajednica, no često se, pa još i danas služe nazivima bukovih zajednica koji uključuju pridjeve (npr. *illyricum*, *montanum*, *boreale* i sl.) ili druge oblike koji po *Kodeksu* više ne vrijede. U monografiji *Šume u Hrvatskoj* (Rauš i dr. 1992) i u pregledu šumskih zajednica u Hrvatskoj (Vukelić i Rauš 1988) opisuju se bukove zajednice na temelju dotadašnjih najpotvrđenijih spoznaja, i to u 6 temeljnih asocijacija u okviru ilirske sveze *Aremonio-Fagion* i 2 acidofilne zajednice u okviru srednjoeuropske sveze *Luzulo-Fagion*. Nazivi većine zajednica su korektni, no ne bave se temeljnim fitocenološkim analizama, što u takvu djelu nije ni moguće. U međuvremenu je donesen novi Kodeks (Weber, Moravec i Theurillat 2000) što je još više nametnulo potrebu rješavanja sintaksonomske problematike u Hrvatskoj.

Istodobno nastaju dva rada veoma važna za sistematiku i nomenklaturu, ali i za pristup i poznavanje ilirskih bukovih šuma općenito: u prvom međunarodni tim fitocenologa s naglaskom na stajalištima slovenskih autora (Marinček i dr. 1993) radi sintaksonomsku reviziju ilirskih bukovih šuma dijeleći ih u 4 podsveze i 22 asocijacije; u drugom Marinček (1995) analizira sub-



montanske bukove šume ilirske sveze *Aremonio-Fagion* uključujući i dotadašnja stajališta hrvatskih fitocenologa koji su se bavili bukovim šumama. Na temelju tih dvaju radova u montanskom pojasu dinarskoga prostora i gorja sjeverozapadne Hrvatske pridolazi bukova šuma s mrtvom koprivom (*Lamio orvalae-Fagetum*), u submontanski do montanski pojas rubnoga gorja panonske nizine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj prodiere bukova šuma s volujskim okom (*Hacquetio-Fagetum*), a u panonskom gorju uglavnom od submontanskoga pojasa najvažnija je zajednica bukve i grahorice (*Vicio oroboidi-Fagetum*), kako je to već utvrdio Borhidi (1963). Potrebno je istaknuti da sve te bukove šume, osim jasno onih acidofilnih sveze *Luzulo-Fagion*, slovenski autori opisuju unutar ilirskih bukovih šuma.

Velik problem svih navedenih radova i analiza, a potječe još od Horvatovih početnih istraživanja, jest nedostatak adekvatnoga fitocenološkoga materijala i sustavnoga vlastitoga fitocenološkoga snimanja bukovih šuma panonskoga gorja, odnosno područja istočno od Medvednice.

Taj je dio bukovih šuma sustavno istraživao samo Pelcer (u: Cestar i dr. 1979, 1981, 1982, 1983), no

ostajući uvijek na provizornim opisima i imenovanjima dviju asocijacija: *Asperulo-Fagetum*, kao bukove šume montanskoga pojasa, i *Carici pilosae-Fagetum*, bukove šume s trepavičastim šašem u kolinskom i submontanskom pojasu. Njih je Pelcer svrstao pod ilirske bukove šume i nije ih uspoređivao s ostalim bukovim šumama u Hrvatskoj i u srednjoj Europi, gdje su pod tim nazivima već opisivane zajednice, ali drugačijega sastava i u okvirima druge sveze. Točniji prikaz i poznavanje zajednice *Carici pilosae-Fagetum* dali su nedavno Trinajstić i Franjić (1999), no oni pod njom razumijevaju sve ili barem većinu bukovih šuma slavonskoga gorja, osporavaju joj ilirski karakter i određuju je srednjoeuropskoj svezi *Fagion*. Bolje poznavanje tih šuma omogućila su recentna Baričevićeva istraživanja (2002) Požeške i Babje gore, s velikim brojem fitocenoloških snimaka, ali na relativno manjem prostoru. Jednu termofilnu asocijaciju *Laserpitio-Fagetum* opisao je Cerovečki na Ivanšćici 1996.

Spomenimo samo i posljednju analizu sveze *Aremonio-Fagion* (Willner 2001), koja za razliku od analize Töröka i dr. (1989) negira samostalnost ilirskih šuma na razini posebne sveze.

## METODA ISTRAŽIVANJA The research method

Sva citirana istraživanja i ova usporedba provedeni su po metodama srednjoeuropske (Braun-Blanquetove) metodologije. U fitocenološkoj tablici 1 usporedili smo 9 sintetskih tablica hrvatskih fitocenologa koje obuhvaćaju 130 izvornih snimaka. One predstavljaju područje od Gorskoga kotara (Glavač u: Bertović i dr. 1974), preko sjeverozapadne Hrvatske (Horvat 1938), Strahinšćice (Regula-Bevilacqua 1978), širega područja Bilogore (Pelcer u: Cestar i dr. 1983), slavonskoga gorja (Pelcer u: Cestar i dr. 1979, Trinajstić i Franjić 1999) do Požeške i Babje gore (Baričević 2002). Naravno da smo se za dokaze i usporedbu koristili i brojnim drugim radovima i fitocenološkim snimcima, pa ćemo ih citirati u opisu zajednica. Posebna pozornost posvećena je vrstama ilirskoga flornoga geoelementa jer su ključne za identifikaciju i razgraničenje zajednica. Kako su stavovi oko njihova broja, pa i značenja različiti, mi smo se odlučili za vrste označene u nomenklaturnoj reviziji zajednica sveze *Aremonio-Fagion* (Marinček i dr. 1993), ali i za one nešto šire rasprostranjenosti, tzv. ilirikoidne (Trinajstić 1987, 1992, 1995), odnosno subilirskoe (Lasen i Prosser 1995). Sve su one važne svojstvene ili razlikovne vrste ilirskih bukovih šuma međusobno (Fukarek 1978), a pogotovo u odnosu na ostale europske bukove šume koje pripadaju drugim sistematskim kategorijama. Te ćemo vrste u tekstu zvatil ilirske, a u tablici su označene zvjezdicom.

Jasno je da za diferencijaciju jedinica nisu dostatni samo ilirski elementi, već i ostale vrste koje su širega pridolaska ili koje karakteriziraju drugu sistematsku jedinicu, ali su važne za određeni vegetacijski pojas. Grupe takvih vrsta za submontanske bukove šume navodi Marinček (1995) i one su od velike važnosti za praktičnu identifikaciju. Tako smo primjerice za diferenciranje bukovih šuma u nižim pojasiima u odnosu na više istakli vrste *Quercus petraea*, *Rosa arvensis*, *Stellaria holostea* i druge, a u višim montanskim položajima vrste iz bukovo-jelovih šuma. Samo se tako kompleksnom analizom otkrivaju prave razlike između pojedinih zajednica, posebno ako se asocijacije gledaju fleksibilno kao manje cjeline i ako zbog većega broja asocijacija postoji problem svojstvenih vrsta. Latinski nazivi biljaka navedeni su prema Ehrendorferu (1973), a šumskih zajednica prema izvornim radovima u kojima su korektno objavljeni.

Karta 1 prikazuje područje rasprostranjenosti opisanih asocijacija, a slika 1 donosi areale ključnih vrsta *Lamium orvala*, *Hacquetia epipactis* i *Vicia oroboides*. Slike 2 i 3 prikazuju izgled bukovih šuma s grahoricom i trepavičastim šašem iz slavonskoga gorja.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

### Results of investigation and discussion

Uzimajući u analizu sve citirane rasprave te oko 250 fitocenoloških snimaka mahom sintetskih tablica i vlastitih istraživanja u posljednjih dvije godine rezultati pokazuju četiri šumske zajednice. Nastojali smo ih

florno i prostorno precizno opisati samo s osnovnim ekološkim parametrima važnima za njihov pridolazak i rasprostranjenost. To su

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

**Asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* (I. Horvat 1938) Borhidi 1963**

***Hacquetio-Fagetum* Košir 1962**

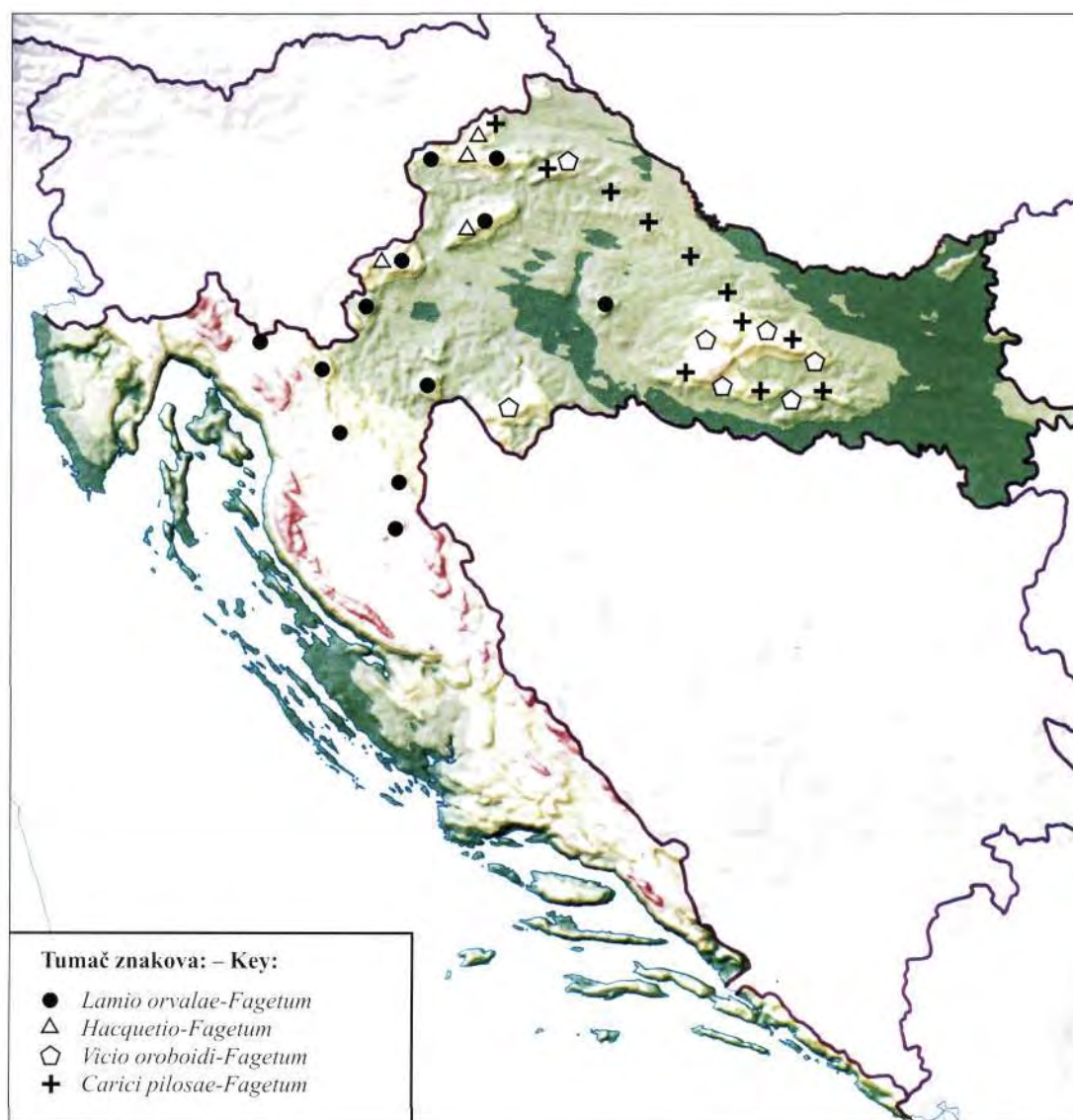
***Vicio oroboidi-Fagetum* (I. Horvat 1938) Pocs et Borhidi 1960**

**Sveza *Fagion sylvaticae* Laquet 1926 em. Lohm. et R. Tx. in R. Tx 1954**

**Asocijacija *Carici pilosae-Fagetum* Oberdorfer 1957**

Temeljno je polazište za njihovu identifikaciju florni sastav, sociološka pripadnost pojedinih vrsta, u prvom redu vrsta ilirskoga flornoga geoelementa, a kod bukove šume s trepavičastim šašem vrlo je važna usporedba sa

srodnim i ranije opisanim asocijacijama u susjednom i srednjoeuropskom području. Podsveze kojima pripadaju asocijacije naznačit ćemo u fitocenološkom prikazu bukovih šuma u monografiji *Obična bukva u Hrvatskoj*.



Karta 1. Rasprostranjenost istraživanih bukovih zajednica u Hrvatskoj  
Map 1 Distribution of studied beech communities in Croatia



### a) *Lamio orvalae*-Fagetum – bukova šuma s mrtvom koprivom

Opće je prihvaćeno mišljenje da je to najčešća i najjasnije definirana ilirska bukova šuma u Hrvatskoj. Raste u dinarskom području kao klimatskozonska zajednica od 400 do 800 metara, ispod bukovo-jelova pojasa. Nastavlja se na sjevernim obroncima M. Kapele do gorja sjeverozapadne Hrvatske. Tu je nalazimo u Samoborskom gorju, na Macelju, Medvednici i Ivanščici, ali na najvišem i najhumidnijem području, vlažnijim i pretežno sjevernim stranama. Najistočnije je, istina u prijelaznom sastavu, nalazimo na Moslovačkoj gori u sastojinama s bogatstvom ilirskih vrsta, u prvom redu *Calamintha grandiflora* i *Omphalodes verna* (Hruška-Dell' Uomo 1974). Sigurna je svojstvena vrsta *Lamium orvala*, a osim nje od ilirskih u cijelom hrvatskom arealu zajednice rastu *Dentaria enneaphyllos*, *Aremonia agrimonoides*, *Cyclamen purpurascens*, *Hacquetia epipactis*, *Daphne laureola*, *Euonymus latifolia*. Zajednica nije jedinstvenoga sastava u cijelom području rasprostranjenosti i u Hrvatskoj se mogu lučiti dvije varijante: južna u dinarskom dijelu koja se može označiti kao varijanta *Calamintha gran-*

*diflora*, i sjeverna u gorju sjeverozapadne Hrvatske koja se može označiti vrstom *Corydalis cava*. Razlikovne vrste dinarske varijante uz velecvjetnu marulju su još *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Omphalodes verna*, *Lonicera alpigena* i *Scopolia carniolica*. U sjevernom dijelu areala (varijanta *Corydalis cava*) ove vrste rjeđe su ili potpuno izostaju (iznimka Moslovačka gora), a njezine diferencijalne vrste su *Corydalis cava*, *Ruscus hypoglossum*, *Vicia oroboides*, *Dentaria trifolia*, *Euphorbia dulcis*, *Paris quadrifolia* i neke termofilnije (tablica 100; Horvat, Glavač i Ellenberg 1974). Općenito se može zaključiti da se, ne računajući bukovo-jelove šume, areal ove zajednice poklapa s arealom vrste *Lamium orvala* (slika 1). Istočno od opisanoga područja rasprostranjenosti *Lamium orvala* je evidentirana vrlo rijetko, tek u Stupama na Kalniku (Rauš 1995) i u Dubokoj kod Velike (Rauš 1968). Prema tomu bukova šuma s mrtvom koprivom ne raste u slavonskom gorju, što smo kao i drugi autori i sami često navodili (Rauš i dr. 1992, Vukelić i Rauš 1998).



Slika 1. Areali vrsta *Lamium orvala*, *Hacquetia epipactis* i *Vicia oroboides* (Trinajstić 1995b)

Fig. 1 Distribution ranges of the species *Lamium orvala*, *Hacquetia epipactis* and *Vicia oroboides* (Trinajstić 1995b)

Bukova šuma s mrtvom koprivom raste na vapnencima i dolomitima, ponajprije na smeđem tlu na vapnencu različitih reljefnih formi, nagiba, izloženosti i kamenitosti. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj najčešće raste u montanskom pojasu iznad bukove šume s volujskim okom (*Hacquetio-Fagetum*), dok je vrlo rijetka na sjevernim ekspozicijama iznad šuma kitnjaka i graba.

Treba istaknuti da Borhidi (1963), kao i Marinček i dr. (1993), za prvi opis ove zajednice uzima Horvatuovu subasocijaciju brdske bukove šume sa šupljikom (*Fagetum croaticum boreale corydaletosum*), pri čemu 18. snimak iz tablice 3 uzima kao nomenklaturni tip zajednice, Horvata kao prvoga autora zajednice, a Borhidija kao konačnoga koji ju je po nazivu i položaju definirao. Horvatuova subasocijacija *corydaletosum* pro-

totip je samo ovdje opisanoj varijanti sjeverozapadne Hrvatske (*Corydalis cava*), a dinarska varijanta (*Calamintha grandiflora*) prvi je put opisana sa samo 2 Horvatuova snimka iz Kapele u sastavu asocijacije *Fagetum sylvaticae croaticum australe*. Napominjemo da je ova fitocenoza utvrđena na području Plitvičkih jezera (Cestar i dr. 1972), na Medvedaku (Cestar i dr. 1982b), a njoj pripadaju i sastojine u Lici opisane pod nazivom *Dentario bulbiferae-Fagetum* (Pelcer 1975). Zajednicu bi trebalo snimiti oko Vrbovskoga, na potezu Severin–Skrad i na Kordunu. Tada bi se donio konačan sud o njezinoj raščlanjenosti.



### b) *Hacquetio-Fagetum* Košir 1962 – bukova šuma s volujskim okom

Bukova šuma s volujskim okom sa središtem rasprostranjenosti u submontanskom pojasu šuma Slovenije nije dosad detaljnije opisivana u Hrvatskoj i samo ju navodi Trinajstić (1995) u fitogeografskom pregledu šumske vegetacije Hrvatske. Zajednicu pod tim nazivom prvi je opisao Košir 1962. godine, a 1979. detaljno istražio na Gorjancima – susjednom području Samoborskoga gorja. Općenito se može reći da asocijacija pridolazi u zapadnom i središnjem dijelu ilirske florne provincije, u predalpskom i preddinarskom području. U relativno ujednačenim ekološkim uvjetima čini jedan zonalni vegetacijski pojas između 300 i 600 metara. Matični supstrat su karbonatne stijene, u prvom redu vapnenac i dolomit, tla su tipa kalkokambisol, mjestimično braunizirane rendzine. Razvijena je u tri geografske varijante: u predalpskom prostoru varijanta *Anemone trifolia*, između gorskih bukovih i nižih kitnjakovo-grabovih šuma, u zapadnom dijelu dinarskoga područja varijanta s vrstom *Geranium nodosum* u području gdje prevladavaju bukovo-jelove šume, i s najvećim arealom varijanta *Ruscus hypoglossum* koja prodiere i u subpanonsko gorje. Posljednja varijanta tvori zonalni vegetacijski pojas 200 do 600 metara i većim dijelom odgovara snimcima iz sjeverozapadne Hrvatske. No, vrste koje navode slovenski autori za razlikovanje te varijante (*Ruscus hypoglossum*, *Epimedium alpinum*, *Omphalodes verna*, *Calamintha grandiflora* i *Acer obtusatum*) u Hrvatskoj samo malim dijelom odgovaraju. Osim širokolisne veprine i lipice ostale ne rastu u zajednici *Hacquetio-Fagetum* u području u kojem smo utvrdili pripadnost toj zajednici. To se odnosi, na primjer, na Samoborsko gorje (Šugar 1972), Strahinšćicu (Regula-Bevilacqua 1978), pa ni u Horvatovim snimcima subasocijacije *lathyretosum verni*, koja je prototip varijante *Ruscus hypoglossum* subvarijante *Helleborus atrorubens* (Marinček 1995), ne rastu *Omphalodes verna* i *Calamintha grandiflora*, a po našoj ocjeni rijetke su i u Sloveniji u toj jedinici. Za svojstvene vrste asocijacije Košir (1972) navodi vrs-

te *Hacquetia epipactis*, *Aposeris foetida* i *Primula vulgaris*. Na našim analiziranim snimcima ne pokazuju te vrste izrazitu sklonost toj zajednici, no u njoj su u odnosu na ostale bukove šume relativno najrasprostranjenije. One ju diferenciraju od montanskih šuma *Lamio orvalae-Fagetum* i uz ostale vrste sveze *Aremonio-Fagion* daju nesumnjivo ilirski karakter.

Zaključno za ovu zonalnu zajednicu možemo reći da dolazi u gorju sjeverozapadne Hrvatske na karbonatnoj podlozi, najčešće na neutrofilnim nešto sušim tlima na prijelazu kolinskoga u montanski i u donjem dijelu montanskoga pojasa (300–800 m). Od bukove šume s mrtvom koprivom ističe se nedostatkom nekih ilirskih vrsta dinarske rasprostranjenosti (*Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Scopolia carniolica*, *Omphalodes verna*, *Calamintha grandiflora*, manje *Isopyrum thalictroides*, *Helleborus niger* ssp. *niger*), a u njezinu sastavu česte su vrste iz nižega pojasa šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba. Na istok prema slavonskom gorju sa završetkom areala ove zajednice smanjuje se udio ili prestaju vrlo važne ilirske vrste (*Lamium orvala*, *Hacquetia epipactis*, *Cardamine trifolia*), ali su rjeđe vrste i ostalih sistematskih jedinica, primjerice *Prenanthes purpurea*, *Gentiana asclepiadea*, *Lilium martagon*, *Phyteuma spicatum*, *Phyllitis scolopendrium* i drugih. Time je areal ove bukove šume ograničen zasad na sjeverozapadnu Hrvatsku.

Mora se napomenuti da submontanske bukove šume na Banovini i Kordunu nisu fitocenološki istražene i da je vrlo vjerojatno da će se ova zajednica utvrditi i na tom području. U prilog tomu ide Pelcerova i Lindićeva tvrdnja (1990) u prikazu vegetacije karlovačko-slunjske krške ploče. Opisujući montansku bukovu šumu, oni ističu da bi "pridjev *submontanum* bolje odgovarao sastojinama u podbrđu Korduna, gdje zauzimaju pojas od 250 do 500 metara", a u flornom sastavu navode ilirske vrste *Epimedium alpinum*, *Omphalodes verna*, *Ruscus hypoglossum* i druge.

### c) *Vicio oroboidi-Fagetum* Borh. 1963 – bukova šuma s grahoricom

Detaljniji opis, raščlanjenost i kartografski prikaz ove zajednice sa središtem u sjevernoj Hrvatskoj donosi Borhidi 1963. godine na osnovi Horvatove subasocijacije *Fagetum boreale lathyretosum*, što se ne može reći za sve Horvatove snimke iz 1938. godine. Kao što smo istakli, tu smo subasocijaciju u većem dijelu poistovjetili s prethodno opisanom zajednicom *Hacquetio-Fagetum*.

Za asocijaciju *Vicio oroboidi-Fagetum* Borhidi (1963) i Marinček (1995) ispravno ističu smanjenu pokrovnost i broj ilirskih vrsta i povećan udio srednjoeuropskoga flornoga geoelementa u odnosu na prethodno

opisane zajednice. Smatraju da je riječ o zonalnoj zajednici u submontanskom pojasu subpanonskoga područja Hrvatske koja dolazi na "karbonatnim otocima", da još sadržava vrste asocijacije *Hacquetio-Fagetum*, ali s mnogo manje vrsta ilirske sveze *Aremonio-Fagion*, pri čemu vrste ilirsko-dinarske rasprostranjenosti potpuno izostaju. S druge strane ističu da tu rastu *Vicia oroboides*, *Festuca drymeia* i *Polystichum setiferum*, koje se pak ne nalaze u drugim submontanskim bukovim šumama ilirskoga područja.

Naša se analiza temelji na 40 fitocenoloških snimaka (tablica 1, kolone 4 i 5) iz slavonskoga gorja, u pr-



Slika 2. Zajednica *Vicia oroboidi-Fagetum* na Požeškoj goriFig. 2 The community *Vicia oroboidi-Fagetum* on Požeška Gora

vom redu Papuka, Požeške i Babje gore. Uz svojstvenu vrstu *Vicia oroboides*, ključne ilirske vrste koje još pridolaze u toj asocijaciji na našem snimcima su *Knautia drymeia*, *Ruscus hypoglossum*, *Aposeris foetida*, *Epidium alpinum*, *Primula vulgaris*, *Cyclamen purpurascens*, *Helleborus odoratus*, *Euonymus latifolia*, *Dentaria polyphylla*, *Erythronium dens-canis* i one je podređuju svezi *Aremonio-Fagion*. Premda rijetko, prisutna je i *Aremonia agrimonoides*.

Pozornost zaslužuju i vrste koje Borhidi, jedan od autora zajednice, navodi kao svojstvene: *Vicia oroboides*, *Dentaria enneaphyllos*, *Monotropa hypopitys*, *Ruscus hypoglossum* i *Festuca drymeia*, no to analiza snimaka iz slavonskoga gorja nije mogla potvrditi (Cestar i dr. 1978, Baričević 2002, Rauš 1995). Isto to za Vukomeričke gorice navodi Šegulja (1974), a za Strahinšćicu Regula-Bevilacqua (1978). Inače je kod ove prijelazne zajednice ilirskoga i srednjoeuropskoga flornoga područja izražen problem svojstvenih, ali i prisutnih njezinih razlikovnih vrsta, dok je broj i udio razlikovnih vrsta drugih zajednica prema njoj znatan. Vrste reda *Quercetalia pubescentis* mogu lokalno poslužiti kao razlikovne u odnosu na prethodne zajednice. To je i razumljivo budući da bukove šume s mrtvom koprivom odnosno volujskim okom uspijevaju u hladnijim, humidnijim uvjetima i zatvorenijim masivima – bliže alpskim utjecajima nego što je panonsko gorje.

Središte rasprostranjenosti asocijacije *Vicia oroboidi-Fagetum* u Hrvatskoj su samo malim dijelom kolinjski, mnogo češće submontanski i montanski položaji,

sve do vrhova nižega gorja, odnosno panonskih bukovo-jelovih šuma na Papuku. Zapadna je granica po prilici s Kalnikom jer se nakon toga sreću spomenute ilirske vrste koje u slavonskom gorju ne rastu i zajednice *Hacquetio-Fagetum* odnosno *Lamio orvalae-Fagetum*. Bukova šuma s grahoricom raste najčešće na distričnom smeđem tlu na metamorfnom i eruptivnom supstratu, rjeđe na eutričnom smeđem ilimeriziranom tlu na laporu. Visinska amplituda pridolaska je 500 m. Zbog položaja gorja u kojem pridolazi, osim ilirskoga obilježja, gube se elementi šuma visokih terena kakve u Sloveniji nosi asocijacija *Hacquetio-Fagetum*. Ponegdje je izraženo i acidofilno obilježje jer sastojine ove zajednice često okružuju sastojine zajednice *Luzulo-Fagetum*.

Za šumarsku praksu u Hrvatskoj je veoma važno napomenuti da se šume koje je u tipološkim istraživanjima panonskoga gorja Pelcer (u: Cestar i dr. 1978, 1982, 1983) provizorno opisivao kao *Asperulo* (ili *Galio*)-*Fagetum* trebaju shvatiti kao *Vicia oroboidi-Fagetum*. Naime, *Asperulo-Fagetum* je središnja asocijacija srednjoeuropskih bukovih šuma sveze *Fagion* i unatoč srodnosti (neusporedivo izraženijoj u asocijaciji *Festuco drymeiae-Fagetum*) razlikuje se od naših šuma.

Prema istraživanjima Župančića, Žagara i Šurine (2000) u Hrvatskoj raste ova asocijacija kao geografska varijanta *Hacquetia epipactis*, subvarijanta *Helleborus atrorubens*, što je s obzirom na razlike u arealima između vrste *Hacquetia epipactis* i asocijacije *Vicia oroboidi-Fagetum* više nego upitno.



#### d) *Carici pilosae-Fagetum* – bukova šuma s trepavičastim šašem

Bukove sastojine panonskoga gorja opisane u ranijim fitocenološkim radovima pod nazivom *Carici pilosae-Fagetum* s autorima "Pelcer prov." (Pelcer u: Cestar i dr. 1979, 1983, Rauš i dr. 1992, Vukelić i Rauš 1998) ili Oberdorfer (Trinajstić i Franjić 1999) bile su svakako najintrigantnija zajednica za fitocenološku analizu. U ovom smo se radu držali njezina opisa u citiranoj literaturi, ali smo sigurni da njezine fitocenološke karakteristike i sistematski položaj nisu riješeni na zadovoljavajući način. Nedostaju detaljna fitocenološka i pedološka istraživanja ove zajednice na području njezina pridozaska u Hrvatskoj te vrlo precizna analiza odnosa prema srodnim zajednicama, što je još uvijek predmet recentnih rasprava (usp. Župančić, Žagar i Šurina 2000). Zbog toga ćemo samo kratko raspraviti dvojbe na temelju dosadašnjih istraživanja.

Sastojine koje ovdje razmatramo kao zajednicu *Carici pilosae-Fagetum* prvi je u nas izdvojio i provizorno opisao Pelcer (u: Cestar i dr. 1979, 1983) unutar sveze ilirskih bukovih šuma. No, Oberdorfer je pod

tim nazivom još 1957. godine opisao u Njemačkoj drugačije srednjoeuropske bukove šume podvrgnuvši ih svezi *Fagion*, a usporedbu su proveli Trinajstić i Franjić 1999. godine. Unatoč razlikama, koje po našem mišljenju nisu dovoljno analizirali, zaključili su da naše sastojine pripadaju srednjoeuropskoj Oberdorferovoj zajednici koja je u kasnijim radovima doživjela transformaciju. Priključena je središnjoj asocijaciji *Galio odorati-Fagetum* unutar sveze *Fagion* (Th. Müller 1992), za što Trinajstić i Franjić ne nalaze opravdanja. Ako se uzme u obzir to priključivanje, razlika je prema našim sastojinama još veća.

U radovima hrvatskih fitocenologa nisu uzimane u razmatranje neke druge srodne asocijacije pa potpuna analiza nije nikada ni napravljena. U slovačkom Rudogorju Magic je 1968. godine opisao sličnu zajednicu pod nazivom *Festuco drymeiae-Fagetum*, no u njoj ne raste čitav niz vrsta iz naših sastojina (primjerice *Ruscus hypoglossum*, *Carex pilosa*, *Knautia drymeia*, *Stellaria holostea*, *Euphorbia dulcis*, *Arum maculatum*, *Glechoma hirsuta*, *Circea lutetiana* i druge).

Na slovenskoj strani Macelj Cimperšek (1988) opisuje zajednicu *Festuco drymeiae-Fagetum* unutar sveze ilirskih bukovih šuma, no zbog razlika njegove i Magicove asocijacije Župančić, Žagar i Šurina (2000) Cimperšekovu zajednicu obuhvaćaju novom zajednicom *Polysticho setiferi-Fagetum*. Od te asocijacije, kao i od Koširove subpanonske varijante asocijacije *Hedero-Fagetum* var. *Polystichum setiferum* razlikuju se naše sastojine izostajanjem temeljne vrste *Polystichum setiferum*, zatim *Lamium orvala* te drugih, poglavito ilirskih. Vrstu *Polystichum setiferum* registrirao je samo Baričević (2002) na Babjoj gori u samo jednom snimku. U flornom sastavu našim sastojinama mnogo su sličnije sastojine iz Fruške gore, gdje su Janković i Mišić 1980. opisali dvije asocijacije *Festuco montane (drymeiae)-Fagetum moesiaca*, jednu s kitnjakom (*petraeae*), a drugu s grabom (*betuli*). Vidimo da su ih opisali s mezijskom bukvom bez ikakve sociološko-sintaksonomske analize. Na jugu Mađarske već je Borhidi (1963) upozorio na sličnost hrvatskih i mađarskih sastojina s vrstom *Festuca drymeia* unutar asocijacije *Vicio oroboidi-Fagetum*, a bukove šume sličnoga sastava kao asocijacija *Festuco drymeiae-Fagetum* opisuje A. O. Horvat (1973) na Mecseku. I na kraju upućujemo na istraživanja Regule-Bevilacqua (1978), koja je na Strahinšćici u okviru gorske bukove šume *Fagetum illyricum montanum* opisala subasocijaciju *festucetosum drymeiae*, za koju navodi da dolazi posve ekološki, protivno velikoj i srodnoj asocijaciji *Vicio oroboidi-Fagetum*, koja je postavljena u geografskom smislu te se na malom prostoru ne može potvrditi. Sve navede-



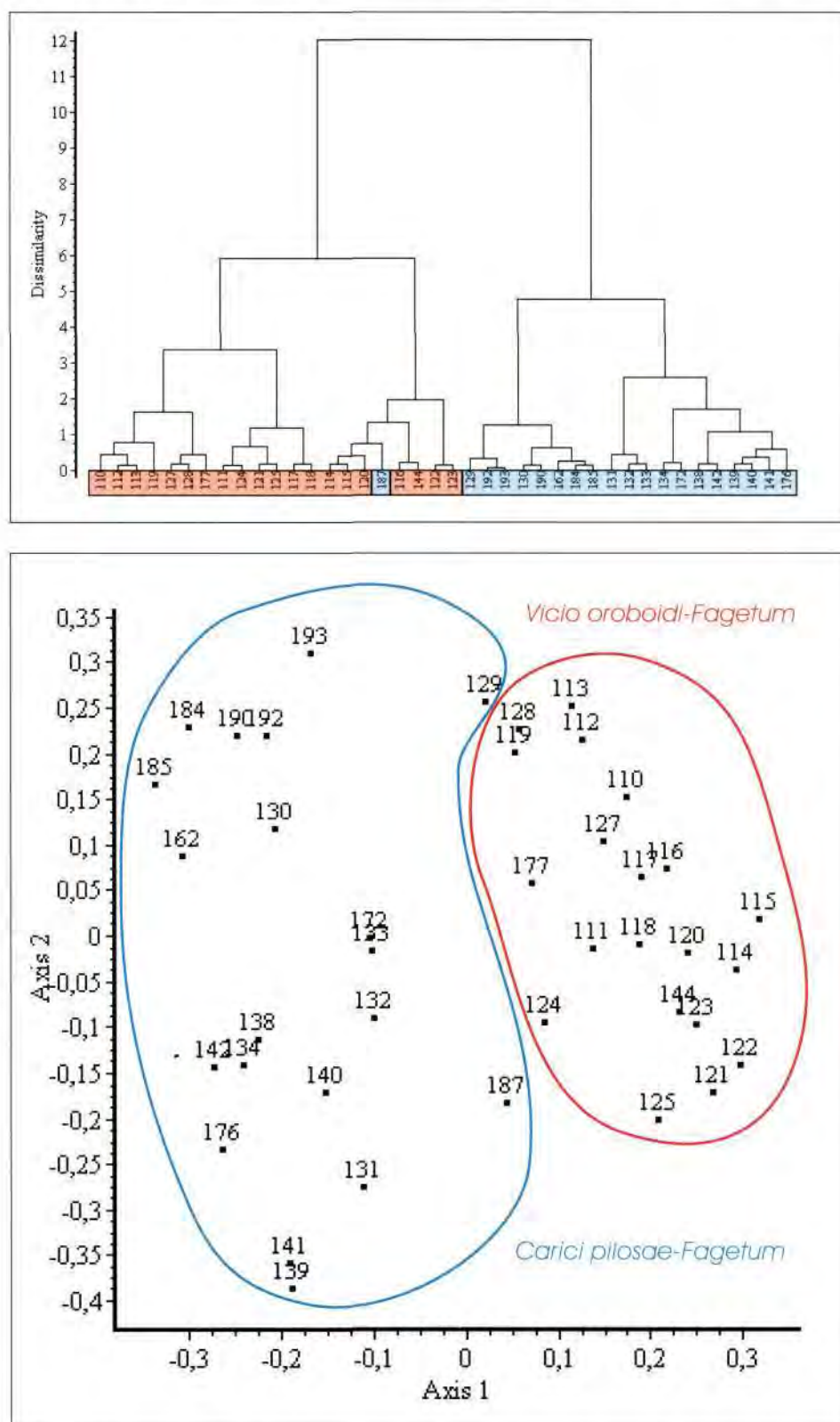
Slika 3. Bukova šuma s trepavičastim šašem (*Carici pilosae-Fagetum*) na Bilogori

Fig. 3 Beech forest with sedge (*Carici pilosae-Fagetum*) on Bilogora



no upućuje na zaključak da bez opsežnoga snimanja sastojina na Papuku, Psunju, Bilogori, istočnom Kalniku i Dilju nije moguće drugačije rješenje od predložene

noga, pogotovo jer su šumskogospodarske osnove, gospodarska podjela i ekološko-gospodarski tipovi u Hrvatskoj temeljeni na takav način.



Slika 4. Statistička usporedba zajednica *Vicio oroboidi-Fagetum* i *Carici pilosae-Fagetum* na Babjoj gori (Baričević 2002)

Fig. 4 A statistical comparison of the communities *Vicio oroboidi-Fagetum* and *Carici pilosae-Fagetum* on Babja Gora (Baričević 2002)



Iz dosadašnjega je prikaza vidljivo kako smatramo da u našem panonskom gorju uz acidofilne bukove šume rastu dvije bukove zajednice koje se međusobno razlikuju. Riječ je, dakle, o zajednici *Vicio oroboidi-Fagetum* i o zajednici opisanoj pod nazivom *Carici pilosae-Fagetum*. Razlike u flornom sastavu, fizionomiji i ekološkim uvjetima već smo naveli. Slika 4 prikazuje rezultate usporedbe multivarijantnom statističkom analizom (klasterka analiza i multidimenzionalno skaliranje) između 2 puta po 20 snimaka tih dviju zajednica na Požeškoj i Babjoj gori. Osim snimka br. 187 uočljivo je jasno razdvajanje na relativno visokoj razini.

Bukova šuma sa trepavičastim šašem pridolazi na Kalniku (Rauš 1995; snimak br. 2 iz Stupa je iznimno dobar prikaz najčešćega flornoga sastava zajednice u kolinskom pojasu), zatim dijelom Poluma, u Dugačkom brdu (9 snimaka Pernar i Vukelić 1994), čitavom Bilogorom (Pelcer u: Cestar i dr. 1983), fragmentarno Moslovačkom gorom (Pelcer u: Cestar i dr. 1981) i dalje više rubom i nižim dijelovima, a manje u višim dijelovima ostalih slavonskih gora (Pelcer u: Cestar i dr. 1978, Trinajstić i Franjić 1999), gdje prevladava asocijacija *Vicio oroboidi-Fagetum*. Na istoku, na Požeškoj i Babjoj gori Baričević je utvrdio tipski građene sastojine. U vertikalnom pogledu pridolazi već iznad 200 m, optimum je 300 do 400, no na Psunju (Muški bunar) nalazimo i na 750 m florno bogate sastojine sa svim glavnim elementima asocijacije *Carici pilosae-Fagetum* (Rauš u: Matić i dr. 1978).

Zajednicu ovdje opisujemo na temelju 45 snimka iz Bilogore, Kalnika, Požeške i Babje gore, manje iz ostalih slavonskih gora. Usporedbom sintetskih snimaka u tablici I je uočljiv smanjen broj i sudjelovanje ilirskih vrsta. Stalnije su vrste tek *Ruscus hypoglossum* i s malom pokrovnošću *Knautia drymeia* i *Vicia oroboides*, dok su nestalni i samo mjestimično nazočni *Cyclamen purpurascens*, *Epimedium alpinum*, *Erithronium dens-canis* i vrste roda *Helleborus*. Od 45 snimaka polovica ih ima po jednu ili nijednu ilirsku vrstu, što je bio glavni razloga da su Trinajstić i Franjić (1999) prihvatili srednjoeuropsku asocijaciju.

U drveću prevladava bukva, češće su primiješani grab i hrast kitnjak, dok je sloj grmlja nerazvijen ili vrlo siromašan. U prizemnom rašću prevladava svojstvena vrsta *Festuca drymeia* i *Carex pilosa* (po našem mišljenju ipak vrsta *Carpinion*), a čitave facijese ponegdje gradi čupava kupina, *Rubus hirtus*. Ona je osobito obilna kod jačega otvaranja sklopa i tamo gdje je problematična podstojna etaža pa znatno otežava obnovu šuma. Pelcer za svojstvene vrste navodi vrste *Carex pilosa*, *Ruscus hypoglossum* i *Vinca minor*, a Trinajstić i Franjić uz dlakavi šaš i vrstu *Cephalanthera longifolia*. Od ostalih bukovih zajednica kao razlikovne vrste dobro se uklapaju vrste *Carpinion*, ponajprije *Stellaria*

*holostea*. Raščlanjenost ove zajednice bit će iznimno zanimljiva: u nižim dijelovima uočavamo znatnu primiješanost kitnjaka i graba i vrsta *Carpinion*, na plićim tlima acidofilnije vrste, ponajprije s vrstom *Luzula luzuloides*, zatim se uočava dio sastojina s termofilnijim vrstama i tako dalje.

Bukova šuma s trepavičastim šašem u središtu i optimumu rasprostranjenosti u Hrvatskoj raste na ilimeriziranom i smeđem ilimeriziranom tlu, na suhom i vlažnom facijesu karbonatnoga lesa, dakle na tlima vrlo dobrih fizikalnih i kemijskih svojstava koja se ubrajaju među najplodnija šumska tla u nas (Martinović u: Cestar i dr. 1983). Zajednica je većinom u kolinskim položajima azonalna, na padinama prema jarcima i na sjevernim stranama, dok se na višim položajima i reb-rima nižega gorja može smatrati zonalnom. No, kod njezine sindinamike mora se biti vrlo oprezan, jer ni na jednu drugu zajednicu u ovom području i na visinama od 150 do 400 m nije imao antropogeni utjecaj toliki učinak kao na nju. Sigurno smo na Kalniku utvrdili neke sastojine koje po sastavu tla i drugim svojstvima pripadaju mješovitim šumama hrasta kitnjaka, bukve i graba, a danas pripadaju bukovim sastojinama s pokojim grabom ili su često mješovite kitnjakovo-bukove šume pretvorene u grabike.

Na kraju prikaza ove zajednice napominjemo da ćemo njen sastav, točan areal, raščlanjenost, sintaksonomsku pripadnost i odnose prema srodnim zajednicama preciznije utvrditi nakon završetka istraživanja koja su u toku.



Asocijacija: Association:	<i>Lamio orvalae- Fagetum</i>		<i>Hacquetio- Fagetum</i>		<i>Vicio oroboidi- Fagetum</i>		<i>Carici pilosae- Fagetum</i>		
Izvor: Source:	Glavač 1974	Horvat 1938	Horvat 1938	Regula 1978	Pelcer 1979	Bar. 2002	Pelcer 1983	Trinaj. 1999	Bar. 2002
Područje: – Area:	Kupa	SZH	SZH	Strah.	Sla.g.	B.g.	Bilog.	Slav.g.	B.g.
Broj snimaka: Number of recordings:	6	8	17	14	20	20	15	10	20
Florni sastav: Floral composition:									
Svojstvene i razlikovne vrste asocijacija: Characteristic and differentiating species of the associations:									
<i>Rhamnus alp. ssp. fallax</i> * B	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Omphalodes verna</i> * C	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamintha grandiflora</i> *	4	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Corydalis cava</i>	.	5	1	.	.	.	.	.	.
<i>Isopyrum thalictroides</i> *	.	5	1	.	.	.	.	1	.
<i>Helleborus niger</i> agg.*	4	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne laureola</i> * B	4	3	2	1	.	.	.	.	.
<i>Lonicera alpigena</i>	4	2	2	2	.	.	.	.	.
<i>Staphylea pinnata</i>	.	2	2	3	.	.	.	1	.
<i>Aposeris foetida</i> * C	5	1	5	3	2	.	.	1	1
<i>Lamium orvala</i> *	4	3	4	2	.	.	.	.	.
<i>Hacquetia epipactis</i> *	4	2	5	3	.	.	.	.	.
<i>Polystichum aculeatum</i> agg.	2	3	3	4	.	1	1	1	.
<i>Senecio nemorensis</i>	3	3	2	1	.	1	.	.	.
<i>Lilium martagon</i>	2	3	4	3	.	.	.	1	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	3	.	2	3	.	.	.	.	.
<i>Dentaria enneaphyllos</i> *	.	5	4	3	.	1	.	1	.
<i>Dentaria trifolia</i> *	.	2	1	1	.	.	1	.	.
<i>Staphylea pinnata</i>	.	.	1	2	.	.	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	5	.	2	3	2	.	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	4	2	3	3	2	.	.	1	.
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	.	2	2	2	.	.	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	4	.	3	2	.	.	.	1	.
<i>Euphorbia carniolica</i> *	3	.	1	.	1	.	.	.	.
<i>Cardamine trifolia</i> *	.	1	1	1	.	.	.	.	.
<i>Homogyne sylvestris</i> *	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Primula vulgaris</i> *	3	.	2	1	2	1	.	.	1
<i>Aremonia agrimonoides</i> *	2	2	2	1	.	1	.	.	.
<i>Ruscus hypoglossum</i> *	.	2	4	4	2	1	3	2	.
<i>Vicia oroboides</i> *	.	1	5	1	3	3	.	1	2
<i>Knautia drymeia</i> *	.	.	2	1	2	1	1	1	1
<i>Quercus petraea</i> A	.	.	2	2	2	2	3	3	5
<i>Quercus petraea</i> B	.	.	1	.	.	.	1	1	1
<i>Lathyrus vernus</i> C	.	.	5	4	.	4	3	3	4
<i>Rosa arvensis</i>	.	1	5	3	2	2	.	2	2
<i>Cruciata glabra</i>	.	.	1	1	2	1	1	2	1
<i>Quercus petraea</i>	.	.	2	2	.	1	2	.	4
<i>Festuca drymeia</i> C	.	.	.	.	.	2	3	4	4
<i>Carex pilosa</i>	1	1	3	1	.	.	5	5	4
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	2	.	1	.	3	4	1



<i>Cephalanthera longifolia</i>	.	.	.	1	.	.	1	4	1
Ostale vrste sveze <i>Aremonio-Fagion</i> :									
<i>Other species of the alliance Aremonio-Fagion</i> :									
<i>Euonymus latifolia</i> * B+C	1	3	2	3	2	.	1	1	.
<i>Cyclamen purpurascens</i> * C	5	4	5	5	2	.	3	.	.
<i>Epimedium alpinum</i> *	4	.	1	.	2	2	.	1	2
<i>Helleborus dumetorum</i> *	.	2	1	.	2	2	1	.	1
<i>Erythronium dens-canis</i> *	.	.	3	1	.	1	.	2	1
<i>Helleborus odoratus</i> *	1	.	1	.	.	2	.	.	2
<i>Galanthus nivalis</i> *	.	4	3	2	.	.	.	1	.
<i>Dentaria polyphylla</i> *	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Svojevrsne i razlikovne vrste reda <i>Fageta</i> :									
<i>Characteristic and differentiating species of the order Fageta</i> :									
<i>Fagus sylvatica</i> A	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Carpinus betulus</i>	1	1	3	.	2	2	4	2	3
<i>Acer pseudoplatanus</i>	4	4	1	2	2	1	2	1	1
<i>Acer campestre</i>	1	1	1	.	1	1	2	.	.
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	2	1	1	2	2	1
<i>Acer platanoides</i>	.	2	1	2	.	.	1	1	1
<i>Tilia platyphyllos</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	.	3	1	1	.	.	1	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> B	5	5	5	5	5	5	4	5	5
<i>Acer campestre</i>	1	2	3	2	1	3	2	3	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	4	2	5	2	1	2	1	3	2
<i>Prunus avium</i>	.	2	2	.	1	2	2	4	3
<i>Carpinus betulus</i>	1	2	2	.	1	2	2	4	3
<i>Acer platanoides</i>	.	2	5	2	.	1	.	2	1
<i>Tilia platyphyllos</i>	1	.	1	2	.	1	.	.	.
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	.	.	1	.	2	1
<i>Ulmus glabra</i>	1	1	2	2	.	1	.	2	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	1	1	.	.	1	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	1	3	5	4	1	1	2	1	.
<i>Galium odoratum</i> C	.	5	5	4	4	5	5	5	5
<i>Viola reichenbachiana</i>	5	2	3	3	3	5	3	5	5
<i>Carex sylvatica</i>	1	1	4	1	4	5	3	3	4
<i>Galeobdolon luteum</i>	5	1	1	3	4	5	4	4	5
<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	1	1	1	4	4	3	3
<i>Pulmonaria officinalis</i>	4	2	5	3	3	4	3	4	2
<i>Dentaria bulbifera</i>	1	5	5	3	2	3	3	4	2
<i>Fagus sylvatica</i>	5	2	2	1	3	3	2	2	3
<i>Dryopteris filix-mas</i>	2	2	3	5	2	3	2	3	4
<i>Asarum europaeum</i>	1	1	4	3	2	3	3	2	2
<i>Athyrium filix-femina</i>	3	2	1	.	3	3	3	1	3
<i>Mycelis muralis</i>	3	2	3	3	4	2	3	3	2
<i>Polygonatum multiflorum</i>	5	5	4	3	.	2	1	3	1
<i>Melica uniflora</i>	.	.	.	1	.	2	.	3	2
<i>Glechoma hirsuta</i>	.	.	.	1	.	2	2	2	2
<i>Mercurialis perennis</i>	3	3	4	5	1	2	.	1	1
<i>Sanicula europaea</i>	1	2	4	4	3	2	2	2	1



<i>Acer campestre</i>	.	.	2	.	.	2	.	.	1
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	2	1	.	1	.	.	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	4	3	3	3	.	1	.	.	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	3	3	4	3	1	1	1	.	1
<i>Symphytum tuberosum</i>	2	3	4	1	3	1	1	3	1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	3	4	2	3	1	3	4	1
<i>Arum maculatum</i>	.	5	3	1	1	1	1	2	1
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	1	1	1	1	1	2	1	2
<i>Salvia glutinosa</i>	3	.	3	1	2	1	1	2	1
<i>Acer platanoides</i>	2	3	1	3	.	1	.	.	1
<i>Vinca minor</i>	.	.	.	.	2	1	2	.	1
<i>Prunus avium</i>	.	1	1	2	.	1	.	.	1
<i>Milium effusum</i>	.	.	2	.	1	1	1	1	1
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	1
<i>Carpinus betulus</i>	1	1	1	.	1	1	2	.	1
<i>Actaea spicata</i>	2	2	4	3	.	1	1	1	.
<i>Euphorbia dulcis</i>	.	2	4	2	.	1	3	2	1
<i>Melica nutans</i>	.	1	2	.	3	.	2	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	.	5	4	2	.	1	1	1	.
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	.	2	2	1	.	1	3	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	2	1	1	.	1	1	1	.
<i>Epipactis helleborine</i>	.	.	2	1	2	.	.	.	1
<i>Aruncus dioicus</i>	1	.	2	3	.	.	.	.	1
<i>Allium ursinum</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	5	2	4	1	.	.	1	5	.
<i>Ulmus glabra</i>	1	2	.	.	.	.	.	1	.
<i>Anemone ranunculoides</i>	.	3	.	.	2	.	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Aconitum vulparia</i>	.	5	3	1	.	.	.	.	.
<i>Scilla bifolia</i>	.	5	2	1	.	.	.	.	.
<i>Festuca altissima</i>	.	1	1	2	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana tripteris</i>				2					
Svojstvene i razlikovne vrste reda <i>Quercetalia pubescentis</i> : Characteristic and differentiating species of the order <i>Quercetalia pubescentis</i> :									
<i>Acer obtusatum</i> A	4	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus ornus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Ostrya carpinifolia</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus ornus</i> B	.	.	3	2	2	1	1	1	1
<i>Cornus mas</i>	2	1	2	1	1	1	.	1	1
<i>Sorbus torminalis</i>	.	.	.	1	.	1	1	.	1
<i>Viburnum lantana</i>	2	1	2	2	.	1	.	.	.
<i>Acer obtusatum</i>	4	.	1		.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i>	3	1	3	2	.	.	.	.	.
<i>Cephalanthera damasonum</i> C	.	.	2	.	.	2	.	.	1
<i>Lathyrus niger</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	1
<i>Potentilla micrantha</i>	.	1	1	.	.	1	.	1	1
<i>Melitis melissophyllum</i>	3	.	1	3	.	.	.	1	2



<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Fraxinus ornus</i>	.	1	1	1	.	.	.	.	1
<i>Hypericum montanum</i>	.	.	1	1	.	.	1	.	.
<i>Acer obtusatum</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Svojstvene i razlikovne vrste razreda <i>Quercu-Fagetea</i> : Characteristic and differentiating species of the class <i>Quercu-Fagetea</i> :									
<i>Pyrus pyrastrer</i> A	1	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Malus sylvestris</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Castanea sativa</i>				1					
<i>Cornus sanguinea</i> B	2	2	3	2	2	2	2	1	2
<i>Corylus avellana</i>	4	2	3	2	3	1	3	2	2
<i>Sambucus nigra</i>	.	5	1	.	1	1	3	1	1
<i>Crataegus monogyna</i>	2	1	4	3	3	1	1	1	2
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	1	.	1	.	.	1	1	1	1
<i>Pyrus pyrastrer</i>	1	.	2	1	.	1	.	.	1
<i>Euonymus europaea</i>	.	1	.	1	.	1	.	1	.
<i>Ilex aquifolium</i>	1	.	1	.	1	.	.	.	.
<i>Castanea sativa</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	4			.				.	
<i>Ulmus minor</i>				1					
<i>Prunus spinosa</i>				1					
<i>Malus sylvestris</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Berberis vulgaris</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i> C	5	3	5	5	2	4	4	2	3
<i>Hepatica nobilis</i>	2	.	2	3	.	3	1	1	3
<i>Clematis vitalba</i>	3	2	3	1	3	2	.	1	1
<i>Pteridium aquilinum</i>	3	.	4	1	.	1	.	2	1
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	3	2	.	1	.	.	1
<i>Tamus communis</i>	4	2	3	3	.	2	.	2	1
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	2	1	4	2	4	3	3
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	2	1	2	1	.	.	2
<i>Geranium phaeum</i>	.	2	1	.	.	1	1	.	.
<i>Hieracium racemosum</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	5	.	3	1	.	1	1	.	1
<i>Galium sylvaticum</i>	5	1	4	4	3	1	1	1	1
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Campanula trachelium</i>	4	1	2	3	.	1	.	2	.
<i>Carex digitata</i>	5	1	5	2	.	1	1	1	1
<i>Polypodium vulgare</i>	.	.	2	3	.	1	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Hieracium sylvaticum</i>	.	.	3	4	.	1	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	2	3	.	1	.	1	.	1
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Glechoma hederacea</i>	.	4	1	.	2	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	1	1	2	.	.	1	2	.
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.
<i>Tanacetum corymbosum</i>	.	.	2	2	.	.	.	1	.



<i>Pyrus pyrastrer</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Castanea sativa</i>				2					
<i>Corylus avellana</i>				1					
Ostale vrste: – <i>Other species:</i>									
<i>Betula pendula</i> A	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	4	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Abies alba</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus catharticus</i> B	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Abies alba</i>	3	1	.	1	.	.	.	.	1
<i>Acer tataricum</i>	.	.	.	.	2	.	.	1	1
<i>Populus tremula</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus hirtus</i> C	5	5	5	3	4	4	4	5	5
<i>Fragaria vesca</i>	3	2	4	1	4	3	3	2	2
<i>Carex pendula</i>	.	.	.	.	1	2	1	.	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	1	2	.	3	2	1	1	1
<i>Urtica dioica</i>	.	2	.	.	1	1	1	1	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	.	2	2	1	1	1	1	1	2
<i>Luzula pilosa</i>	1	.	1	.	.	1	.	1	1
<i>Carex flacca</i>	.	.	1	1	.	1	.	1	1
<i>Atropa belladonna</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.
<i>Veronica montana</i>	.	.	.	.	2	1	.	1	.
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	1	.	3	.	1	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	2	.	1	.	.	.	1	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	1	.	1	1	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	2	.	.	.	.	.	1	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	3	4	.	.	1	.	.
<i>Ranunculus ficaria</i>	.	1	1	.	.	.	1	1	.
<i>Asplenium trichomanes</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Senecio fuchsii</i>	.	.	.	2	.	.	.	1	.
<i>Platanthera chlorantha</i>	.	.	.	.	.	.	1	2	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	1	.	.	1	.	.
<i>Abies alba</i>	3	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Lunaria rediviva</i>	.	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Silene dioica</i>	.	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Crocus vernus</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Listera ovata</i>	.	1	2	1	.	.	.	1	.
<i>Doronicum austriacum</i>	.	1	1	2	.	.	.	.	.
<i>Senecio ovirensis</i>	.	.	3	2	.	.	.	.	.
<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Cirsium erisithales</i>	3	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Iris graminea</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Veratrum album</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica urticifolia</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Laserpitium krapfii</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.

U jednoj koloni sa stupnjem udjela 1 pridolazi još 37 vrsta.

Another 37 species occur in one column with the participation degree 1.



## ZAKLJUČCI – Conclusions

Temeljem provedene analize u submontanskom i montanskom pojasu Hrvatske, a u okviru ilirske vegetacijske zone i sveze *Aremonio-Fagion*, utvrdili smo tri asocijacije: *Lamio orvalae-Fagetum*, *Hacquetio-Fagetum* i *Vicio oroboidi-Fagetum*. U srednjoeuropskoj vegetacijskoj zoni i svezi *Fagion* utvrdili smo zajednicu *Carici pilosae-Fagetum*. Pri tome smo iznijeli nekoliko temeljnih novih činjenica:

- a) Bukova šums s mrtvom koprivom (*Lamio orvalae-Fagetum*) raste samo na Dinaridima i na krajnjem sjeverozapadu Hrvatske od 400 do 800 metara, a ne i u ostalom dijelu panonskoga gorja, kako se ranije opisivalo. Odlikuje ju bogatstvo ilirskih, posebno dinarskih vrsta, koje ju razlikuju od ostalih bukovih zajednica. To su *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Calamintha grandiflora*, *Omphalodes verna* i *Scopolia carniolica*.
- b) Bukova šuma s volujskim okom (*Hacquetio-Fagetum*) raste u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, na nešto nižim (400–700 m) sušim terenima od prethodne. Svojstvene su vrste *Hacquetia epipactis*, *Primula vulgaris* i *Aposeris foetida*. Brojne su ilirske vrste razlikovne jer su od nje na istok rjeđe ili ne pridolaze, primjerice *Lamium orvala*, *Hacquetia epipactis*, *Cardamine trifolia*, *Dentaria enneaphyllos* i druge.
- c) Bukova šuma s grahoricom (*Vicio oroboidi-Fagetum*) raste najčešće na distričnom smeđem tlu slabije kisele reakcije, na metamorfnom i eruptivnom supstratu slavonskoga gorja, u uvjetima manje humidnosti klime i na visinama iznad 350 metara. Zonalnoga je karaktera, a u tipološkim istraživanjima uglavnom je opisivana kao *Asperulo-Fagetum*. Znatno je manji broj i pokrovnost ilirskih vrsta nego u prethodnim zajednicama, ali je vrste *Vicia oroboides*, *Knautia drymeia*, *Ruscus hypoglossum*, *Aposeris foetida*, *Epimedium alpinum*, *Primula vulgaris*, *Cyclamen purpurascens*, *Helleborus odoratus*, *Euonymus latifolia*, *Dentaria polyphylla*, *Erythronium dens-canis* još uvijek određuju unutar sveze *Aremonio-Fagion*.
- d) Na Bilogori i Kalniku, na rubovima i nižim dijelovima, rjeđe na vrhovima i višim dijelovima ostalih slavonskih gora raste bukova šuma s trepavičastim šašem (*Carici pilosae-Fagetum*), prije u tipološkim istraživanjima opisivana unutar sveze ilirskih šuma. Ona se od triju prethodnih asocijacija bitno razlikuje jer pokazuje samostalnost u flornom sastavu, ekološkim uvjetima i fizionomiji. U flornom sastavu prevladavaju vrste srednjoeuropskoga flornoga geoelementa, sveze *Fagion* i reda *Fagetalia*. Time je za Hrvatsku jasno odvojena od zajednice *Vicio oroboidi-Fagetum*. Svojstvene su vrste *Festuca drymeia* i *Cephalanthera longifolia*, vrlo su česte i s velikom pokrovnosću *Carex pilosa* i *Rubus hirtus*.
- e) Šira sustavna istraživanja bukovih šuma, poglavito njihova pedološko-vegetacijskoga kompleksa, koja se provode u Zavodu za uzgajanje šuma šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, vrlo će brzo dati relevantne odgovore na neke dvojbe iznesene u ovom radu, poglavito za zajednicu *Carici pilosae-Fagetum*. Također će osvijetliti i ostalu problematiku vezanu uz bukove šume u područjima gdje nisu uopće istraživane ili pak nisu dostatno istražene (slavonsko gorje, Banovina, Kordun, ogulinsko područje, međimursko prigorje).

## LITERATURA – References

- Baričević, D., 2002: Bukove šume požeškoga gorja (u pripremi za tisak).
- Barkman, J., J. Moravec, S. Rauschert, 1986: Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. Vegetatio, 67 (3): 159–195.
- Bertović, S., D. Cestar, V. Glavač, V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, 1974: Tipološke značajke šuma u gospodarskoj jedinici "Brod na Kupu". Radovi, 21, Šumarski institut Jastrebarsko, 119 str.
- Bertović, S., A. Ž. Lovrić, 1987: Šumske zajednice Jugoslavije, SR Hrvatska. Šumarska enciklopedija, II. izdanje, 3: 395–404.
- Borhidi, A., 1963: Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. 1. Allg. Teil. Acta bot. Acad. scient. hung., 9: 259–297.
- Borhidi, A., 1965: Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. 2. Systematischer Teil. Ebenda, 11s: 53–102.
- Cerovečki, Z., 1996: Termofilne bukove šume planine Ivanščice. Šumarski list, 120 (9–10): 419–424.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1976: Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području Nacionalnog parka Plitvička jezera. Radovi, 28, Šumarski institut Jastrebarsko, 87 str.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1979: Tipološke značajke



- šuma slavonskog gorja. Radovi, 39, Šumarski institut Jastrebarsko, 213 str.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1981: Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području Moslavačke gore. Radovi, 41, Šumarski institut Jastrebarsko, 70 str.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1982a: Ekološko-gospodarski tipovi šuma gorja Hrvatskog zagorja. Radovi, 48, Šumarski institut Jastrebarsko, 113 str.
- Cestar, D., V. Hren, J. Martinović, Z. Kovačević, Z. Pelcer, K. Bezak, V. Krejči, A. Krznar, V. Lindić, B. Vrbek, 1982b: Prirodni šumski rezervat "Medvedak". Radovi 50, Šumarski institut Jastrebarsko, 40 str.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1983: Ekološko-gospodarski tipovi šuma područja Bilogore. Radovi, 57, Šumarski institut Jastrebarsko, 96 str.
- Cimperšek, M., 1988: Ekologija naravne obnove v subpanonskem bukovju. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 31: 121–184, Ljubljana.
- Ehrendorfer, F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Franjić, J., Ž. Škvorc & A. Čarni, 2001: Numerička analiza fitocenoloških snimaka u bukovo-jelovim šumama (*Abieti-Fagetum* s. l.) u Hrvatskoj. Šumarski list 125 (1–2): 19–26.
- Fukarek, P., 1978: Verbreitungsgebiete einiger Charakterarten der slowenischen und croatischen Buchenwälder und ihre Bedeutung für die regionale Gliederung des dinarischen Florengebietes. Poroč. Vzhodnoalp.-Dinar. Druš. Preuč. Veg; 14: 147–157, Ljubljana.
- Horvat, A. O., 1972: Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. Akademiai Kiado, Budapest.
- Horvat, I., 1938: Biljosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. Glas. šum. pokuse, 6: 127–279, Zagreb.
- Horvat, I., 1963: Šumske zajednice Jugoslavije. Šumarska enciklopedija, I. izdanje, 2: 560–590.
- Horvat, I., V. Glavač, H. Ellemberg, 1974: Vegetations Südosteuropas, G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Hruška-Dell' Uomo, K., 1974: Biljni pokrov Moslavačke gore. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu.
- Janković, M., V. Mišić, 1980: Šumska vegetacija i fitocenoze Fruške gore. Matica srpska, Monografije Fruške gore, 191 str., Novi Sad.
- Košir, Ž., 1962: Übersicht der Buchenwälder im Übergangsgebiet zwischen Alpen und Dinariden. Mitt. Ostalp.-Dinar. Pflanzensoziol. Arbeitsgem, 2: 54–66, Padova.
- Košir, Ž., 1979: Ekološke, fitocenološke in gozdno-gospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva 17(1):1–242, Ljubljana.
- Košir, Ž., 1994: Ekološke in fitocenološke razmere v gorskem in hribovitem jugozahodnem obrobju Panonije. Zveza gozdarskih društev Slovenije, Ljubljana, 149 s.
- Lasen, C., F. Prosser, 1995: Verbreitung, ökologie und soziologie der Illyrischen elemente in den provinzen Belluno und Trient (und anschliessenden vor Alpen), Norditalien. Acta Bot. Croat., 54: 63–88.
- Magic, D., 1968: Waldgesellschaften der Eichen-Hainbuchen- und Buchenwälder mit *Festuca drymeia* Mert. Et Koch im Slowakischen Erzgebirge. Biologické práce, 14/4: 73–106, Bratislava.
- Marinček, L., L. Mucina, M. Župančič, L. Poldini, I. Dakskobler, M. Accetto, 1993: Nomenklatorische revision der Illyrischen Buchenwälder (Verband *Aremonio-Fagion*). Studia Geobotanica, 12 (1992):121–135.
- Marinček, L., 1995: Submontane Buchenwälder Illyriens. Acta Bot. Croat., 54: 131–140.
- Matić, S., B. Prpić, Đ. Rauš, A. Vranković, 1979: Rezervati šumske vegetacije Prašnik i Muški bunar (Studija ekološko-uzgojnih osobina). šumsko gospodarstvo Josip Kozarac, 131 str, Nova Gradiška.
- Medvedović, J., 1990: Sinekologija zajednice obične jele (*Abies alba* Mill.) u sjevernoj Hrvatskoj i floristički parametri važni za gospodarenje bukovo-jelovim šumama. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu.
- Müller, Th., 1992: 4 Verband: *Fagion sylvaticae* Luquet 76. U: E. Oberdorfer (ur.), Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Ed. 2,4, Zekstband: 193–249.
- Oberdorfer, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie, Jena, 10: 564 str.
- Pelcer, Z., 1975: Fitocenološko raščlanjenje šuma ličke visoravni i njihova uređenje na ekološko-vegetacijskoj osnovi. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 169 str.
- Pelcer, Z., 1978: Šuma bukve s kukurjekom (*Helleboro-Fagetum* Pelcer ass. Nova). Mitt. Ostalp.-Dinar. Pflanzensoziol. Arbeitsgem, 14: 263–270, Ljubljana.
- Pelcer, Z., V. Lindić, 1990: Karlovačko-slunjska krška ploča. Specifični ekološko-vegetacijski i

- šumskogospodarski kompleks. Radovi, 25/2:-345–362, Zagreb.
- Pernar, N., J. Vukelić, 1994: O nekim odnosima između kemijskih svojstava tla i sastava prizemnoga rašća u bukovim šumama istočnoga Kalnika. Zbornik Simpozija Pevalek: 71–78, Zagreb.
- Rauš, Đ., 1968: Tabela prikaz fitocenološkog snimanja u gospodarskoj jedinici "Zapadni Papuk" i gospodarskoj jedinici "Južni Papuk" (rukopis).
- Rauš, Đ., 1987: Šumarska fitocenologija. Sveučilišni udžbenik, Sveučilište u Zagrebu, 313 str.
- Rauš, Đ., J. Vukelić, 1991: Synoekologisch-vegetative Eigenschaften der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) in pannonischen Gebiet Kroatiens. 3. IUFRO-Buchensymposium, 127–141, Zvolen.
- Rauš, Đ., I. Trinajstić, J. Vukelić, J. Medvedović, 1992: Biljni svijet hrvatskih šuma. U: Rauš, Đ. (ur.), Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i J.P. "Hrvatske šume", 33–77, Zagreb.
- Rauš, Đ., 1995: Sto trajnih ploha Republike Hrvatske (Ekološka istraživanja). Glas. šum. pokuse, 32: 225–376.
- Regula-Bevilaqua, Lj., 1978: Biljni pokrov Strahinšice u Hrvatskom zagorju. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu.
- Soó, R., 1964: Die regionalen Fagion-Verbände und Gesellschaften Südosteuropas. Studia Biologica Hungarica, I.
- Šegulja, N., 1974: Biljni pokrov Vukomeričkih gorica. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu.
- Šugar, I., 1972: Biljni svijet Samoborskog gorja. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu.
- Török, K., J. Podani, A. Borhidi, 1989: Numerical revision of the Fagion illyricum alliance. Vegetatio, 81:169–180.
- Trinajstić, I., 1972: Fitocenološka istraživanja bukovih šuma Gorskog kotara. Acta Bot. Croat. 31: 173–180.
- Trinajstić, I., 1992: A contribution to the phytogeographical classification of the Illyrian floral element. Acta Bot. Croat., 51: 135–142.
- Trinajstić, I., 1995: Plantgeographical division of forest vegetation of Croatia. Annales Forestales, 20/2: 37–66, Zagreb.
- Trinajstić, I., 1995b: Samoborsko gorje, a refuge of various floral elements between the Alps and the Dinaric Mountains. Acta Bot. Croat. 54, 47–62.
- Trinajstić, I. 1996: Fitocenološke značajke primorskih bukovih šuma – *As. Seslerio autumnalis-Fagetum* (Ht.) M. Wraber u Hrvatskoj. U: Mayer, B. (ur.): Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava. Znanstvena knjiga 1: 365–376, Šumarski fakultet & Šumarski institut Jastrebarsko, Zagreb.
- Trinajstić, I., 1997: Phytogeographical analysis of the illyricoid floral element. Acta Biol. Slovenica, 41(2–3): 77–85, Ljubljana.
- Trinajstić, I., J. Franjić, 1999: Šume bukve s dlakavim šašem (*Carici pilosae-Fagetum* Oberdorfer 1957) u vegetaciji Hrvatske. Šumarski list, 123(7–8): 311–321.
- Vukelić, J., D. Baričević, 1996: Fitocenološka usporedba dinarskih i panonskih bukovo-jelovih šuma (*Abieti-Fagetum* s.l.) u Hrvatskoj. U: Mayer, B. (ur.): Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava. Znanstvena knjiga 1: 87–96, Šumarski fakultet & Šumarski institut Jastrebarsko, Zagreb.
- Vukelić, J., Đ. Rauš, 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 310 str.
- Weber, H. E., J. Moravec, J. P. Theurillat, 2000: International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd. Edition. J. Veg. Sci. 11(5):739–766.
- Willner, W., 2001: Neue Erkenntnisse zur Synsystematik der Buchenwälder. Linzer bot. Beitr., 33/1: 527–560.
- Župančič, M., V. Žagar, B. Šurina, 2000: Predpanonski bukoví asociaciji v severovzhod Sloveniji. Razprave 4. raz. SAZU 41–2(4):179–248, Ljubljana.



**SUMMARY:** The paper deals with a phytocoenological analysis and comparison of beech forest communities in the sub-montane and montane belt in Croatia. These communities have been treated and described in past phytocoenological literature in different ways. Based on the analysis of over 250 phytocoenological recordings (130 recordings are given in Table 1) from Gorski Kotar and Lika, to north-western Croatia and Slavonian hills and eastwards to Požeška Gora and Babja Gora, four associations with the following systematic position have been found:

Alliance Aremonio-Fagion (I. Horvat 1938) Török, Podani et Borhidi 1989

Associations Lamio orvalae-Fagetum (I. Horvat 1938) Borhidi 1963

Hacquetio-Fagetum Košir 1962

Vicio oroboidi-Fagetum (I. Horvat 1938) Pocs et Borhidi 1960

Alliance Fagion sylvaticae Laquet 1926 em. Lohm. et R. Tx. in R. Tx 1954

Association Carici pilosae-Fagetum Oberdorfer 1957

Beech forest with deadnettle (Lamio orvalae-Fagetum) grows only in the Dinarids and in the north-westernmost part of Croatia at 400 to 800 m, but not in the rest of the Pannonian uplands, as was thought earlier. It is characterised by the wealth of Illyrian, and especially Dinaric species, which differentiate it from other beech communities. It contains the characteristic species *Lamium orvala*, as well as the Illyrian species occurring over the entire Croatian range: *Dentaria enneaphyllos*, *Aremonia agrimonoides*, *Cyclamen purpurascens*, *Hacquetia epipactis*, *Daphne laureola* and *Euonymus latifolia*. The community does not have a uniform composition in its overall distribution range. Two variants can be identified in Croatia: the southern in the Dinaric part, which can be determined as the variant *Calamintha grandiflora*, and the northern in the hills of north-western Croatia, characterised by the species *Corydalis cava*. The differentiating species of the Dinaric variant, apart from large flowered calamint (*Calamintha grandiflora* L.), are *Rhamnus alpinus* ssp. *fallax*, *Omphalodes verna*, *Lonicera alpigena* and *Scopolia carniolica*. In the northern part of the range (the *Corydalis cava* variant), these species occur rarely or are completely absent (except on Moslavačka Gora), and their differentiating species are *Corydalis cava*, *Ruscus hypoglossum*, *Vicia oroboides*, *Dentaria trifolia*, *Euphorbia dulcis*, *Paris quadrifolia* and some more thermophilic species. In general, it can be concluded that, not counting beech-fir forests, the range of this community coincides with the range of the species *Lamium orvala* (Figure 1).

The second association of beech forest with hacquetia (Hacquetio-Fagetum) grows in the north-west of Croatia as a zonal community on the carbonate base, most frequently on neutrophilic, slightly drier soils at a transition from the hilly to the mountainous area and in the lower part of the mountainous belt at slightly lower (400–700), drier terrains than the previous association. The characteristic species are *Hacquetia epipactis*, *Primula vulgaris* and *Aposeris foetida*. There is a large number of differentiating Illyrian species, but towards the Slavonian uplands to the east, where the range of this community ends, their number and participation decline (*Lamium orvala*, *Hacquetia epipactis*, *Cardamine trifolia*). The species of other systematic units are also less frequent and include, for example, *Prenanthes purpurea*, *Gentiana asclepiadea*, *Lilium martagon*, *Phyteuma spicatum*, *Phyllitis scolopendrium* and others. Thus, for the moment, the range area of this beech forest is limited to north-western Croatia.

Beech forest with wood bitter-vetch (*Vicio oroboidi-Fagetum*) occurs most frequently on dystric cambisol of a mildly acid reaction, on metamorphic and

igneous substrate of the Slavonian uplands, in conditions of lower climate humidity and at altitudes above 350 meters. It has a zonal character, and in typological research it is mostly described as *Asperulo-Fagetum*. It contains a much smaller number and cover of Illyrian species than the previous communities, but the species *Vicia oroboides*, *Knautia drymeia*, *Ruscus hypoglossum*, *Aposeris foetida*, *Epimedium alpinum*, *Primula vulgaris*, *Cyclamen purpurascens*, *Helleborus odorus*, *Euonimus latifolia*, *Dentaria polyphylla*, *Erythronium dens-canis* still place it within the alliance *Aremonio-Fagion*. The position of the hills in which it occurs is responsible for the loss of the Illyrian features and the elements of forests of high terrains, which the association *Hacquetio-Fagetum* in Slovenia possesses. The acidophilic nature is sporadically present, as the stands of this community are frequently surrounded by the community *Luzulo-Fagetum*.

Beech forest with sedge (*Carici pilosae-Fagetum*) occurs on Bilogora and Kalnik and on the edges and in lower parts (as low as 200 m), and only rarely on the tops and higher parts of other Slavonian hills. It differs profoundly from the three previous associations, displaying independence in its floral composition, ecological conditions and physiognomy. The floral composition is dominated by the species of the Central European floral geo-element of the alliance *Fagion* and the order *Fagetalia*. In Croatia, this clearly differentiates it from the community *Vicio oroboidi-Fagetum*. The characteristic species are *Festuca drymeia* and *Cephalanthera longifolia*, while the very frequent *Carex pilosa* and *Rubus hirtus* have a large cover. Due to insufficient field recordings and broader comparisons, beech stands dominated by the species *Carex pilosa* and *Festuca drymeia* have been equated with the community *Carici pilosae-Fagetum* from Central Europe in both this paper and in past phytocoenological presentations in Croatia, although there are considerable differences between them. The proper description, range and syntaxonomic position of this community will be established in future research. The research is being extended to encompass those parts of beech forests in Croatia which have not been adequately studied so far (Slavonian hills, Banovina, Kordun, the Ogulin area, Medimurje area). The research will also include lower units of the association.