

GDK 174.7 *Carici sempervirens* – *Pinetum nigrae*

Prispelo / Received: 05. 10. 1999

Sprejeto / Accepted: 19. 11. 1999

Izvorni znanstveni članek
Original scientific paper

ASOCIACIJA *CARICI SEMPERVIRENTIS-PINETUM NIGRAE* (Accetto 1996) Accetto 1999 nom. nov. V SLOVENIJI (OB STOLETNICI ROJSTVA PRVEGA SLOVENSKEGA FITICENOLOGA UNIV. PROF. GABRIJELA TOMAŽIČA)

Marko ACCETTO *

Izvleček

V prispevku je avtor opisal asociacijo *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*, ki uspeva v strmih osojnih legah gorskega sveta nad dolino zgornje Kolpe na Kočevskem (S Slovenija). Njene značilnice in razlikovalnice so *Carex sempervirens*, *Globularia nudicaulis*, *Aquilegia nigricans*, *Adenophora liliifolia* in *Sesleria kalnikensis*. Asociacijo členi v dve subasociaciji: *-salicetosum appendiculatae* subass. nova in *-gentianetosum symphyandrae* subass. nova. Primerjava našega črnega borovja z drugimi črnimi borovji v jugovzhodnoalpskem in dinarskem gorskem svetu z analizo podrobnejše floristične, fitosociološke in geoelementne sestave ter analizo spektra bioloških oblik je pokazala, da se, kljub nekaterim podobnostim, od njih floristično in ekološko dobro loči. Asociacija je dolgotrajna, prehodna razvojna stopnja progresivnega sukcesijskega niza. Med seboj se floristično in ekološko dobro ločijo tudi druga primerjana črna borovja, najbolj črna borovja z južnih Dinaridov, ki jih uvrščamo v podzvezo *Sorbo umbellatae-Ostryenion carpinifoliae* (Fukarek 1969) Accetto 1999.

Ključne besede: *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*, Kočevska, Slovenija, *Sorbo umbellatae-Ostryenion carpinifoliae*, Bosna in Hercegovina

THE ASSOCIATION *CARICI SEMPERVIRENTIS-PINETUM NIGRAE* (Accetto 1996) Accetto 1999 nom. nov. IN SLOVENIA (AT THE HUNDREDTH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF THE FIRST SLOVENIAN PHYTOSOCIOLOGIST PROF. GABRIJEL TOMAŽIČ)

Abstract

The article gives a description of the *Carici sempervirentis - Pinetum nigrae* association, which grows in steep shady locations in mountainous region of the Upper Kolpa Valley in the Kočevsko Region (Slovenia). Its character and differential species are *Carex sempervirens*, *Globularia nudicaulis*, *Aquilegia nigricans*, *Adenophora liliifolia* and *Sesleria kalnikensis*. The association is divided into two sub-associations: *-salicetosum appendiculatae* subass. nova and *-gentianetosum symphyandrae* subass. nova. A comparison of Slovenian *Pinus nigra* syntaxa with others in south-eastern Alpine and Dinaric mountain regions with the analysis of a detailed floristic, phyto-coenological and geo-elemental composition and the analysis of the spectrum of biological forms has shown that despite some similarities it distinctly differs from them floristically and ecologically. The association is a long lasting transition developmental stage of a progressive succession sequence. From floristic and ecological point of view, other compared *Pinus nigra* syntaxa also differ well from each other, those of the south Dinaric Mountains, which are ranked into the *Sorbo umbellatae-Ostryenion carpinifoliae* (Fukarek 1969) Accetto 1999 suballiance, at the most.

Key words: *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*, the Kočevska region, Slovenia, *Sorbo umbellatae-Ostryenion carpinifoliae*, Bosnia and Herzegovina

* izr. prof., dr. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SVN

VSEBINA
CONTENTS

1	UVOD INTRODUCTION.....	109
2	DELOVNE METODE INVESTIGATION METHODS.....	110
3	SPLOŠNE EKOLOŠKE RAZMERE COMMON ECOLOGICAL CONDITIONS	111
4	IZSLEDKI RAZISKAVE IN RAZPRAVA INVESTIGATION RESULTS AND DISCUSSION.....	113
5	PRIMERJALNA ANALIZA ASOCIACIJ CARICI <i>SEMPERVIRENTIS-PINETUM NIGRAE</i> (ACCETTO 1996) ACCETTO 1999 NOM. NOV., <i>FRAXINO ORNI-PINETUM</i> <i>NIGRAE</i> S. LAT., <i>GENISTO JANUENSIS-PINETUM</i> TOMAŽIČ 1940, <i>EUPHORBIO TRIFLORAE-PINETUM</i> TRINAJSTIĆ 1997 NOM. NOV. (= <i>CHAMAEBUXO-PINETUM</i> HT. 1956), <i>HELLEBORO-PINETUM</i> HT. 1958 IN <i>LASERPITIO-PINETUM</i> <i>NIGRAE</i> FUKAREK 1969. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE <i>CARICI SEMPERVIRENTIS-</i> <i>PINETUM NIGRAE</i> (ACCETTO 1996) ACCETTO 1999 NOM. NOV., <i>FRAXINO ORNI-PINETUM NIGRAE</i> S. LAT., <i>GENISTO JANUENSIS-</i> <i>PINETUM</i> TOMAŽIČ 1940, <i>EUPHORBIO TRIFLORAE-PINETUM</i> TRINAJSTIĆ 1997 NOM. NOV. (= <i>CHAMAEBUXO-PINETUM</i> HT. 1956), <i>HELLEBORO-PINETUM</i> HT 1958 AND <i>LASERPITIO-</i> <i>PINETUM NIGRAE</i> FUKAREK 1969 ASSOCIATIONS.....	122
6	ZAKLJUČKI CONCLUSIONS.....	134
7	POVZETEK	135
8	SUMMARY	140
9	VIRI REFERENCES.....	142
10	ZAHVALA ACKNOWLEDGEMENTS	146
11	PRILOGE APPENDICES.....	146

1 UVOD INTRODUCTION

Ne samo na Kočevskem, temveč tudi znotraj in izven meja Slovenije težko najdemo območja, ki bi se po floristični in vegetacijski pestrosti lahko kosala z dolino reke Kolpe. To izredno bogatost rastlinstva in rastja porajajo vplivi prepletanja treh podnebnih značilnosti, geološko-petrografske in orografske razmere, mnogo so prispevala tudi flornozgodovinska dogajanja. V okviru orografskih dejavnikov je v Kolpski dolini še posebej pomembna nebesna lega.

O florističnem bogastvu doline reke Kolpe pričajo številna floristična dela (FLEISCHMANN 1843, PLEMEL 1862, PAULIN 1901, MARTINČIČ 1961, STRGAR 1963, ŠTIMEC / WRABER 1982, ACCETTO 1995, 1996, 1998, 1999 in drugi). V vegetacijskem oziru so največ proučevali gozdna rastišča, predvsem bukovja, bela gabrovja, jelovja in druge manj razširjene gozdne fitocenoze, ki so jih tudi vegetacijsko kartirali (MARINČEK / PUNCER / ZUPANČIČ 1986). Traviščnim in naskalnim združbam niso posvetili večje pozornosti.

Težka prehodnost nekaterih zelo skalnatih in zelo strmih predelov v dolini Kolpe je bila vzrok, da so ostale neopazene tudi nekatere zanimive gozdne fitocenoze, hkrati pa tudi vzrok za slabo prostorsko omejitev arealov že proučenih sintaksonov. Zato so vegetacijske karte za dolino zgornje Kolpe ponekod brez večje praktične vrednosti.

Črna borovja v zgornji Kolpski dolini so doslej povečini uvrščali v združbe asociacije *Genisto-Pinetum* Tomažič 1940. Združb asociacije črnega bora z vednozelenim šašem (*Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*)¹ v najbolj strmih, težko prehodnih osojnih legah dolomitnih območij pa niso opazili.

Njim je posvečena pričujoča razprava, ki pomeni korak k nadaljnjemu, podrobnejšemu spoznavanju vegetacijskih razmer v dolini Kolpe, Kočevske in Slovenije.

¹ Prvotno, z ekološkega in fiziognomskega ozira dobro ime asociacije *Rhododendro hirsuti-Pinetum nigrae* Accetto 1996 sem zaradi obilnega pojavljanja dlakavega sleča v drugih, kasneje opisanih črnih borovjih (DAKSKOBLER 1998a, 1998b, 1999), v tej razpravi preimenoval.

2 DELOVNE METODE INVESTIGATION METHODS

Pri vegetacijskem proučevanju sem uporabil standardno srednjeevropsko fitocenološko metodo (BRAUN-BLANQUET 1964). Po njej sem črna borovja fitocenološko popisal na 18 krajih, to je nad dolinama zgornje Kolpe in Čabranke, v vegetacijsko preglednico (priloga 2) pa vključil 12 popisov. Vegetacijo sem popisoval v mesecu juniju 1996 in popise dopolnil v septembru naslednjega leta. Zaradi oblike terena (strmih grebenov) so popisne ploskve pravokotne oblike s površino 100 m².

Splošno oceno rastiščnih dejavnikov sem dobil z analizo stanovitne kombinacije 30 rastlinskih taksonov po fitoindikacijskih vrednostih Ellenberga (1991). Pri razvrščanju popisov v analitični fitocenološki preglednici in primerjavah 21 črnih borovij (priloga 1) z jugovzhodnoalpskega in dinarskega sveta sem uporabil postopke hierarhične klasifikacije (kopičenje na osnovi popolnega povezovanja = complete linkage clustering - FNC, kopičenje na osnovi srednjih razdalj = average linkage clustering - UPGMA, kopičenje na osnovi minimalne variance novih šopov = minimization of variance in new clusters ter mero različnosti komplementov Jaccardovega koeficienta in komplementov koeficienta »similarity ratio«) in ordinacijsko metodo glavnih koordinat (principal coordinates analysis (PCoA) - metric multidimensional scaling) ter prej omenjeni meri različnosti po programu SYN-TAX (PODANI 1993, 1994).

Pri primerjalni analizi sem deloma uporabil podatke že izdelane sintezne preglednice (DAKSKOBLER 1997) ter jih dopolnil z novimi popisi dopolnjenih sintaksonov (DAKSKOBLER 1998a, 1998b). Zadnjega dela (DAKSKOBLER 1999), objavljenega po že izdelani moji primerjavi črnih borovij, nisem upošteval. Primerjava pa zaradi tega ne more spremeniti izsledkov, saj sem pri sedanji primerjavi že upošteval isti, le z nekaj manjšim številom popisov predstavljeni sintakson. V primerjavo sem poleg obravnavanega črnega borovja vključil še dva sintaksona s hrvaškega (HORVAT 1956, 1958) in tri z bosansko-hercegovskega ozemlja (FUKAREK 1970).

Zaradi očitnih florističnih in ekoloških razlik v primerjavi ni sintaksonov z navzočnostjo dalmatinskega (*Pinus nigra* ssp. *dalmatica*) (TRINAJSTIĆ 1986, cit. po TRINAJSTIĆ 1999, DOMAC 1957) in krimskega črnega bora (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*) (EM 1978))

ter črnih borovij s serpentinskih rastišč (HORVAT 1959). Različna obravnava mahovne flore v primerjanih sintaksonih je bila vzrok, da vanjo tudi nisem vključil sociološko-ekološko manj pomembnih mahovnih taksonov.

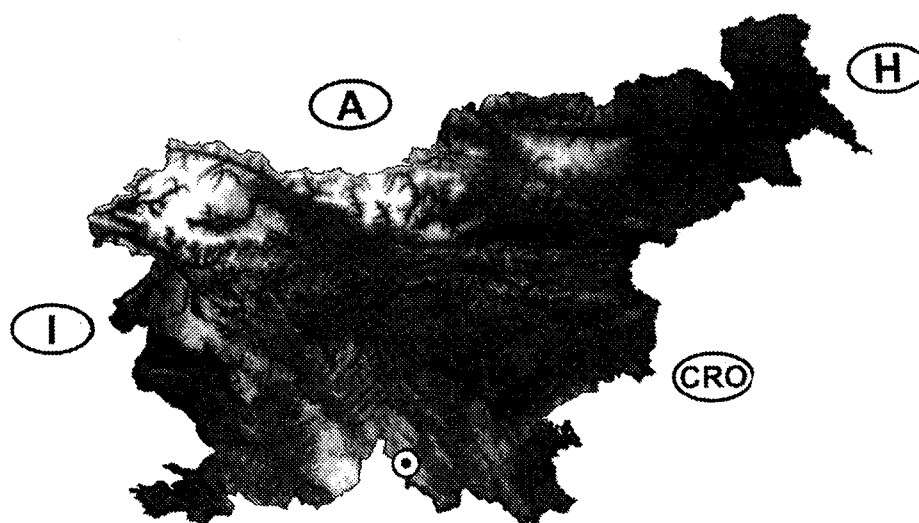
Analiza horoloških skupin in bioloških oblik obravnavane asociacije, ki je služila za primerjavo z najbolj podobnimi črnimi borovji (*Orno-Pinetum nigrae* s. lat. = *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat.) sta v preglednicah 2 in 3, pri čemer sem si pomagal z Atlasom furlanske flore (POLDINI 1991b), primerjava fitosocioloških skupin med vsemi primerjanimi črnimi borovji pa je v preglednici 4.

Samoniklost črnega borovja v raziskanih območjih sem preveril tako, da sem s pomočjo izvrtkov, dobljenih s prirastnim svedrom v višini 1,3 m, ugotovil starost debelejših črnih borov.

Cvetnice in praprotnice sem poimenoval po Martinčiču, Sušniku in sodelavcih (1984), mahove in lišaje pa po Düllu (1991) in Wirthu (1991).

3 SPLOŠNE EKOLOŠKE RAZMERE COMMON ECOLOGICAL CONDITIONS

Črno borovje z vednozelenim šašem se na Kočevskem, to je nad dolinama zgornje Kolpe in Čabranke (slika 1), pojavlja največ v osojnih legah obsežnega vodozbirnega območja nad dolino Belice, nad Mirtovičkim in Volčjim potokom, nad potokom Sušica ter med Krempe (942 m) in Borovškim Turnom (821 m), to je v kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore 0454/1,4. To so območja s številnimi zelo strmimi, ponekod tudi skalnatimi grebeni, grapami, pobočji in ostenji, ki jih poraščajo gozdovi in ponekod travišča. Neporaščene so le zglajene ali s skalami posute hudourniške struge, po katerih v odvisnosti od jakosti padavin teče, polzi ali v številnih kadicah zastaja voda, deloma poraščena pa so številna raztresena strma do navpična ostenja. Hudourniške struge, ki imajo ponekod tudi do 30 metrov visoke, skoraj navpične padce (Belica), se končujejo v glavnih strugah Belice, Mirtovičkega in Volčjega potoka ter potoka Sušica. Vode teh potokov se izlivajo, prve v Čabranko, drugih treh v reko Kolpo.



Slika 1: Nahajališče raziskovanih naravnih črnih borovij v južni Sloveniji

Figure. 1: Locality of natural *Pinus nigra* stands, researched in southern Slovenia

Nadmorska višina zgornjih robov teh orografsko razgibanih krajev je med 600 in 1.000 m, spodnjih delov dolin Belice okoli 500 m, Sušice 270 m in Mirtovičkega potoka 260 m. Prevladujejo triadni dolomiti, jurske in kredne apnenice dobimo šele nad zgornjimi robovi območja (SAVIĆ / DOZET 1985).

Glede na splošno znano prepletanje treh podnebnih vplivov, subpanonskega, submediteranskega in dinarskega, ter sodeč po podatkih padavinske postaje Osilnica (300 m), ki ima letno okoli 1.780 mm padavin, je v okolici močnejše čutiti vpliv dinarskega podnebja.

Črna borovja v opisanih območjih so v neposrednem stiku z bukovji (*Rhododendro-Fagetum* s. lat., *Arunco-Fagetum* Košir 1962, *Ostryo-Fagetum* M. Wraber ex Trinajstić 1972) ter drugimi manj razširjenimi in tudi neproučenimi gozdnimi fitocenozami. Nad njimi, za robovi ostenij, so razširjena jelova bukovja (*Omphalodo-Fagetum* Tregubov 1957 corr. Puncer 1980) in bukovja s tevjem (*Hacquetio-Fagetum* s. lat.). V ostenjih so najpogostejše združbe skalnih razpok (*Potentilletum caulescentis* s. lat.) in povirnih krajev (*Eucladio verticillati-Pinguiculetum alpinae* s. lat.), med katerimi so posebej

zanimive pionirske fitocenoze asociacije *Soldanello minima-Caricetum firmae* nom. prov. z zelo nejasnim sinsistematskim položajem ter druge, še ne proučene naskalne združbe.

4 IZSLEDKI RAZISKAVE IN RAZPRAVA INVESTIGATION RESULTS AND DISCUSSION

4.1 POREKLO ČRNEGA BOROVJA ORIGIN OF PINUS NIGRA STANDS

Naravna črna borovja se nad dolinama reke Kolpe in Čabranke pojavljajo na številnih krajih in v različnih ekoloških razmerah, vendar le na manjših in srednje velikih, med seboj ločenih površinah. Današnje strnjene površine črnih borovij so nastale z ogozdovanji nekdanjih pašniških in senoženjnih površin, deloma se je črni bor nanje razširil sam. Po ustnih virih gozdarjev so v preteklosti črni bor v bolj nedostopnih krajih razširjali tudi s semenom. Prve podatke o ogozdovanjih s črnim borom pa dobimo že v poznanem ureditvenem načrtu Auerspergovih gozdov L. Hufnagla (1892).

Zato je danes, po več kot stoletnih posamičnih poskusih ogozdovanj skrajnih rastišč v Kolpski dolini, podoba razširjenosti naravnih črnih borovij ponekod nekoliko nejasna.

V samoniklost črnih borovij v ostenjih Kolpske doline smo skoraj trdno verjeli, potrdila pa jih je tudi manjša raziskava v okviru srednješolske zaključne seminarske naloge. V njej smo s štetjem letnic na izvrtkih štirih črnih borov (v prsni višini in višini 2,3 m), rastočih v prisojnih Kolpskih ostenjih, ocenili njihovo starost: v enem primeru več kot 354, pri ostalih treh borih pa več kot 107 (na višini 2,3 m), več kot 98 in več kot 82 let (Ž. ACCETTO 1999).

Podobno sem samoniklost črnega borovja preveril tudi na obravnavanih rastiščih. Pri vrtnanju 3 črnih borov z različnih krajev sem zaradi večjih debelin drevja (70 do 80 cm) prišel s 30 cm prirastnim svedrom le približno do polovice njihovega polmera. Na okoli 20 do 22 cm dolgih izvrtkih sem ugotovil 240, 194 in 172 let. Ne glede na njihovo resnično, najbrž še enkrat tolikšno starost, že po teh podatkih lahko sklepamo, da gre tudi tu za samonikla borovja.

Črni bor doseže to zaradi skrajnih rastiščnih razmer skromne višine, največ 20 metrov, in zaradi visokih starosti precejšnje debeline, do 80 cm v prsni višini.

4.2 POSREDNA ANALIZA RASTIŠČNIH RAZMER Z ELLENBERGOVIMI FITOINDIKACIJSKIMI VREDNOSTMI

INDIRECT ANALYSIS OF SITE CONDITIONS BASED ON ELLENBERG' S PHYTOINDICATION VALUES

V stanovitno kombinacijo asociacije sodi 37 rastlinskih taksonov. Glede na podatke o fitoindikacijskih vrednostih pa sem to analizo lahko opravil le za 30 rastlinskih vrst (preglednica 1). Najbolj poudarjeni sta srednja svežost in siromašnost rendzin z dušikom, ki jih kaže v prvem primeru tretjina in v drugem dobra polovica vseh vrst stanovitne kombinacije. Pri indikatorjih svetlobe je modus v polju kazalk polsvetlojubnih, toplote v poljih kazalk hladnih do zmerno toplih razmer, pri indikatorju reakcije tal v polju kazalk slabo kislih do bazičnih tal in pri kontinentalnosti v polju kazalk suboceanskih razmer.

Na osnovi celotne analize ugotavljam, da raste črno borovje z vednozelenim šašem na polsvetlih do polsenčnih, hladnih do zmerno toplih, svežih, občasno tudi polsušnih rastiščih, v suboceanski klimi in na slabo kislih do bazičnih, z dušikom siromašnih rendzinah.

Preglednica 1: Analiza Ellenbergovih fitoindikacijskih vrednosti

Table 1: Analysis of Ellenberg's phytoindication values

INDIK. OCENA INDIC. VALUE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X
S			3	4	4	6	10	2	1	
T		1	5	5	6	1	2	2		8
K		6	4	11	5	2	1			
V		1	4	12	9					4
R					1	1	6	10	4	8
D		9	8	1	5		1	3		3

S - svetloba (*light value*), T - temperatura (*temperature*), K - kontinentalnost (*continentality value*)

V - vlažnost (*humidity value*), R - kislost (*reaction value*), D - dušik v tleh (*nutrient value*)

4.3 PLASTOVITOST ZDRUŽBE COMMUNITY LAYERING

Značilno fiziognomsko podobo dajejo združbi vrzelasta drevesna plast z zastrtostjo 50 do 70 %, ki jo gradi predvsem črni bor (*Pinus nigra* ssp. *austriaca*) s posamično primesjo črnega gabra (*Ostrya carpinifolia*), malega jesena (*Fraxinus ornus*), mokovca (*Sorbus aria*), topokrpega javorja (*Acer obtusatum*) in smreke (*Picea abies*), v grmovni plasti s srednjo zastrtostjo 50 % dlakavi sleč (*Rhododendron hirsutum*) in v razmeroma bogati zeliščni plasti (zastrtost 50 do do 70 %) kalniška vilovina (*Sesleria kalnikensis*), vednozeleni šaš (*Carex sempervirens*) in spomladanska resa (*Erica herbacea*).

Poleg omenjenih drevesnih vrst se z manjšo zastrtostjo in večjo stalnostjo pojavljajo v grmovni plasti tudi šmarna hrušica (*Amelanchier ovalis*), velikolistna vrba (*Salix appendiculata*) in v zeliščni plasti trstikasta stožka (*Molinia arundinacea*), pisana šašulica (*Calamagrostis varia*), šmarnica (*Convallaria majalis*) in druge.

Mahovna in lišajska plast sta pičlo razviti, najpogostejše vrste so *Neckera crispa*, *Fissidens cristatus*, *Ctenidium molluscum* in *Tortella tortuosa*. V lišajski plasti doseže večjo zastrtost le vrsta *Lepraria crassissima*.

4.4 FLORISTIČNA SESTAVA, ZNAČILNICE IN RAZLIKOVALNICE TER SOCIOLOŠKE ZNAČILNOSTI ASOCIACIJE FLORISTIC COMPOSITION, CHARACTER AND DIFFERENTIAL SPECIES AND SOCIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ASSOCIATION

Iz analitične fitocenološke preglednice (priloga 2) lahko spoznamo, da fitocenoze asociacije sestavlja 119 rastlinskih taksonov. Sodeč po številu le-teh gre za srednje bogato borovje. Med njimi prevladujejo cvetnice (86 %), slede mahovi (11 %) in praprotnice (2 %). Število vrst v posamičnih popisih je razmeroma majhno, v poprečju 49, najmanj 37 in največ 62. Pri tem imata poleg ekoloških dejavnikov pomembno vlogo tudi večja zastrtost grmovne plasti in večja zastrtost travniških vrst.

Značilnice in razlikovalnice združbe sem določil na osnovi primerjalne preglednice 21 črnih borovij, ki je zaradi obsežnosti, v njej je 576 vrst, tukaj ne prilagam. Na vpogled je pri avtorju razprave, njen dovršen del pa je objavil Dakskobler (1999).

Med značilnice in razlikovalnice sem uvrstil vrste *Carex sempervirens*, *Globularia nudicaulis*, *Adenophora liliifolia*, *Aquilegia nigricans* in *Sesleria kalnikensis*.

Vrsta *Carex sempervirens*, po kateri sem asociacijo poimenoval, je vrsta z razmeroma široko razširjenostjo. Domuje v Pirenejih, Alpah, Apeninih, na Balkanskem polotoku in v Karpatih. Zato jo štejejo med južnosrednjeevropske gorske rastline (T. WRABER, cit. po HEGI / MERXMÜLLER / REISIGL 1980), oziroma med zahodno-centralno-submediteransko-alpsko-karpatske flore elemente (MEUSEL / JÄGER / WEINERT 1992). Fitosociološko jo uvrščajo v razred *Seslerietea albicantis* Br.-Bl. 1948 emend. Oberd. 1978, oziroma razred *Elyno-Seslerietea* (ELLENBERG 1991). V alpskem svetu se najobilneje pojavlja v alpskih in subalpskih traviščih (*Seslerio albicantis-Caricetum sempervirentis* s. lat.) in v dinarskem gorstvu na rastiščih zveze *Festucion pungentis* Ht. 1956 (*Carici sempervirentis-Seslerietum juncifoliae* Ht. 1956).

Na Kočevskem se ta vrsta pojavlja na traviščih Kolpske doline in Goteniške planine (*Seslerio kalnikensis-Caricetum sempervirentis* s. lat.) ter v začetnih in prehodnih stadijih sukcesijskega razvoja gozda v osojnih legah doline zgornje Kolpe.

V obravnavanem črnem borovju ima največjo stalnost (100 %) in dokajšno srednjo zastrtost (2938). V primerjanih črnih borovjih je vednozeleni šaš navzoč le v fitocenozah asociacije *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 *rhodothamnetosum chamaecisti* var. *Pinus mugo* Dakskobler 1998, predstavljene le s 4 popisi, kjer ima ob polovico manjši stalnosti okoli 600 krat manjšo srednjo zastrtost.

Vrsta *Carex sempervirens* je kazalka polsvetlih, svežih do sušnih, slabo kislih do slabo bazičnih rastišč (ELLENBERG 1991). Njene ekološke lastnosti se ujemajo z ugotovitvami v razdelku 4.2. Zato dobro opredeljuje ekološke razmere naše asociacije, hkrati pa kaže tudi na njeno poreklo.

Druga značilnica in razlikovalnica, *Globularia nudicaulis*, je razširjena v gorovjih Španije (Pireneji), Alpah in Apeninih (Toscana) (HEGI 1965). Zato jo opredeljujejo kot zahodnoalpsko-alpsko (OBERDORFER 1979), po Poldiniju (1991 b) mediteransko-montansko-subalpinsko vrsto, oziroma jo po Meuselu, Jägerju in Weinertu (1992) štejejo med kantabrijsko-pirenejske (severno apeninske)-alpinske-subalpinske florne elemente. V fitosociološkem oziru jo uvrščajo med značilne vrste reda *Seslerietalia albicantis* (OBERDORFER 1979), oziroma po Ellenbergu (1991) zveze *Seslerion albicantis*.

Navzoča je na alpskih traviščih, v ruševju, v predalpskih gozdovih in na meliščih (HEGI 1965), kjer je kazalka polsvetlih, hladnih, suhih do svežih, slabo kislih do bazičnih, z dušičnimi spojinami revnih rastišč (ELLENBERG 1991).

Na Kočevskem jo dobimo le v osojnih legah nad dolino Belice (ŠTIMEC / WRABER 1982) in na traviščih v osojnih legah doline zgornje Kolpe (ACCETTO 1999).

V našem črnem borovju ima največjo stalnost (100 %), medtem ko manjka v vseh drugih primerjanih sintaksonih. Zato je dobra razlikovalna in hkrati po omenjenih ekoloških lastnostih tudi dobra značilna vrsta.

Med vsemi izbranimi značilnicami in razlikovalnicami je *Adenophora liliifolia* vrsta z največjo razširjenostjo. Razširjena je v vzhodni Nemčiji, Avstriji, severni Italiji, srednji in južni Rusiji, severnem Balkanu, Kavkazu in Sibiriji (HEGI 1961). Zato jo označujejo kot evrazijsko vrsto (POLDINI 1991), oziroma evrazijsko kontinentalno-vzhodno mediteransko vrsto (OBERDORFER 1979). Je značilnica zveze *Molinion* W. Koch 1926 (*ibid.*). Raste na močvirnih traviščih, gozdnih robovih in gozdovih v poletno toplih območjih na rastiščih s spreminjajočo se vlažnostjo. Poldini (1991a) navaja njeno prisotnost tudi v toploljubnih bukovjih (*Ostryo-Fagetum* s. lat.).

V Sloveniji je navzoča le v dveh fitogeografskih območjih: v obravnavanem dinarskem in predalpskem območju (MARTINČIČ *et al.* 1999). Na Kočevskem je redka vrsta. Za zdaj smo jo tod našli le v dolini zgornje Kolpe (ŠTIMEC / WRABER 1982), v našem črnem borovju, bukovju (*Rhododendro-Fagetum* s. lat.) in začetnih razvojnih stopnjah sukcesijskega razvoja gozda na drobnem meliščnem grušču v osojnih legah Kolpske doline (*Astrantio majoris-Caricetum sempervirentis* nom. prov.).

Ker je navzoča le v našem črnem borovju, s 83 % stalnostjo, je dobra razlikovalna, po svojih ekoloških zahtevah pa obenem tudi dobra značilna vrsta.

Aquilegia nigricans je srednje in jugovzhodnoevropska vrsta (T. WRABER, cit. po HEGI / MERXMÜLLER / REISIGL 1980). Dobimo jo na traviščih, v gozdovih, med ruševjem, to je od montanskega do alpinskega pasu (*ibid.*). Je kazalka polsvetlih, srednje sušnih, zmerno kislih do bazičnih, z dušičnimi spojinami srednje bogatih rastišč (LANDOLT 1977).

Pri nas v Sloveniji smo jo opazili v vseh fitogeografskih območjih, razen v preddinarskem (PODOBNIK 1978, MARTINČIČ *et al.* 1999). Na Kočevskem jo zazdaj poznamo le v dolini zgornje Kolpe in dolini Čabranke (Belica), to je v našem črnem borovju, kjer ima 75 % stalnost, ter na traviščih v osojnih legah in nekaterih stadijih sukcesijskega razvoja gozda na drobnem meliščnem grušču v hladnih legah kolpske doline. V primerjanih črnih borovjih je kot naključna vrsta prisotna le v enem sintaksonu (POLDINI / VIDALI 1999). Iz istih vzrokov, kot prej omenjena vrsta, je dobra značilna in razlikovalna vrsta.

Vrsta *Sesleria kalnikensis*, (po današnji taksonomski vednosti vrednotena kot *S. juncifolia* Wulf. ex Suffr. ssp. *kalnikensis* (Jav.) Jog. (JOGAN 1999 cit. po MARTINČIČ *et al.* 1999), oziroma *S. tenuifolia* Schrad. ssp. *kalnikensis* (Jav.) Deyl. (TOPIČ, ILIJANIĆ 1999, cit. po NIKOLIĆ T. 1999 ed.), je po razširjenosti zahodnoilirska (MEUSEL / JÄGER / WEINERT 1992) in gorska vrsta (STRGAR 1981), ki uspeva na svetlih rastiščih s suhimi plitvimi in skalnatimi tlemi na izključno karbonatni podlagi s hkrati višjo zračno vlažnostjo (*ibid.*). Po ugotovitvah Strgarja (1981, 1990), ki se je pri nas in na Balkanskem polotoku največ ukvarjal z rodom *Sesleria*, je razširjena v jugovzhodni, zahodni in južni Sloveniji ter zahodni Hrvaški. Za razliko od njene sorodnice *S. juncifolia* (= *S. tenuifolia*), ki jo fitosociološko uvrščajo v red *Scorzoneretalia villosae* Ht-č 1973, vrsta *S. kalnikensis* fitosociološko še ni podrobneje opredeljena. Zato jo začasno uvrščam v razred *Festuco-Brometea* s. lat.

Na Kočevskem se pojavlja posamič in v manjših skupinah v fitocenozah skalnih razpok (*Potentillion caulescentis* Br.-Bl. 1926, *Cystopteridion* J. L. Rich. 1972), povirnih krajev (*Cratoneurion commutati* W. Koch 1928), v toploljubnih bukovjih (*Seslerio autumnalis-*

Fagetum s. lat.), na meliščih, najobilneje pa na traviščih (*Seslerio kalnikensis-Caricetum sempervirentis* s. lat.), zaraščajočih se traviščih (*Allio ochroleucae-Seslerietum kalnikensis* nom. prov.) in v obravnavanem črnem borovju. Tod doseže največjo stalnost (100 %) ter med vsemi izbranimi značilnimi in razlikovalnimi vrstami največjo srednjo zastrtost (3417). V primerjanih črnih borovjih je doslej niso omenjali. S svojo navzočnostjo naše črno borovje opredeljuje predvsem horološko, hkrati pa kaže tudi na njegovo poreklo. V našem črnem borovju ima lastnosti geografske razlikovalnice.

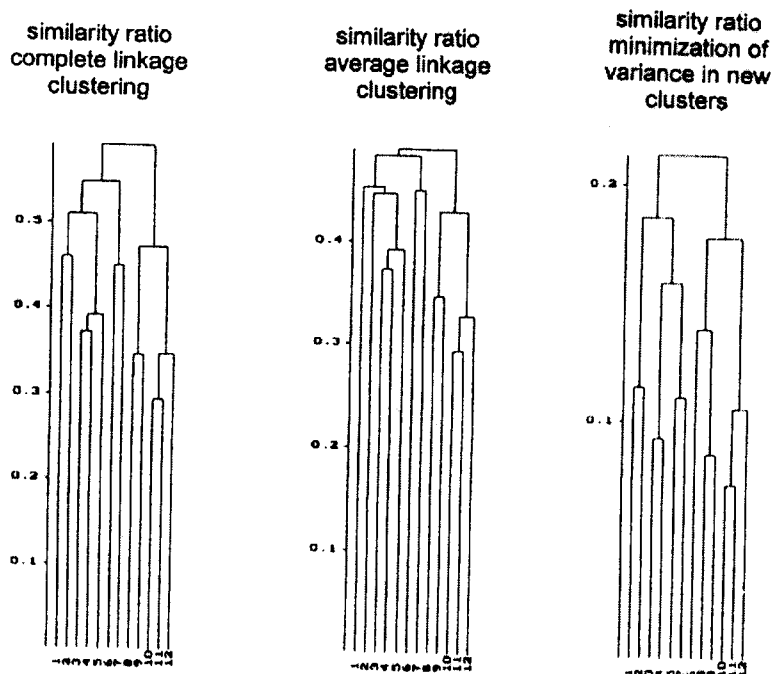
Geografska razlikovalnica ter vse izbrane značilne in razlikovalne vrste grade svojevrstno rastlinsko kombinacijo, ki ekološko in horološko najbolje označujejo sestoj asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*, kažejo na njeno poreklo in ji dajejo deloma alpski značaj.

Poleg doslej naštetih florističnih posebnosti sestavljajo obravnavano črno borovje še rastlinske predstavnice 12 fitosocioloških skupin.

Če k vrstam razreda *Erico-Pinetea* I. Horvat 1959 prištejemo še 7 % delež vrst zveze *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae* Tomažič 1940, je ta fitosociološka skupina z 20 % deležem najštevilčnejša. Na drugem mestu so s 13 % deležem vrste razreda *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943, slede vrste razredov *Seslerietea albicantis* s. lat., *Vaccinio-Piceetea* s. lat., reda *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928, vse z 9 % deležem. Za spoznanje manjši delež (7 %) imajo vrste zveze *Aremonio-Fagion* Borhidi in Török, Podani, Borhidi 1989, medtem ko je delež vrst reda *Adenostyletalia* G. et J. Br.-Bl. 1931, *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937 in drugih neznamen (preglednica 4). Holotip asociacije je popis v Glasilu kočevskega naravnega parka (ACCETTO 1996).

Pri urejanju fitocenoloških popisov v vegetacijski preglednici (priloga 2) s postopki kopičenja smo, ne glede na postopek (FNC, UPGMA, minimization of variance in new clusters - komplement koeficienta »similarity ratio«) dobili zelo podobne rezultate (grafikon 1). Omenjeni postopki popise kopičijo v 2 skupinah z več šopi. Edina opazna razlika je uvrstitev 6. popisa. Pri prvih dveh postopkih je popis št. 6 priključen prvi, pri zadnjem, tretjem postopku pa drugi skupini. Glede na njegovo floristično sestavo smo ga v vegetacijski preglednici priključili k prvi skupini (to je potrdil tudi postopek PCoA v dvorazsežnem ordinacijskem diagramu, ki ga ne prilagam). V tej skupini se kopičijo

fitocenološki popisi izrazitih osojnih leg, ki predstavljajo fitocenoze subasociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae salicetosum appendiculatae* subass. nova.



Grafikon 1: Hierarhično kopičenje popisov iz fitocenološke preglednice (priloga 2)

Graph. 1: Hierarchical clustering of relevés from the phytosociological table (appendix 2)

Razlikovalnici fitocenoze te subasociacije sta vrsti *Salix appendiculata* in *Peucedanum austriacum*. Prva, razširjena v južnem, srednjem in vzhodnoevropskem gorovju (OBERDORFER 1979), je značilnica zveze *Adenostylin alliariae* Br.-B1. 1925 (ELLENBERG 1991) in kazalka svežih zmerno kislih do bazičnih tal. V tej subasociaciji ima stalnost 71 %, prav toliko kot druga razlikovalnica *Peucedanum austriacum*, ki se pojavlja le v njej.

To subasociacijo ločujejo od druge še številčnejša skupina vrst reda *Fagetalia sylvaticae*, za spoznanje večje število vrst razredov *Vaccinio-Piceetea* in *Asplenieta trichomanis* ter zveze *Aremonio-Fagion* in komaj večje število mahovnih vrst.

V omenjenih florističnih razlikah se zrcali predvsem večja vlažnost fitocenoz te subasociacije. **Nomenklaturni tip subasociacije je popis št. 1 v vegetacijski preglednici (priloga 2).**

V drugi skupini se kopičijo fitocenološki popisi manj izrazitih hladnih leg, ki predstavljajo fitocenoze subasociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae gentianetosum symphyandrae* subass. nova. Floristično jo od prej opisane subasociacije ločuje razlikovalnica, južnoilirsko montanska vrsta *Gentiana lutea* ssp. *symphyandra* (POLDINI 1991 b), ki je pri nas razširjena v Julijskih Alpah, gorah nizkega in visokega Krasa (WRABER 1989), dokaj pogosta je tudi na traviščih v dolini zgornje Kolpe. S svojo večjo zastrtostjo (750) in stalnostjo kaže na nekoliko svetlejšo, za spoznanje manj vlažno oziroma nekoliko inicialnejšo rastiščne razmere te subasociacije. Na to opozarja tudi nekoliko številčnejša skupina rastlinskih vrst razreda *Festuco-Brometea* ter številčna obubožanost vrst fitosocioloških skupin, kot so *Fagetalia sylvaticae*, *Vaccinio-Piceetea*, *Asplenieta trichomanis* in *Aremonio-Fagion*.

Nomenklaturni tip subasociacije je popis št. 8 v vegetacijski preglednici (priloga 2).

Značilnice in razlikovalnice našega črnega borovja, ki so predstavnice ali značilnice zvez, reda ali razredov traviščnih združb, njihova dokajšna zastrtost, v istih osojnih območjih prisotna travišča (*Seslerio kalnikensis-Caricetum sempervirentis* s. lat.) in bukovja z dlakavim slečem (*Rhododendro-Fagetum* s. lat.), kjer še dobimo posamične značilne in razlikovalne vrste našega črnega borovja (*Adenophora liliifolia*, *Sesleria kalnikensis*), nas utrjujejo v spoznanju, da je združba črnega bora z dlakavim slečem dolgotrajna prehodna razvojna stopnja progresivnega sukcesijskega niza med začetnim stadijem *Seslerio kalnikensis-Caricetum sempervirentis* s. lat. in zrelim stadijem *Rhododendro-Fagetum* s. lat.

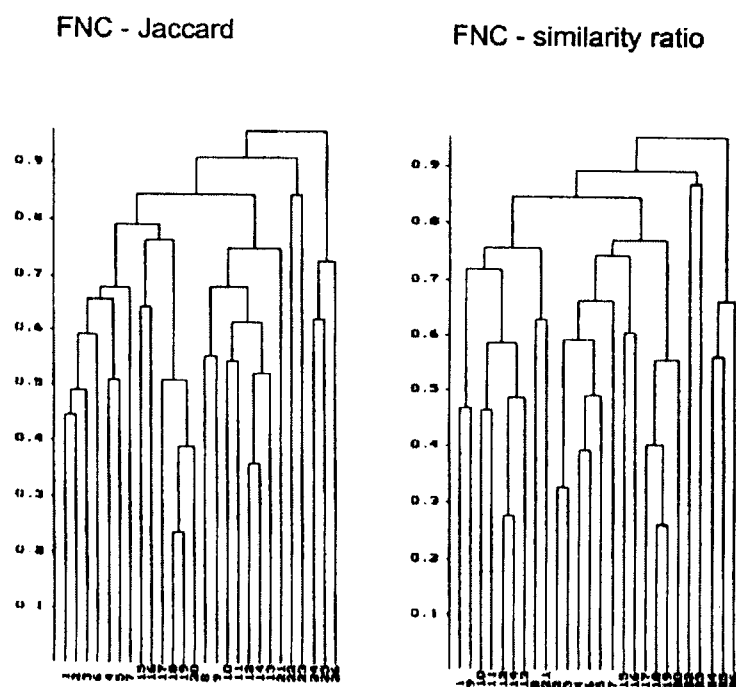
- 5 PRIMERJALNA ANALIZA ASOCIACIJ *CARICI SEMPERVIRENTIS-PINETUM NIGRAE* (ACCETTO 1996) ACCETTO 1999 NOM. NOV., *FRAXINO ORNI-PINETUM NIGRAE* S. LAT., *GENISTO JANUENSIS-PINETUM* TOMAŽIČ 1940, *EUPHORBIO TRIFLORAE-PINETUM* TRINAJSTIĆ 1997 NOM. NOV. (= *CHAMAEBUXO-PINETUM* HT. 1956), *HELLEBORO-PINETUM* HT. 1958 IN *LASERPITIO-PINETUM NIGRAE* FUKAREK 1969.**
- COMPARATIVE ANALYSIS OF THE *CARICI SEMPERVIRENTIS-PINETUM NIGRAE* (ACCETTO 1996) ACCETTO 1999 NOM. NOV., *FRAXINO ORNI-PINETUM NIGRAE* S. LAT., *GENISTO JANUENSIS-PINETUM* TOMAŽIČ 1940, *EUPHORBIO TRIFLORAE-PINETUM* TRINAJSTIĆ 1997 NOM. NOV. (= *CHAMAEBUXO-PINETUM* HT. 1956), *HELLEBORO-PINETUM* HT. 1958 AND *LASERPITIO-PINETUM NIGRAE* FUKAREK 1969 ASSOCIATIONS.

Iz dendrogramov v grafikonu 2, kjer sem upošteval le navzočnost oziroma odsotnost vrst (levi dendrogram), vidimo, da se črna borovja kopičijo v dveh večjih skupinah in dveh šopih. V prvi skupini z več šopi so povečini črna borovja (*Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat.) iz Julijskih in Karnijskih Alp (SI, I) ter z južne Koroške (A) - sintaksoni 1 do 7), v drugi se kopičijo črna borovja z našega ozemlja, dva prehodna sintaksona s Šentviške planote in Cerknega (*Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. - sintaksona 15 in 16), osrednje Slovenije (*Genisto-Pinetum* - sintaksoni 17 do 20) ter črna borovja povečini osojnih in višjih leg z južne Koroške (A), iz Julijskih Alp, Trnovskega gozda (*Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. - sintaksoni 8 do 14) in Kolpske doline (*Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* - sintakson 21). V zadnjih dveh šopih so črna borovja s hrvaškega (sintaksona 22 in 23) in bosansko-hercegovskega ozemlja (sintaksoni 24 do 26).

Naša asociacija (sintakson 21) je sicer v skupini črnih borovij pretežno osojnih in višjih leg, to je skrajnih oblik črnih borovij (sintaksoni št. 8 do 14), vendar se z njimi povezuje na manj kot 30 % stopnji podobnosti, kar ne dopušča, da jo uvrstimo mednje. Razlike med našim in drugimi črnimi borovji pa so več kot očitne.

V kopičenju sintaksonov odseva približna geografska razširjenost črnih borovij, od severnega do južnega gorskega ilirskega prostora.

Če pri istem postopku kopičenja (FNC) upoštevamo še stalnost vrst (similarity ratio, desni dendrogram v grafikonu 2), se naše borovje povezuje v šop s skrajno obliko črnega borovja (sintakson 8 - *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti pinetosum nigrae* Martin-Bosse 1967), pri čemer sta skupini pri tem postopku zamenjali mesti. Z omenjeno asociacijo pa se naša povezuje z manj kot 40 % stopnjo podobnosti. Podrobnejša floristična primerjava in primerjava fitosocioloških skupin pa obenem kažeta na približno enake razlike, kot jih v primerjavi s skrajnimi oblikami črnih borovij (sintaksoni 9, 10, 11, 12, 13, 14) ugotavljam kasneje. Zato črnega borovja z vednozelenim šašem tudi v tem primeru ne moremo istovetiti s skrajno obliko primerjanega črnega borovja.



Grafikon 2: Dendrograma primerjanih črnih borovij. Številke ustrezajo sintaksonom v prilogi 1.

Graph. 2: Dendrograms of compared *Pinus nigra* syntaxa. The numbers refer to syntaxa in app. 1

S postopki UPGMA in »minimization of variance in new clusters« ter obema merama različnosti smo ugotovili zelo podobne osnovne zakonitosti kopičenja, kot jih kažejo dendrogrami v grafikonu 2. Razlikujejo se le v povezovanju posamičnih sintaksonov k eni ali drugi skupini oziroma šopu. Manjša izjema je postopek »minimization of variance in new clusters«, kjer se v skupnem šopu le tu povezujejo sintaksoni združbe *Genisto-Pinetum* z združbo *Helleboro-Pinetum* (similarity ratio) in naše borovje z združbo *Euphorbio triflorae-Pinetum* (Jaccard). Dendrogramov teh postopkov ne prilagam, na vpogled so pri avtorju razprave.

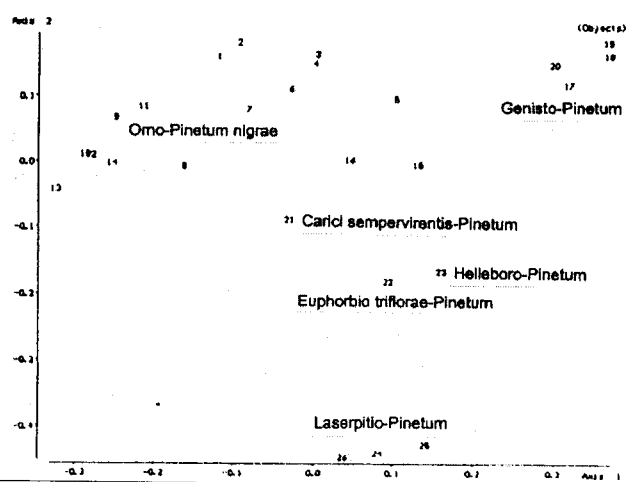
Obravnavane značilnosti so še bolj nazorno razvidne iz dvorazsežnih ordinacijskih diagramov (PCoA - Jaccard (zgornji diagram), similarity ratio (spodnji diagram)) v grafikonu 3, ki kažejo hkrati na samosvojost obravnavanega črnega borovja, samosvojost črnih borovij s hrvaškega in zlasti z bosansko-hercegovskega ozemlja, že ugotovljeno različnost asociacij *Genisto-Pinetum* in *Fraxino orni-Pinetum nigrae* (DAKSKOBLER 1999) in razlike znotraj fitocenoz asociacije *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. Iz dvorazsežnega ordinacijskega diagrama (grafikon 3, zgoraj) je tudi razvidno, da se črna borovja razvrščajo: v vertikalni smeri od spodaj navzgor glede na pojemanje submediteranskih vplivov, v horizontalni smeri od leve proti desni sintaksoni z bolj izraženimi kontinentalnimi, do tistih z bolj izraženimi alpskimi vplivi.

Izsledki gornjih primerjav kažejo na floristično samosvojost črnega borovja z vednozelenim šašem, po drugi strani pa smo z njo izločili vrsto sintaksonov, ki pri nadaljnjih podrobnejših florističnih primerjavah skoraj ne pridejo v poštev.

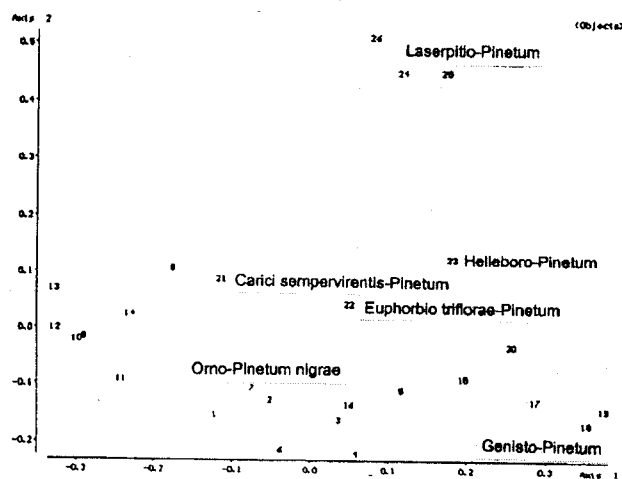
Za utemeljitev naše asociacije je zato smiselno, da primerjamo le podrobnejšo floristično, fitosociološko, geoelementno sestavo in spekter bioloških oblik s črnimi borovji pretežno hladnejših in višjih leg, s katero sem ugotovil naslednje razlike in podobnosti:

Razen vrste *Carex sempervirens*, ki se pojavlja z neznatno pokrovnostjo (5) in pol manjšo stalnostjo (50 %) le v enem izmed 26 primerjanih črnih borovij, so vse druge značilnice in razlikovalnice, ki sodijo tudi v popolno značilno kombinacijo, navzoče le v obravnavanem borovju. Poleg njih se le v naših fitocenozah pojavljajo z manjšo stalnostjo še vrste *Gentiana lutea* ssp. *symphyandra* (III), *Peucedanum austriacum* (III),

PCoA - Jaccard



PCoA - similarity ratio



Grafikon 3: Dvorazsežna ordinacijska diagrama primerjanih črnih borovij. Številke ustrezajo sintaksonom v prilogi 1

Graph. 3: Two-dimensional scatter diagrams of compared *Pinus nigra* syntaxa. The numbers refer to syntaxa in appendix 1

Nasprotno v naši asociaciji od značilnic in razlikovalnic primerjanih sintaksonov (*Fraxino orni-Pinetum nigrae* s.lat.) ni vrste *Euphrasia cuspidata*, geografske razlikovalnice *Primula carniolica*, manjkajo številne subalpinske in gorske vrste, kot so *Pinus mugo*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Salix glabra*, *Sesleria albicans*, *Dryas octopetala*, *Campanula scheuchzeri*, *Phytoma scheuchzeri*, *Paederota lutea*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Valeriana saxatilis* in druge. Od omenjene skupine vrst so obema črnima borovjema skupne vrste *Rhododendron hirsutum* in *Betonica alopecuros* z največjo in vrsta *Carex firma* z najmanjšo stalnostjo.

V obravnavani asociaciji pa so navzoče tudi značilnice in razlikovalnice fitocenoz asociacije *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. in hkrati tudi značilnice fitocenoz asociacije *Genisto-Pinetum*. Od značilnic prve omenjenih združb so navzoče vrste *Laserpitium peucedanoides*, *Allium ochroleucum* in *Asperula aristata*, od katerih se prva pojavlja s približno enako, drugi dve z manjšo stalnostjo, vse pa z manjšo zastrtostjo. Zadnje omenjeni značilnici pa sta navzoči tudi v črnih borovjih južneje od nas, prva v asociaciji *Euphorbio triflore-Pinetum* (Hrvaška), druga v fitocenozah asociacije *Laserpitio-Pinetum* (Bosna in Hercegovina). Ta ugotovitev kaže, da lahko imamo vrsti *Allium ochroleucum* in *Asperula aristata* za splošni graditeljici črnih borovij in sta zato lahko le lokalni značilnici fitocenoz asociacije *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. Tako so ju tudi obravnavali (POLDINI 1969, DAKSKOBLER 1999).

Od značilnic fitocenoz asociacije *Genisto-Pinetum* so v našem črnem borovju navzoče vrste *Genista januensis*, *Daphne blagayana* in *Potentilla carniolica*, ki imajo tod manjšo, zadnji dve najmanjšo stalnost (I), vse tri pa se pojavljajo obilneje v okoliških, še ne v celoti proučenih bukovjih (*Aconito-Fagetum* nom. prov.) in v že omenjenih stadijih sukcesijskega razvoja gozda na drobnem meliščnem grušču v osojnih legah Kolpske doline. Vseh treh omenjenih vrst pa za zdaj niso našli v primerjanih črnih borovjih severnega ilirskega prostora (*Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat.).

Razlike so tudi v fitosociološki zgradbi (preglednica 4), ki kažejo v primerjavi s skrajnimi oblikami borovij na manjše deleže vrst skupin razredov *Erico-Pinetea*, *Asplenetea trichomanis* in *Thlaspietea rotundifolii* ter večje deleže vrst skupin reda *Quercetalia pubescentis*, zveze *Orno-Ostryion* in razreda *Festuco-Brometea* v našem črnem borovju.

Naše črno borovje se od podobnih (*Fraxino orni-Pinetum nigrae* - Govci, dolina Tolminke, Treska pri Srpenici - (primerjaj stolpec 1 v preglednici 2 z ustreznimi podatki v delih Dakskoblerja 1998a, 1998b, 1999)) loči tudi v nekaterih skupinah spektra rastlinskih življenjskih oblik.

Pri tej primerjavi se kažejo zanimive vzporednice in razhajanja: medtem ko pri skupinah fanerofitov, geofitov in terofitov ni večjih razlik, jih opažamo pri nižjem deležu hamefitov in večjem deležu hemikriptofitov v našem črnem borovju. Pri hemikriptofitih gre njihov večji delež predvsem na račun večjega deleža stebelastih hemikriptofitov (31 %). To si lahko razlagamo kot posledico večje zadržanosti trav in šašev v zeliščni plasti fitocenoz naše asociacije, saj se v takih razmerah lažje uveljavijo njihove stebelaste predstavnice. Približno enak delež hemikriptofitov je ugotovil tudi Poldini (1969). Manjši delež hamefitov je predvsem posledica odsotnosti pritlikavih grmičev (*Ch. frut.*) v obravnavanem črnem borovju.

Preglednica 2: Spekter življenjskih oblik rastlin v asociacijah *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* in *Genisto-Pinetum sylvestris pinetosum nigrae* (relativne frekvence)

Table 2: *Plant life form spectra of the Carici sempervirentis-Pinetum nigrae and Genisto-Pinetum sylvestris pinetosum nigrae (relative frequencies) associations*

		<i>Carici-Pinetum nigrae</i>	<i>Genisto-Pinetum sylvestris pinetosum nigrae</i>
Phanerophyta	P	22	23
	NP	8	
	P caesp	6	
	P scap	8	
Chamaephyta	Ch	17	19
	B ch	8	5
	Ch lich	2	1
	Ch rep	2	6
	Ch suffr	5	7
Hemicryptophyta	H	48	37
	H caesp	10	5
	H ros	6	7
	H scap	31	25
	H scand	1	
Geophyta	G	12	10
	G bulb	3	1
	G rhiz	9	9
Therophyta	T	1	1
	T scap	1	

Spekter bioloških oblik v fitocenozah asociacije *Genisto-Pinetum sylvestris pinetosum nigrae* se v primerjavi z našim črnim borovjem (preglednica 2) razlikuje v večjem deležu fanerofitov in manjšem deležu hemikriptofitov, znotraj te skupine tudi v manjšem deležu steblastih hemikriptofitov.

Podobnosti in razlike smo opazili tudi v geoelementni sestavi našega in primerjanih sintaksonov (DAKSKOBLER 1998a, 1998b, 1999).

Preglednica 3: Horološke skupine v asociaciji *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* (relativne frekvence)

Table 3: Horological groups of the *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* (relative frequencies) association

Alpske in jugovzhodnoalpske vrste (Alpine and southeast-Alpine species)	11
Alpsko-ilirske (Alpine-Illyrian species)	9
Ilirsko-submediteranske vrste (Illyrian-sub-Mediterranean species)	12
Mediteransko-montanske vrste (Mediterranean-montane species)	17
Mediteransko pontske in pontske vrste (Mediterranean-Pontic and Pontic species)	7
Mediteransko-atlantske vrste (Mediterranean-Atlantic species)	3
Evrimeriteranske vrste (Eurimediterranean species)	5
Evropske vrste (European species)	11
Evrazijske in evrosibirske vrste (Eurasian and Eurosiberian species)	13
Borealne vrste (Boreal species)	1
Paleotemperatne in ostale vrste (Paleotemperate and other species)	11

Geoelementna sestava našega črnega borovja, razvidna iz preglednice 3, se s primerjano sestavo skrajnih oblik črnega borovja (DAKSKOBLER 1998 a, 1998 b, 1999 - relativne frekvence) razlikuje v večjem deležu ilirskih in ilirsko-submediteranskih, v manjšem deležu mediteransko-montanskih in skoraj popolni odsotnosti borealnih vrst. Med relativnimi frekvencami drugih skupin ni bistvenih razlik. V opaznih razlikah geoelementne sestave fitocenoz asociacije črnega bora z vednozelenim šašem se zrcali predvsem njena geografska lega, ki je na jugu Slovenije. Na to še zlasti kaže vrsta *Acer obtusatum*, ki manjka v vseh severneje od našega črnega borovja razširjenih fitocenozah asociacij *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. in *Genisto-Pinetum*.

Iz primerjalne preglednice so razvidne še druge zanimive floristične razlike, podobnosti in podrobnosti, ki jih ne bom več našteval, v nadaljevanju se bom osredotočil na bolj pomembne fitosociološke značilnosti vseh primerjanih sintaksonov (preglednica 4) s posebnim oziranjem na črno borovje z vednozelenim šašem. Obravnaval bom le najznačilnejše.

Preglednica 4: Fitosociološke skupine v primerjanih črnih borovjih (relativne frekvence). Številke stolpcev odgovarjajo sintaksonom v prilogi 1.

Table 4: *Phytosociological groups in compared Pinus nigra syntaxa (relative frequencies). The column numbers refer to syntaxa in appendix 1.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Erico-Pinetea s. lat.</i>	22	19	22	16	16	28	20	18	23	17	16	18	13	13	10	17	18	18	18	19	13	17	14	14	10	12
<i>Fraxino-Ostryion s. lat.</i>	6	6	4	4	4	6	4	5	4	5	5	4	4	5	4	3	13	8	8	9	7	7	5	6	10	5
<i>Quercetalia pubescentis s. lat.</i>	4	6	8	6	10	4	4	2	2	3	3	3	2	5	5	6	9	10	13	12	8	17	12	15	27	12
<i>Quercetalia roboris s. lat.</i>	2	4	5	5	4	3	3	4	2	1	3	3	0	2	2	2	4	2	2	2	1	2	0	3	0	0
<i>Aremonio-Fagion s. lat.</i>	3	4	5	2	2	4	4	6	5	2	2	3	3	4	3	1	4	7	6	8	7	5	5	2	0	3
<i>Fagetalia sylvaticae s. lat.</i>	4	3	2	6	7	2	8	16	4	9	7	7	8	11	9	6	3	5	5	9	0	0	4	6	8	29
<i>Quercio-Fagetea s. lat.</i>	2	2	6	7	10	5	2	4	1	1	4	3	2	3	8	7	9	7	9	7	1	4	8	6	6	7
<i>Vaccinio-Piceetea s. lat.</i>	4	6	6	5	4	4	6	14	7	8	5	8	18	8	3	2	3	3	4	7	9	2	7	9	2	10
<i>Adenostyletalia s. lat.</i>	1	2	1	1	1	2	2	2	3	2	1	2	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2
<i>Trifolio-Geranietea s. lat.</i>	5	7	6	7	9	6	5	4	2	5	4	3	0	4	8	4	4	5	5	5	3	0	5	6	8	3
<i>Festuco-Brometea s. lat.</i>	17	18	20	17	20	21	13	2	12	9	5	8	4	6	26	17	20	21	18	16	13	25	22	17	15	4
<i>Seslerietea albicantis s. lat.</i>	4	6	2	4	4	5	8	5	11	12	4	8	10	6	2	3	3	3	3	1	9	2	1	0	0	0
<i>Asplenetea trichomanis s. lat.</i>	8	2	0	3	1	1	2	4	8	9	8	12	15	10	3	3	1	2	2	0	4	4	0	3	6	4
<i>Thlaspietea rotundifolii s. lat.</i>	9	5	2	4	3	4	10	5	5	7	9	6	7	4	2	11	1	2	1	1	3	4	1	2	2	2
Ostale vrste (Other species)	5	8	11	9	5	6	7	5	5	2	12	5	4	5	5	10	2	4	3	2	3	11	11	11	6	7
Mahovi in lišaji (Mosses and lics.)	4	2	0	4	0	0	2	4	7	7	11	8	8	13	10	6	3	3	2	8	0	4	0	0	0	0

Med deleži vrst razreda *Erico-Pinetea* so razlike. Njihov delež v splošnem pada od severa proti jugu ilirskega prostora. Največji delež teh vrst imajo črna borovja osojnih in višjih leg (sintaksoni 6, 9, 1, 2 in dr.) v Julijskih, Karnijskih Alpah, južni Koroški in na severnem robu Trnovskega gozda. Črno borovje z vednozelenim šašem se uvršča med sintaksone z manjšim deležem vrst obravnavanega razreda. Večjo stalnost imajo tudi v drugih črnih borovjih splošno razširjene vrste *Erica herbacea*, *Polygala chamaebuxus*, *Calamagrostis varia* in druge. Druge vrste borovij imajo v fitocenozah naše asociacije manjšo stalnost (II do III). Med njimi je zanimiva navzočnost vrste *Laserpitium krapfii*, ki povezuje obravnavano črno borovje s črnimi borovji južno od nas, medtem ko manjka v podobnih črnih borovjih severnega ilirskega prostora (*Fraxino ornipinetum s. lat. in Genisto-Pinetum*).

Deleži vrst zveze *Fraxino-Ostryion* so na splošno v vseh primerjanih sintaksonih majhni in razmeroma izenačeni, nekaj večji le v črnih borovjih srednjega in južnega gorskega ilirskega prostora. Tako tudi v našem borovju, kjer večjo stalnost dosežejo *Ostrya carpinifolia* in *Fraxinus ornus* v grmovni ter vrsta *Genista janauensis* v zeliščni plasti.

Največje so razlike med deleži vrst reda *Quercetalia pubescentis* s. lat. Zelo opazen je trend naraščanja teh vrst od severa proti jugu ilirskega prostora, oziroma je povsem razumljivo najmanjši v črnih borovjih hladnejših in višjih krajev, to je na južnem Koroškem, v Julijskih Alpah in na severnem obrobju Trnovskega gozda. Delež teh vrst v naši asociaciji je v primerjavi z zgoraj omenjenimi črnimi borovji približno za polovico večji. Razen pri vrstah *Sorbus aria* (V) in *Convallaria majalis* (V) je stalnost drugih toploljubnih kazalk manjša (I do II). Navzočnost vrst te fitosociološke skupine v našem črnem borovju kaže na občasno sušnost rastišč.

Vrst reda *Quercetalia robori-petraeae*, zveze *Aremonio-Fagion* in razreda *Querceto-Fagetum* je v splošnem malo. Pri vrstah prve fitosociološke skupine se njihov delež komaj opazno zmanjšuje od severa proti jugu, pri drugih dveh skupinah je dokaj različen. Delež vrst ilirskih bukovih gozdov je za spoznanje večji v združbah črnih borovij v Sloveniji in na Hrvaškem, delež razreda hrastovih in bukovih gozdov pa je najnižji pri sintaksonih hladnejših krajev in tudi v obravnavani asociaciji. Med ilirskimi vrstami je v fitocenozah naše asociacije zanimiva navzočnost vrste *Omphalodes verna*, ki kot kazalka mezofilnih razmer hkrati kaže na njen fitogeografski položaj, to je v našem Dinarskem gorstvu. V drugih črnih borovjih je ta vrsta navzoča le v dveh sintaksonih s severovzhodnega obrobja Trnovskega gozda, kjer je bila izbrana za eno izmed geografskih razlikovalnic tamkajšnjih črnih borovij (DAKSKOBLER 1998a, 1999).

Razlike med deleži vrst reda *Fagetalia* so precejšnje. Po tem se od vseh dokaj razlikuje sintakson št. 26 (*Laserpitio-Pinetum nigrae abietetosum* Fukarek 1969 oziroma *Abieti-Fagetum pinetosum nigrae* (*ibid.*)), kjer že po označbah sintaksonov avtorja sklepamo, da gre za sukcesijski stadij v jelovem bukovju. Naša združba se po deležu vrst bukovij približno izenačuje z deležem večine drugih sintaksonov. Srednjo stopnjo stalnosti imata tod le vrsti *Fagus sylvatica* v grmovni in *Prenanthes purpurea* v zeliščni plasti.

Delež vrst razreda *Vaccinio-Piceetea s. lat.* je pri sintaksonih severnega ilirskega prostora v splošnem večji, najvišji v osojnih in hkrati višjih krajih ne glede na geografski položaj sintaksonov in najmanjši v združbah asociacij *Genisto-Pinetum*, *Euphorbio triflore-Pinetum* in *Laserpitio-Pinetum ostryetosum*. Naše črno borovje se sicer uvršča med črna borovja z večjim deležem teh vrst, vendar imajo te, razen ilirske vrste *Homogyne sylvestris* z največjo stalnostjo (V) in relativno precejšno srednjo zastrtostjo, nižje stopnje stalnosti (I do II). Njihova navzočnost, ki kaže na zmerno do slabo kislost obravnavane oblike črnega borovja, je posledica predvsem edafskih lastnosti rastišč, to je plasti surovega humusa, ki se tvori v teh zelo strmih, hladnih in občasno sušnih rastiščih.

Med vsemi fitosociološkimi skupinami je delež vrst reda *Adenostyletalia* najmanjši, pri nekaterih sintaksonih vrst te skupine tudi ni. Kljub temu pa lahko opazimo relativno večji delež visokih steblik v črnih borovjih severnega ilirskega prostora in tudi v naši asociaciji. V našem črnem borovju so iz te skupine navzoče le vrste *Salix appendiculata*, *Rosa pendulina* in *Thalictrum aquilegifolium*. Ne glede na njihovo številčno skromnost, so le kazalke bolj svežih rastišč.

Na splošno velik delež vrst v črnih borovjih pripada fitosociološki skupini *Festuco-Brometea*. Največji je pri sintaksonih z osrednjega in južnega ilirskega prostora (*Genisto-Pinetum*, *Euphorbio triflore-Pinetum*, *Helleboro-Pinetum*, *Laserpitio-Pinetum arctostaphyletosum*, *Laserpitio-Pinetum ostryetosum*), manjši v najsevernejših območjih ilirskega prostora pa tudi v našem borovju in najmanjši pri skrajnih oblikah črnih borovij (sintaksoni 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). Njihov večji delež je na splošno odvisen od manjše zastrtosti drevesne plasti, v dobršni meri tudi od nebesne lege rastišč, v našem črnem borovju tudi od razvojne stopnje sukcesijskega razvoja. Na slednje kaže prav največja stalnost in relativno največja srednja zastrtost vrst *Sesleria kalnikensis* in *Carex sempervirens* ter navzočnost značilnih in razlikovalnih vrst.

Deleži fitosocioloških skupin razredov *Seslerietea albicantis*, *Asplenietea trichomanis* in *Thlaspietea rotundifolii* so si po strukturi do določene mere podobni. V splošnem je njihov delež največji pri sintaksonih v hladnejših in višjih krajih in najnižji pri sintaksonih južnejših krajev, pri čemer je naše črno borovje izjema le z večjim deležem vrst alpskih travnišč, sicer je po deležu zadnjih dveh razredov med najmanjšimi. To so fitosociološke skupine, po katerih se sintaksoni severnega in južnega ilirskega prostora

med seboj precej razlikujejo. Še bolj pride ta značilnost do veljave, če deleže teh skupin združimo. Od poprečja, sem sodi tudi črna borovje z vednozelenim šašem, se po večjem deležu teh skupin še bolj razlikujejo sintaksoni pretežno hladnejših in višjih območij, najnižje deleže imajo ponovno, z izjemo našega, črna borovja z osrednjega in južnega gorskega ilirskega prostora. Vrstna sestava teh fitosocioloških skupin je zelo raznolika in odraz vsakokratnih ekoloških razmer in tudi njihove širše soseščine.

Črna borovja s hrvaškega ozemlja (*Euphorbio triflorae-Pinetum*, *Helleboro-Pinetum*) skoraj v vseh postopkih kopičenja in razvrščanja kažejo na samosvojost. Le v enem od postopkov se povezuje naše črna borovje z združbami asociacije *Euphorbio triflorae-Pinetum*. Razlike med njima so precejšnje. V našem borovju ni značilnic primerjanih združb *Euphorbia triflora*, *Dianthus sternbergii*, ni vrst kot so *Sesleria tenuifolia*, *Helleborus multifidus*, *Satureja subspicata*, *Globularia bellidifolia*, *Leucanthemum liburnicum*, *Scabiosa graminifolia* in drugih. V primerjanem borovju nasprotno ni naših značilnih in razlikovalnih vrst. Mankajo vrste *Rhododendron hirsutum*, *Rosa pendulina*, *Carex firma* in druge kazalke hladnejših rastišč. Še večje so razlike med deleži fitosocioloških skupin: v primerjanem črnem borovju je večji delež vrst reda *Quercetalia pubescentis* s. lat., vrst razreda *Festuco-Brometea*, manjši delež vrst zveze *Aremonio-Fagion*, reda bukovih in smrekovih gozdov in neznamenit delež predstavnic razreda *Seslerietea*. Vse to kaže na sušnejše razmere v primerjanem črnem borovju. Obe združbi se tako floristično in ekološko močno razlikujeta. Primerjana črna borovja s hrvaškega ozemlja so uvrščena v podzvezo *Erico herbaceae-Pinenion nigrae* Trinajstić 1997.

V vseh primerjavah s postopki klasifikacije in ordinacije kažejo črna borovja iz Bosne in Hercegovine, uvrščena v združbe asociacije *Laserpitio sileris-Pinetum nigrae* Fukarek 1969, največjo samosvojost in so hkrati posebej zanimiva, saj predstavljajo pragozdne fitocenoze črnih borovij iz pragozdnega rezervata Perućica.

Tod so v pragozdnih črnih borovjih prisotne že posamične predstavnice balkanske flore, endemična vrsta *Amphoricarpus auctariatus* Mayer et Blečić, *Fagus moesiaca* (K. Maly) Czeccott ter številne submediteranske vrste, ki se pojavljajo le v njih. To so *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch, navzoča v vseh treh fitocenozah subasociacij asociacije *Laserpitio-Pinetum*, *Quercus dalechampii* Ten., *Tilia pseudorubra* C. K. Schn., in med vsemi primerjanimi črnimi borovji z največjo stalnostjo vrsta *Sesleria autumnalis*, ki je

navzoča le v enem od primerjanih črnih borovij (*Genisto januensis-Pinetum sylvestris typicum* Tomažič 1940) z najnižjo stalnostjo - I). Naslednja njihova značilnost je največji delež vrst reda *Quercetalia pubescentis* in nasprotno neznamenit delež vrst zveze *Aremonio-Fagion*, reda *Adenostyletalia*, ki v nekaterih sintaksonih tudi manjkajo, in popolna odsotnosti vrst razreda *Seslerietea*. Od pomembnih predstavnic borovih gozdov ni vrst *Polygala chamaebuxus*, *Erica herbacea*, redka je vrsta *Daphne blagayana* in še redkejša vrsta *Helleborus niger* (FUKAREK 1970).

O upravičenosti uvrščanja črnih borovij s tako bogato številčnostjo vrst puhavčevih gozdov v red *Erico-Pinetalia* Horvat 1959 oziroma razred *Erico-Pinetea* je Fukarek (1970) podvomil in zaključil, da sta pri tem odločilna le še fiziognomski in ekološki kriterij. Poskušal je utemeljiti novo zvezo oziroma podzvezo *Pinion (austro-) illyricum* Fukarek 1969 nom. invalid., pripadajočo redu *Quercetalia pubescentis* (FUKAREK 1970). Vanjo je uvrščal številne vrste, ki so splošno razširjene tudi v drugih ilirskih črnih borovjih. Le v pragozdih črnih borovjih so nasprotno navzoče že prej omenjene submediteranske in tudi balkanske vrste, ki jim avtor ni pripisal večjega pomena.

Zagotovo pragozdna borovja v Perućici sodijo med skrajne, sušnejše oblike črnih borovij v južnih Dinaridih, na prehodu iz ilirske v mezijsko florno provinco. Od tod izvira tudi njihova dokajšnja floristična pisanost. Pri tem pa ne smemo pozabiti, da ta črna borovja z drugimi povezujejo še vrste zveze *Fraxino-Ostryion*, katerih delež je na splošno večji kot v črnih borovjih jugovzhodnoalpskega sveta, pa tudi vrste razreda borovih gozdov.

Zato je najbrž najbolje, če ta črna borovja vključimo v že zasnovano podzvezo (*ibid.*), le da jo poimenujemo v skladu s Kodeksom fitocenološke nomenklature (BARKMAN / MORAVEC / RAUSCHERT 1986), to je *Sorbo umbellatae-Ostryenion carpinifoliae* (Fukarek 1969) Accetto 1999 (nomenklatura tip: *Laserpitio-Pinetum nigrae* Fukarek 1969, lectotypus hoc loco), in dalje v zvezo *Fraxino orni-Ostryenion carpinifoliae*. Med razlikovalnice lahko iz že navedenih vzrokov uvrstimo vrste *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch, *Sesleria autumnalis* (Scop.) F. W. Schultz, *Quercus dalechampii* Ten., *Tilia pseudorubra* C. K. Schn., *Fagus moesiaca* (K. Maly) Czeczott in *Amphoricarpus auctariatus* Mayer et Blečić, ki to podzvezo črnega borovja označujejo horološko in ekološko. V sintetičnih fitocenoloških preglednicah črnih borovij iz Makedonije (EM 1987) teh vrst ne omenjajo.

Vse v tem razdelku opravljene analize in primerjave govore, kljub nekaterim podobnostim, v prid samostojnosti opisanega črnega borovja (*Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*), kažejo na splošne značilnosti in hkrati razlike, po katerih se primerjana črna borovja med seboj ločijo floristično in ekološko.

6 ZAKLJUČKI CONCLUSIONS

Na osnovi izsledkov celotnega dela lahko ugotovimo:

- V južni Sloveniji, to je nad dolinama zgornje Kolpe in Čabranke na Kočevskem se opisano samoniklo črno borovje - *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* (Accetto 1996) Accetto 1999 nom. nov., kljub nekaterim podobnostim razlikuje floristično in ekološko od vseh v jugovhodnoalpskem in dinarskem gorskem svetu opisanih črnih borovij. To kaže na njegovo samostojnost.
- Opisano črno borovje z vednozelenim šašem uspeva na zelo strmih pobočjih, grebenih, v polsvetlih do polsenčnih, hladnih do zmerno toplih, svežih, občasno tudi polsušnih rastiščnih razmerah, na slabo kislih do bazičnih, z dušikom siromašnih rendzinah.
- Asociacijo *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* uvrščam v zvezo *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae* Tomažič 1940 ter dalje v red *Erico-Pinetalia* Horvat 1959 in razred *Erico-Pinetea* Horvat 1959.
- Fitocenoze asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* niso spremenjeni ostanki poledenodobnih združb, temveč so to dolgotrajne prehodne razvojne stopnje progresivnega sukcesijskega niza med začetnim stadijem *Seslerio kalnikensis-Caricetum sempervirentis* s. lat. in domnevno zrelim stadijem *Rhododendro-Fagetum* s. lat., na kar kaže njihova floristična in fitosociološka sestava ter navzočnost fitocenoz začetnih in zrelih stadijev v območju njene razširjenosti.
- Primerjava črnih borovij v jugovzhodnoalpskem in dinarskem svetu je pokazala, da se med seboj najbolj razlikujejo v deležih vrst reda *Quercetalia pubescentis* ter deležih razredov *Festuco-Brometea*, *Seslerietea albicantis*, *Asplenieta trichomanis* in *Thlaspietea rotundifolii*.
- Poleg že ugotovljenih razlik med sintaksoni asociacij *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. in *Genisto-Pinetum* (DAKSKOBLER 1998a, 1998b, 1999), ki jih je ta raziskava

potrdila, se med seboj dobro ločijo tudi črna borovja srednjega in južnega ilirskega gorskega prostora.

- Od vseh primerjanih sintaksonov se najbolj razlikujejo pragozdne fitocenozе asociacije *Laserpitio sileris-Pinetum nigrae* Fukarek 1969, ki jo glede na njene floristične in fitosociološke posebnosti ter lego, na prehodu iz ilirske v mezijsko florno provinco, uvrščam v novoimenovano podzvezo *Sorbo umbellatae-Ostryenion* (Fukarek 1969) Accetto 1999 z razlikovalnicami *Sorbus umbellata* Fritsch, *Sesleria autumnalis* (Scop.) F. W. Schultz, *Quercus dalechampii* Ten., *Tilia pseudorubra* C. K. Schn., *Fagus moesiaca* (K. Maly) Czechtz in *Amphoricarpus auctariatus* Mayer et Blečić (nomenklaturni tip: *Laserpitio-Pinetum nigrae* Fukarek 1969, lectotypus hoc loco) ter dalje v zvezo *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae*.
- Fitocenoze asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* so vegetacijska posebnost Kolpske doline, Kočevske in Slovenije ter hkrati primer vegetacije v najjužnejših zatočiščih alpske flore v Sloveniji. Zato imajo deloma alpski značaj.
- Sinsistematsko uvrščanje črnih borovij v jugovzhodnoalpskem in dinarskem prostoru do danes še ni poenoteno.

7 POVZETEK

Naravna črna borovja se nad dolinama rek Kolpe in Čabranke (Kočevska, S Slovenija) pojavljajo na številnih krajih in v različnih ekoloških razmerah, vendar le na manjših in srednje velikih, med seboj ločenih površinah. Doslej so jih povečini uvrščali v združbe asociacije *Genisto-Pinetum* Tomažič 1940, združbe asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*² v najbolj strmih, težko prehodnih osovinih legah dolomitnih območij pa niso opazili. Prav te so predmet pričujoče razprave.

Pri vegetacijskem proučevanju sem uporabil standardno srednjeevropsko fitocenološko metodo (BRAUN-BLANQUET 1964). Po njej smo črna borovja floristično popisali na 12 krajih. Splošno oceno rastiščnih dejavnikov sem dobil z analizo stanovitne kombinacije 30 rastlinskih taksonov po fitoindikacijskih vrednostih Ellenberga (1991). Pri razvrščanju popisov v analitični fitocenološki preglednici in primerjavah 21 črnih

² Prvotno, z ekološkega in fiziognomskega vidika dobro ime asociacije *Rhododendro hirsuti-Pinetum nigrae* Accetto 1996 sem zaradi obilnega pojavljanja dlakavega sleča v drugih, kasneje opisanih črnih borovjih (DAKSKOBLER 1998a, 1998b, 1999), v tej razpravi preimenoval.

borovij (seznam sintaksonov priloga 1) z jugovzhodnoalpskega in dinarskega gorskega sveta sem uporabil postopke hierarhične klasifikacije (complete linkage clustering - FNC, average linkage clustering - UPGMA, minimization of variance in new clusters ter za mero različnosti komplement Jaccardovega koeficienta in komplement koeficienta »similarity ratio«) in ordinacije (principal coordinates analysis - metric multidimensional scaling (PCoA)) ter prej omenjeni meri različnosti po programu SYN-TAX (PODANI 1993, 1994).

Pri primerjalni analizi sem deloma uporabil podatke že izdelane sintetične tabele (DAKSKOBLER 1997) ter jih dopolnil z novimi popisi dopoljenih sintaksonov (DAKSKOBLER 1998 a, 1998 b). Zadnjega dela (DAKSKOBLER 1999), objavljenega po že izdelani moji primerjavi črnih borovij, nisem upošteval. Primerjava pa zaradi tega ne more spremeniti izsledkov, saj sem že upošteval isti, le z nekaj manjšim številom popisov predstavljeni sintakson. V primerjavo sem poleg obravnavanega črnega borovja vključil še dva sintaksona s hrvaškega (HORVAT 1956, 1958) in tri z bosansko-hercegoveškega ozemlja (FUKAREK 1970). Sintezne tabele zaradi obsežnosti ne prilagam. Na vpogled je pri avtorju razprave.

Zaradi očitnih florističnih in ekoloških razlik v primerjavi ni sintaksonov z navzočnostjo dalmatinskega (*Pinus nigra* ssp. *dalmatica*) (TRINAJSTIĆ 1986, cit. po TRINAJSTIĆ 1999, DOMAC 1957) in krimskega črnega bora (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*) (EM 1978) ter črnih borovij s serpentinskih rastišč (HORVAT 1959). Prav tako v primerjavo nisem vključil sociološko-ekološko manj pomembnih mahovnih taksonov zaradi njihove različne obravnave.

Analiz horoloških skupin in bioloških oblik obravnavane asociacije, ki so služile za primerjavo z najbolj podobnimi črnimi borovji, to je skrajnimi oblikami fitocenoz asociacije *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat., so v preglednicah 2 in 3, pri čemer smo si pomagali z Atlasom furlanske flore (POLDINI 1991b), primerjava fitocenoloških skupin med vsemi primerjanimi črnimi borovji pa je v preglednici 4.

Črno borovje z vednozelenim šašem se na Kočevskem, to je nad dolinama zgornje Kolpe in Čabranke (slika 1), pojavlja največ v osojnih legah obsežnega vodozbirnega območja nad dolino Belice, nad Mirtovičkim in Volčjim potokom, nad potokom Sušica ter med

Krempe (942 m) in Borovškim Turnom (821 m), to je v kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore 0454/1,4). To so območja s številnimi zelo strmimi, ponekod tudi skalnatimi grebeni, grapami, pobočji in ostenji, ki jih poraščajo gozdovi in ponekod travišča. Nadmorska višina raziskanega območja je med 600 in 1.000 m. Grajeno je iz triadnih dolomitov (SAVIĆ / DOZET 1986). Glede na splošno znano prepletanje treh podnebnih vplivov, subpanonskega, submediteranskega in dinarskega, se v širši okolici močneje čuti vpliv dinarskega podnebja.

Črna borovja v opisanih območjih so v neposrednem stiku z bukovji ter drugimi, manj razširjenimi in tudi neproučenimi gozdnimi fitocenozi. Nad njimi, za robovi ostenij, so razširjena jelova bukovja.

Samoniklost črnega borovja sem preveril z vrtnjem 3 črnih borov z različnih krajev. Zaradi večjih debelin drevja (70 do 80 cm) smo prišli s 30 cm prirastnim svedrom le približno do polovice njihovega polmera, kjer smo ugotovili starosti 240, 194 in 172 let. Ne glede na njihovo resnično, najbrž še enkrat tolikšno starost, že po teh podatkih lahko sklepamo, da gre za samonikla borovja.

Celotna floristična sestava fitocenz asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* (Accetto 1996) Accetto 1999 nom. nov. je razvidna iz vegetacijske preglednice (priloga 2).

Med značilnice in razlikovalnice sem uvrstil vrste *Carex sempervirens*, *Globularia nudicaulis*, *Adenophora liliifolia*, *Aquilegia nigricans* in *Sesleria kalnikensis*. Vse izbrane značilne in razlikovalne vrste grade svojevrstno rastlinsko kombinacijo, ki ekološko in horološko najbolje označujejo sestoj asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*, kažejo na njeno poreklo in ji dajejo deloma alpski značaj.

Poleg doslej naštetih florističnih posebnosti sestavljajo obravnavano črno borovje še rastlinske predstavnice 12 fitosocioloških skupin: *Erico-Pinetea* I. Horvat 1959, *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae* Tomažič 1940, *Festuco-Brometea* s. lat., *Seslerietea albicantis* s. lat., *Vaccinio-Piceetea* s. lat., *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928, *Aremonio-Fagion* Borhidi in Török, Podani, Borhidi 1989, *Adenostyletalia* G. et J. Br.-Bl. 1931,

Quercus-Fagetum Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937 in druge (glej preglednico 4). Holotip asociacije je popis v Glasilu kočevskega naravnega parka (ACCETTO 1996).

Asociacijo členimo v 2 subasociaciji: *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae salicetosum appendiculatae* subass. nova. (nomenklaturni tip subasociacije je popis št. 1 v vegetacijski preglednici (preglednica 5) in *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae gentianetosum symphyandrae* subass. nova. (nomenklaturni tip subasociacije je popis št. 8 v vegetacijski preglednici (preglednica 5).

Rezultati primerjav v grafikonih 2 in 3 kažejo na dokajšno samosvojost fitocenoz asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*, ki so jih potrdile zlasti podrobnejše floristične ter deloma sociološke, horološke analize in analiza spektra bioloških oblik. Primerjave s postopki hierarhične klasifikacije in ordinacije potrjujejo že ugotovljeno različnost sintaksonov jugovzhodnoalpskega prostora (DAKSKOBLER 1999) in kažejo hkrati tudi na samosvojost primerjanih sintaksonov v dinarskem gorstvu.

Vse primerjave s postopki klasifikacije in ordinacije dosledno kažejo na največjo samosvojost črnih borovij z južnih Dinaridov (Peručica), uvrščenih v združbe asociacije *Laserpitio-Pinetum nigrae* (FUKAREK 1969). Njihova značilnost je največji delež vrst reda *Quercetalia pubescentis*, neznaten delež vrst zveze *Aremonio-Fagion* ter reda *Adenostyletalia*, ki v nekaterih sintaksonih tudi manjkajo, in popolna odsotnost vrst razreda *Seslerietea*. V njih pa so navzoče že posamične predstavnice balkanske flore.

Zagotovo sodijo pragozdna črna borovja v Perućici med skrajne, sušnejše oblike črnih borovij v dinarskem gorstvu, na prehodu iz ilirske v mezijsko provinco. Od tod izvira tudi njihova dokajšna floristična pisanost. Ne smemo pa pozabiti, da ta črna borovja z drugimi povezujejo vrste zveze *Fraxino-Ostryion*, katerih delež je večji kot v črnih borovjih jugovzhodnoalpskega sveta, in tudi vrste razreda borovih gozdov.

Na osnovi izsledkov celotnega dela lahko ugotovimo:

- V južni Sloveniji, to je nad dolinama zgornje Kolpe in Čabranke na Kočevskem se opisano samoniklo črno borovje (*Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*) kljub nekaterim podobnostim razlikuje floristično in ekološko od vseh v

- jugovzhodnoalpskem in dinarskem gorskem svetu opisanih črnih borovij. To kaže na njegovo samostojnost.
- Opisano črno borovje z vednozelenim šašem uspeva na zelo strmih pobočjih, grebenih, v polsvetlih do polsenčnih, hladnih do zmerno toplih, svežih, občasno tudi polsušnih rastiščnih razmerah, na slabo kisljih do bazičnih, z dušikom siromašnih rendzinah.
 - Asociacijo *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* uvrščam v zvezo *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae* Tomažič 1940 ter dalje v red *Erico-Pinetalia* Horvat 1959 in razred *Erico-Pinetea* Horvat 1959.
 - Fitocenoze asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* niso spremenjeni ostanki poledenodobnih združb, temveč so to dolgotrajne prehodne razvojne stopnje progresivnega sukcesijskega niza med začetnimi stadiji *Seslerio kalnikensis-Caricetum sempervirentis* s. lat. in domnevno zreliimi stadiji *Rhododendro-Fagetum* s. lat., na kar kaže njihova floristična in fitosociološka sestava ter navzočnost fitocenoze začetnih in zrelih stadijev v območju njene razširjenosti.
 - Primerjava črnih borovij v jugovzhodnoalpskem in dinarskem svetu je pokazala, da se med seboj najbolj razlikujejo v deležih vrst reda *Quercetalia pubescentis* ter deležih razredov *Festuco-Brometea*, *Seslerietea albicantis*, *Asplenietea trichomanis* in *Thlaspietea rotundifolii*.
 - Poleg že ugotovljenih razlik med sintaksoni asociacij *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. in *Genisto-Pinetum* (DAKSKOBLER 1998a, 1998b, 1999), ki jih je ta raziskava potrdila, se med seboj dobro ločijo tudi sintaksoni srednjega in južnega gorskega ilirskega prostora.
 - Od vseh primerjanih sintaksonov se najbolj razlikujejo pragozdne fitocenoze asociacije *Laserpitio-Pinetum nigrae* Fukarek 1969, ki jo glede na njene floristične in fitosociološke posebnosti ter lego, na prehodu iz ilirske v mezijško florno provinco, uvrščam v podzvezo *Sorbo umbellatae-Ostryenion* (Fukarek 1969) Accetto 1999 z razlikovalnicami *Sorbus umbellata* Fritsch, *Sesleria autumnalis* (Scop.) F. W. Schultz, *Quercus dalechampii* Ten., *Tilia pseudorubra* C. K. Schn., *Fagus moesiaca* (K. Maly) Czeccott in *Amphoricarpus auctariatus* Mayer et Blečić (nomenklaturni tip: *Laserpitio-Pinetum nigrae* Fukarek 1969, lectotypus hoc loco) ter dalje v zvezo *Fraxino-Ostryion*.

- Fitocenoze asociacije *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* so vegetacijska posebnost Kolpske doline, Kočevske in Slovenije ter hkrati primer vegetacije v najjužnejših zatočiščih alpske flore v Sloveniji. Zato imajo deloma alpski značaj.
- Sinsistematsko uvrščanje črnih borovij v jugovzhodnoalpskem in dinarskem prostoru do danes še ni poenoteno.

8 SUMMARY

Above the Valleys of the Kolpa and Čabranka rivers (the Kočevsko, S Slovenia) natural Pinus nigra syntaxa can be found in numerous places and in different ecological conditions. Up till now, they have generally been classified into the Genisto-Pinetum Tomažič 1940 association communities, the Carici sempervirentis-Pinetum nigrae² association community in the most steep and hardly passable shady locations of Dolomite regions, however, has not been spotted identified so far. The latter are the topic of the present paper.

In vegetation investigation a standard Central European phytocoenologic method (BRAUN-BLANQUET 1964) was applied. According to his method, Pinus nigra syntaxa were surveyed from the floristic aspect in 12 locations. A general assessment of site factors was obtained by means of the analysis of a stable combination of 30 plant taxa according to Ellenberg's phytoidication values (1991). In the classification of surveys in an analytical phytocoenologic table and the comparisons of 21 pinus nigra syntaxa (a list of syntaxa – appendix 1) from the southeastern Alpine and Dinaric mountain region the procedures of hierarchic classification and ordination according to the SYN-TAX program (PODANI 1993, 1994) were used. The analyses of horologic groups and plant-life forms of the dealt with association are presented in Tables 2 and 3. A comparison of phytocoenologic groups between all the compared pinus nigra syntaxa can be found in Table 4.

The association Carici sempervirentis – Pinetum nigrae in the Kočevje region (picture 1) can be found in shady, very steep locations, between 600 and 1000 m above sea level, with prevailing Triassic dolomites (SAVIĆ / DOZET 1986). In the broader region the influence of Dinaric climate is stronger.

The *Carex sempervirens*, *Globularia nudicaulis*, *Adenophora liliifolia*, *Aquilegia nigricans* and *Sesleria kalnikensis* have been classified as character and differential species. Apart from them, the investigated *Pinus nigra* syntaxa consist of the plant representatives from 12 phytocoenologic groups: *Erico-Pineta* s. lat., *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae* Tomažič 1940, *Festuco-Brometea* s. lat., *Seslerietea albicantis* s. lat., *Vaccinio-Piceetea* s. lat., *Fagetalia sylvaticae* s. lat., *Aremonio-Fagion* s. lat., *Adenostyletalia* s. lat., *Quercu-Fagetea* s. lat. and others (Table 4). The association holotype is a description in the Kočevje National Park Gazette (ACCETTO 1996).

The author divides the association into 2 sub-associations: *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae salicetosum appendiculatae* subass. nova. (the nomenclature sub-association type is survey No. 1 in the vegetation table (Appendix 2) and *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae gentianetosum symphyandrae* subass. nova. (the nomenclature sub-association type is survey No. 8 in the vegetation table (Appendix 2).

Based on the findings of the entire investigation the following can be established:

- Autochthonous *Pinus nigra* syntaxa of south Slovenia (*Carici sempervirentis-Pinetum nigrae*) differs from all the described *Pinus nigra* syntaxa of south eastern Alpine and Dinaric mountain region from the floristic and ecological point of view. Its independence can thus be established. The association has been ranked by the author into the *Fraxino orni-Ostryion carpinifoliae* Tomažič 1940 alliance, the *Erico-Pinetalia* Horvat 1959 order and the *Erico-Pinetea* Horvat 1959 class.
- The phytocoenoses of the *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* association are not modified remains of post-glacial associations but they are long lasting transition developmental stages of a progressive succession sequence among the initial stadia of *Seslerio kalnikensis-Caricetum sempervirentis* s. lat. and presumably mature stadia of *Rhododendro-Fagetum* s. lat. association.
- Besides the already established differences between the *Fraxino orni-Pinetum nigrae* s. lat. and *Genisto-Pinetum* association syntaxa (DAKSKOBLER 1998a, 1999b, 1999), the syntaxa of the central and south mountain Illyrian region are well distinguished from each other.
- From all the compared syntaxa the virgin forest phytocoenoses of the *Laserpitio-Pinetum nigrae* Fukarek 1969 association, which is classified into the *Sorbo umbellatae-Ostryion* sub-alliance (Fukarek 1969) Accetto 1999, differ most, with

diferencial species Sorbus umbellata Fritsch, Sesleria autumnalis (Scop.) F.W. Schultz, Quercus dalechampii Ten., Tilia pseudorubra C. K. Schn., Fagus moesiaca (K. Maly) Czezcott and Amphoricarpus auctariatus Mayer et Blečić (the nomenclature type: Laserpitio-Pinetum nigrae Fukarek 1969, lectotypus hoc loco) and into the Fraxino-Ostryion alliance.

- *The phytocoenoses of the Carici sempervirentis-Pinetum nigrae association are a vegetation characteristic of the Kolpa Valley, the Kočevsko region and Slovenia and at the same time an example of vegetation in the southernmost refuges of Slovenian Alpine flora. Their character is therefore partly Alpine.*
- *A synsystematic classification of Pinus nigra syntaxa in southeast-Alpine and Dinaric region has not become uniform so far.*

9 VIRI

REFERENCES

- ACCETTO, M., 1995. Novosti iz rastlinskega sveta Kočevske.- Kočevje, Kočevski naravni park, 3, s. 14.
- ACCETTO, M., 1996. Kočevska - neusahljiv vir vegetacijskih in florističnih zanimivosti.- Kočevje, Kočevski naravni park, 4,4, s.10-11.
- ACCETTO, M., 1998. Nova spoznanja o rastlinstvu in rastju Kočevske.- Gozdarski vestnik, 56, 3, s. 156-167.
- ACCETTO, M., 1999. Novo in neznano o rastlinstvu in rastju z območja nad Srobotnikom ob Kolpi.- Gozdarski vestnik, 57, 9, s. 368-380.
- ACCETTO, Ž., 1999. Dendrokronologija.- Seminarska naloga. Postojna, Srednja gozdarska in lesarska šola, 14 s.
- BARKMANN, J. J. / MORAVEC, J. / RAUSCHERT, S., 1986. Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur.- Vegetatio, 67, s. 145-195.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde.- Wien, New York, Springer Verlag, 865 s.
- DAKSKOBLER, I., 1997. Contribution to the knowledge of association *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse. Rokopis.
- DAKSKOBLER, I., 1998a. Vegetacija gozdnega rezervata Govci na severovzhodnem robu Trnovskega gozda (zahodna Slovenija).- V: Diaci, J. (ed.): Gorski gozd.

- Zbornik referatov, 19. Gozdarski študijski dnevi, Logarska dolina 26. - 27. marec 1998, s. 269-301.
- DAKSKOBLER, I., 1998b. Naravni sestoji črnega bora (*Pinus nigra* Arnold) na vzpetini Treska pri Srpenici in nad dolino Tolminke (Julijske Alpe, severozahodna Slovenija.- Razprave IV. Razr. SAZU, 39, 7, s. 255-278.
- DAKSKOBLER, I., 1999. Contribution to the Knowledge of the association *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967.- Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmuseum, 12, s. 25-52.
- DOMAC, R., 1957. The flora and vegetation of rolling stones in the seaside of Biokovo.- Biološki glasnik, 10, s. 13-41.
- DÜLL, R., 1991. Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen.- Scripta Geobotanica, 18, s. 175-214.
- ELLENBER, H., 1991. Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas.- Scripta Geobotanica, 18, s. 9-166.
- EM, H., 1987. O nekim osobenostima borovih šuma Makedonije I. Reliktne crnoborove zajednice.- Poročila Vzhodnoalp.- dinar. dr. preuč. veget., 14, s. 129-145.
- FUKAREK, P., 1969. Prilog poznavanju biljnocioloških odnosa šuma i šibljava nacionalnog parka »Sutjeska«.- ANU Bosne i Hercegovine, 3, s. 203-204.
- FUKAREK, P., 1970. Južnoevropske prašume i visokoplaninska flora i vegetacija istočnoalpsko-dinarskog prostora.- Posebna izdanja 15, Odjelenje prirodnih i matematičkih nauka 4, s. 177-189.
- HEGI, G., 1965. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. *Globulariaceae*, 6, 1. München, Carl Hanser Verlag, 896 s.
- HEGI, G. / MERXMÜLLER, H. / REISIGL, H., 1980. Alpska flora.- Ljubljana, Državna založba Slovenije, 223 s.
- HORVAT, I., 1956. Zanimljiv nalaz samonikle borove šume pod Obručem.- Biološki glasnik, 9, s. 43-85.
- HORVAT, I., 1958. Prilog poznavanju borovih i smrekovih šuma Male Kapele.- Šumarski list, 82, s. 225-250.
- HORVAT, I. 1959. Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma jugoistočne Europe.- Biološki glasnik, 12, s. 1-39.
- HORVAT, I. / GLAVAC, V. / ELLENBERG, H., 1974. Vegetation Südosteuropas.- Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 768 s.

- HUFNAGL, L., 1892. Wirtschaftsplan der Betriebsklasse I. Göttenitzer Gebirge, Gottschee.
- LANDOLT, E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora.- Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel, 64, 208 s.
- MARINČEK, L. / PUNCER, I. / ZUPANČIČ, M., 1986. Vegetacijska in rastiščna analiza za g. e. Kolpska dolina.- Elaborat, Ljubljana, Biološki nštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, s. 60-121.
- MARTIN-BOSSE, H., 1967. Schwarzföhrenwälder in Kärnten.- Angewandte pflanzensoziologie 20, s. 1-97.
- MARTINČIČ, A. / SUŠNIK F. / RAVNIK, V. / STRGAR, V. / WRABER, T., 1984. Mala flora Slovenije.- Cankarjeva založba, 793 str.
- MARTINČIČ, A. / WRABER, T. / JOGAN, N. / RAVNIK, V. / PODOBNIK, A. / TURK, B. / VREŠ, B., 1999. Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk.- Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 845 s.
- MEUSEL, H. / JÄGER, E. / WEINERT, E., 1965. Vergleichende Chorologie der Centraleuropaeischen Flora.- Jena, Gustav Fischer Verlag, 418 s.
- OBERDORFER, E. 1979. Pflanzensoziologische Excursions Flora.- Stuttgart, EU Verlag, 997 s.
- PLEMEL, V., 1862. Beiträge zur Flora Krain's.- Laibach, Drittes Jahreshaft des Vereines des krainischen Landes-Museums, s. 120-164.
- PODANI, J., 1993. SYN-TAX-pc. Computer Programs for Multivariate data Analysis in Ecology and Systematics.- Budapest, Scientia Publishing, 104 s.
- PODANY, J. 1994. Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematic. A methodological guide to the SYN-TAX 5.0 package.- The Hague, SPB Academic Publishing bv., 316 s.
- PODOBNIK, A., 1978. Prispevek k poznavanju morfološke variabilnosti in razširjenosti agregata *Aquilegia vulgaris* v Sloveniji.- Biološki vestnik, 26, 1, s. 27-40.
- POLDINI, L., 1967. Die Schwarzkiefernwälder in den Karnischen Alpen.- Mitt. d. Ostalpi- dinarisch. pflanzensoziologisch. Arbeitgem. 7, s. 163-166.
- POLDINI, L., 1969. Le pinete di pini austriaco nelle Alpi Carniche.- Boll. Soc. Adr. Nat. (Trieste), 57, s. 3-65.
- POLDINI, L., 1991a. Itinerari botanici nel Friuli-Venezia Giulia.- Commune di Udine. Edizioni del Museo Friulano di storia naturale Udine, 301 s.

- POLDINI, L., 1991b. Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale.- Udine, Regione Autonomo Friuli-Venezia Giulia & Università di Trieste, s. 898.
- POLDINI, L. / VIDALI, M., 1999: Kombinationsspiele unter Schwarzföhre, Weisskiefer, Hopfenbuche und Mannaesche in den Südostalpen.- Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmuseum, 12, s. 105-136.
- SAVIĆ, D. / DOZET, S., 1985. Osnovna geološka kareta 1:100 000.- Tolmač za list Delnice L 33-90, 60 s.
- ŠTIMEC, I. / WRABER, T., 1982. Flora osnovnega polja 0454 Cerklje.- Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 33 s.
- STRGAR, V., 1981. Die Sippenstruktur von *Sesleria* auf der Balkanhalbinsel.- Bot. Jahrb. Syst., 102, 1. 4, s. 215-224.
- STRGAR, V., 1990. Der Nordwestteil des Areals des Komplexes *Sesleria juncifolia*, 2: Posočje, Trnovski gozd.- Biološki vestnik, 38, 3, s. 81-96.
- TOMAŽIČ, G., 1940. Asociacije borovih gozdov v Sloveniji. I. Bazifilni borovi gozdi.- Razprave matem.-prirod. razreda Akademije znanosti in umetnosti, 1, s. 77-120.
- TOPIĆ, J. / ILIJANIĆ, Lj., 1999. *Sesleria*.- V: Nikolić, T. (ed.): Index Florae Croatiae, Pars. 3. Nat. Croat. Suppl. (v tisku).
- TRINAJSTIĆ, I. 1999. Syntaxonomische Übersicht der Schwarzföhrenwälder (*Pinus nigra* Arnold, s. l.) Kroatiens.- Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmuseum, 12, s. 137-149.
- WALLNÖFER, S., 1993. *Erico-Pinetea*. V: MUCINA, L., G. GRABHERR, S. WALLNÖFER (eds.) 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs.- Teil III: Wälder und Gebüsche, s. 144-282.- Jena - Stuttgart - New York, Gustav Fischer Verlag.
- WIRTH, V., 1991. Zeigerwerte von Flechten.- Scripta Geobotanica, 18, s.175-214.
- WRABER, T., 1979. Die Schwarzföhrenvegetation des Koritnica Tales (Julische Alpen).- Biološki vestnik, 27, 2, s. 199-204.
- WRABER, T., 1989. Rastline od Krasa do morja.- Ljubljana, Cankarjeva založba, 80 s.

10 ZAHVALA ACKNOWLEDGEMENTS

Avtor se zahvaljuje mag. Dušanu Robiču in doc. dr. Igorju Dakskoblerju za koristne pripombe, gospej Leonardi Godler, univ. dipl. ing. lesarstva in gospodu Urošu Kolarju pa za tehnično pomoč.

11 PRILOGE APPENDICES

Priloga 1: Seznam primerjanih črnih borovij.

Appendix 1: A list of compared Pinus nigra syntaxa.

1. *Fraxino orni-Pinetum nigrae caricetosum humilis* - južna Koroška (A) - Martin-Bosse (1967, fit. tab. 1);
2. *Fraxino orni-Pinetum nigrae calamagrostidetosum variae* - južna Koroška (A) - Martin-Bosse (1967, fit. tab 3);
3. *Fraxino orni-Pinetum nigrae molinietosum arundinaceae* - južna Koroška (A) - Martin-Bosse (1967, fit. tab.6);
4. *Fraxino orni-Pinetum nigrae* - Karnijske in Julijske Alpe (I) - Poldini (1969, fit. tab. 1);
5. *Fraxino orni-Pinetum nigrae ostryetosum* (= *Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni* Eichinger 1933)- Karnijske Alpe (I) - Poldini (1982, fit. tab. 1);
6. *Pinetum austroalpinum pinetosum nigrae* - Julijske Alpe - dolina Koritnice (SI) - Wraber (1979, fit. tab. 1, popisi 1-12);
7. *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti pinetosum nigrae* - Karnijske in Julijske Alpe (I) - Poldini (1969, fit. tab 2);
8. *Rhodothamneto-Rhododendretum hirsuti pinetosum nigrae* var. *Rhododendron hirsutum* - južna Koroška (A) - Martin-Bosse (1967, fit. tab. 9);
9. *Rhodothamneto-Rhododendretum hirsuti pinetosum nigrae* var. *Rhodothamnus chamaecistus* - južna Koroška (A) - Martin-Bosse (1967, fit. tab. 8, popisi 5 do 11);
10. *Fraxino orni-Pinetum nigrae* - Julijske Alpe, dolina Tolminke (SI) - Dakskobler (1998 b, fit. tab.2).

11. *Fraxino orni-Pinetum nigrae* - Julijske Alpe, vzpetina Treska pri Srpenici (SI) - Dakskobler (1998 b, fit. tab. 1).
12. *Fraxino orni-Pinetum nigrae* var. geogr. *Primula carniolica rhododendretosum hirsuti* - Trnovski gozd, Govci (SI) - Dakskobler (1998 a, fit. tab. 4).
13. *Fraxino orni-Pinetum nigrae* var. geogr. *Primula carniolica rhododendretosum hirsuti* var. *Rhodothamnus chamaecistus* subvar. *Larix decidua* in subvar. *Pinus mugo* - Trnovski gozd, Govci (SI) - Dakskobler (1998 a, fit. tab. 5).
14. *Fraxino orni-Pinetum nigrae* var. geogr. *Primula carniolica* - Trnovski gozd, Govci - (SI) - Dakskobler (1997 mscr., fit. tab. 3) - 14 od 15 popisov v tej tabeli je objavljenih v Dakskobler 1999, Fit. tab. 1, popisi 6, 10, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26 do 30)
15. *Fraxino orni-Pinetum nigrae* - Šentviška planota (Lopata, Špik) - (SI) - Dakskobler (1999, fit. tab. 2, stolpec 14).
16. *Fraxino orni-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris* - hrib Drnova pri Cerknem (SI) - Dakskobler (1999, fit. tab. 2, stolpec 15).
17. *Genisto januensis-Pinetum pinetosum nigrae* - Iški Vintgar (SI), Polhograjsko hribovje - Tomažič (1940, fit. tab. 2);
18. *Genisto januensis-Pinetum*, inicialna faza iz Polhograjskega hribovja (SI)-Tomažič (1940, fit. tab. 1, stolpec III).
19. *Genisto januensis-Pinetum typicum* - Polhograjsko hribovje, Šmarna gora, Dolenjska (Turjak, Želimlje- SI) - Tomažič (1940, fit. tab 1, stolpec IV);
20. *Genisto januensis-Pinetum daphnetosum blagayanae* - Polhograjsko hribovje (SI) - Tomažič (1940, fit. tab. 1, stolpec V).
21. *Carici sempervirentis-Pinetum nigrae* - Belica (Kočevska - SI) - Accetto (1999, priloga 2).
22. *Euphorbio triflorae-Pinetum nigrae* Trinajstić 1997 nom. nov. (= *Chamaebuxo-Pinetum nigrae*) - Obruč (HR) - I. Horvat (1956, fit. tab. 1).
23. *Helleboro-Pinetum* - Mala Kapela (HR) - I. Horvat (1958, fit. tab. 1, popisi 2-4).
24. *Laserpitio-Pinetum nigrae arctostaphylletosum* - Perućica (BiH) - Fukarek (1970, fit. tab. II a).
25. *Laserpitio-Pinetum nigrae ostryetosum* Perućica (BiH) - Fukarek (1970, fit. tab. II b).
26. *Laserpitio-Pinetum nigrae abietetosum* Perućica (BiH) - Fukarek (1970, fit. tab. II c).

Priloga 2: Asociacija Carici sempervirentis-Pinetum nigrae (Accetto 1996) Accetto 1999 nom. nov.

Appendix 2: The association Carici sempervirentis-Pinetum nigrae (Accetto 1996) Accetto 1999 nom. nov.

Številka popisa / Numb. of relevé ³		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Nadmorska višina v 10 m / Altitude in 10 m		88	89	83	73	67	84	80	85	90	86	83	68			
Lega / Aspect		N	N	N	N	N	N	N	NW	W	NW	NE	NW			
Nagib v stopinjah / Slope in degrees		60	60	45	50	50	50	45	50	45	45	50	50			
Matična podlaga / Parent material ⁴		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			
Skalnatost / Stoniness in %		5	5	1	5	5	5	1	1	40	5	5	1			
Zastrtost v % / Cover in %																
Drevesna plast / Tree layer		70	60	50	70	70	60	60	70	50	60	50	70			
Grmovna plast / Shrub layer		50	70	40	60	50	60	30	30	30	30	30	50			
Zeliščna plast / Herb layer		70	50	70	50	60	50	50	70	70	70	70	50			
Mahovna plast / Moss layer																
Največji premer v cm / Max. diameter in cm		35	40	40	40	30	30	40	50	40	30	30	30			
Največja višina v m / Max. height in m		17	17	18	18	14	20	14	18	18	14	15	16			
Značilne in razlikovalne vrste as. Character and differential sp. Of ass																
Sesleria kalmikensis	C	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	12	100	
Carex sempervirens	C	2	3	3	3	3	3	2	2	+	3	3	3	12	100	
Globularia nudicaulis	C	1	1	1	+	2	1		+	+	+	+	+	11	92	
Adenophora liliifolia	C	1	+	1	1	+	1	1	1	+			+	10	83	
Aquilegia nigricans	C	1	1	1	+		+		+	+	+	1		9	75	
Razlikovalnice subasociacij Diff. sp. of subass.																
Salix appendiculata	B	+	+		1	1	1							5	42	
Peucedanum austriacum	C	+	+	+	+		+							5	42	
Gentiana lutea ssp. symphyandra	C				+		+	2	1	1	1	1	1	7	58	
FRAXINO-OSTRYION Tomažič 1940																
Pinus nigra	A	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	12	100	
	AI	1		2	1				+	+				5	12	42
	B			1			2	2	1	2				5		42

³ Lokacije popisov / Localities of relevés: 1 - Pod Dragarskim vrhom; 2 - Greben med Dragarskim vrhom in Dragarji; 3 do 6 - Preska; 7 - Južno od Belih sten; 8, 9 - Kavranka; 10, 11 - Med Kavranko in Presko; 12 - Pod Šajbnikom.

⁴ D = dolomit /dolomite

Priloga 2: Nadaljevanje
Appendix 2: Continuation

Številka popisa / Numb. of releve		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
<i>Ostrya carpinifolia</i>	AI					+	+			1	+			4	8	33
	B	2		1			2		2	2			2	6		50
<i>Fraxinus ornus</i>	B			+	3	+			2	2	+	+		7		58
<i>Genista januensis</i>	C		+	+					+	1		+	+	6		50
<i>Laburnum alpinum</i>	B			+			I			+				3		25
<i>Cotinus coggygria</i>	B								1			1		2		17
<i>Daphne blagayana</i>	B				+				+					2		17
<i>Potentilla carniolica</i>	C		+	+										2		17
ERICO-PINETEA s. lat.																
<i>Erica herbacea</i>	C	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	12		100
<i>Rhododendron hirsutum</i>	B	3	3	3	3	3	3	3	2	2	+	+	+	12		100
<i>Polygala chamaebuxus</i>	C	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	12		100
<i>Cirsium erisithales</i>	C		1	1	1	1	+	1	+	+	+			9		75
<i>Calamagrostis varia</i>	C		1				2	2	3	1	1	2	2	8		67
<i>Laserpitium krapfii</i>	C	2	1	1	1		1		+	+			+	8		67
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	C			+	+			+	1	1	1			+	7	58
<i>Laserpitium siler</i>	C	2					+	1	+	+			+	6		50
<i>Asperula aristata</i>	C			+	+			+			+		+	5		42
<i>Anthericum ramosum</i>	C		+				+		1	+		+		5		42
<i>Lathyrus laevigatus</i>	C	+		+				+	+					4		33
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	B	+	+	+					+					4		33
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	C										+	+	+	3		25
<i>Allium ochroleucum</i>	C								1				+	2		17
<i>Leontodon incanus</i>	C					+						+		2		17
<i>Dorycnium germanicum</i>	C							+		1				2		17
SESLERIETEA Br.-Bl. 1948 em. Oberd. 1978																
<i>Betonica alopecurus</i>	C	+	1	1	1	1	+	1	1	1	+	+	+	12		100
<i>Laserpitium peucedanoides</i>	C	+	+	+		+		+	+		+	1	+	9		75
<i>Phyteuma orbiculare</i>	C	1	+		+	1	+	1						6		50
<i>Carex firma</i>	C	+		+					+	+				4		33
FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et Tx. 1943																
<i>Grafia golaka</i>	C	2	2	+	1	+	1	1	2					8		67
<i>Lotus corniculatus</i>	C	+	+	+				+	+	1	+	1		8		67
<i>Centaurea montana</i>	C	1			+	+				+				5		42
<i>Euphorbia angulata</i>	C		+					+	+	+		+		5		42
<i>Galium verum</i>	C			+		1				1		1		4		33
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	C		1						+	+		+		4		33
<i>Carex humilis</i>	C						+	+		+				3		25
<i>Asperula cynanchica</i>	C								+			+	+	3		25
<i>Allium carinatum</i>	C	+	+				+							3		25
<i>Teucrium montanum</i>	C									+	+			2		17
<i>Globularia cordifolia</i>	C							+		+				2		17
<i>Brachypodium rupestre</i>	C	+					+							2		17

Priloga 2: Nadaljevanje

Appendix 2: Continuation

Številka popisa / Numb. of releve		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<i>Centaurea stenolepis</i>	C			+			+							2	17
<i>Knautia fleischmannii</i>	C		+						+					2	17
<i>Listera ovata</i>	C		1											1	8
<i>Orchis signifera</i>	C										+			1	8
VACCINIO-PICEETEA BR.-Bl. 1939															
<i>Homogyne sylvestris</i>	C	2	1	1	1	1	1		+	+	+	+	+	11	92
<i>Picea abies</i>	A		2		+		+							3	25
	A1	1					+						+	3	7 25
	B	+		1		+						+	+	5	42
<i>Pteridium aquilinum</i>	C			1	1	+			1					4	33
<i>Rubus saxatilis</i>	C	1	1	+										3	25
<i>Abies alba</i>	B	+		+					+					3	25
<i>Hookeria lucens</i>	D	+	+											2	17
<i>Hieracium sylvaticum</i>	C												+	1	8
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	D			+										1	8
<i>Pleurozium schreberi</i>	D				+									1	8
ADENOSTYLETALIA Br.-Bl. 1931															
<i>Rosa pendulina</i>	B	2	1	+	2		2		+	+		+	+	9	75
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	C	+			+				+					3	25
QUERCETALIA PUBESCENTIS s. lat.															
<i>Convallaria majalis</i>	C	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	+	2	12	100
<i>Sorbus aria</i>	A1	+	1									+		3	10 25
	B	1	2	1	1			1	+	1	2	1	+	10	83
<i>Amelanchier ovalis</i>	B		2	2	2	2			1	2	1	2	3	9	75
<i>Viburnum lantana</i>	B	+	+				+		+	1		+	+	7	58
<i>Acer obtusatum</i>	A1					+								1	5 8
	B	+			1				+				+	4	5 33
<i>Hypericum montanum</i>	C	+		+	+								+	4	33
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	C									+	+			2	17
<i>Tanacetum corymbosum</i>	C								+				+	2	17
<i>Melittis melissophyllum</i>	C	+	+											2	17
<i>Vicia cracca</i>	C				+									1	8
AREMONIO-FAGION Torok, Podani, Borhidi 1989															
<i>Cyclamen purpurascens</i>	C	1	1	1	+	1	+	+	1	+	+	1	1	12	100
<i>Omphalodes verna</i>	C	+	+	+	1		+			+				6	50
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	C	2		+	2						+			4	33
<i>Helleborus niger</i>	C				1	2		1		+				4	33
<i>Knautia drymeia</i> ssp. <i>drymeia</i>	C				+		+						+	3	25
<i>Melampyrum velebiticum</i>	C		+		+								+	3	25
<i>Euphorbia carniolica</i>	C		+											1	8
<i>Epimedium alpinum</i>	C								+					1	8
<i>Primula vulgaris</i>	C									+				1	8

Priloga 2: Nadaljevanje
Appendix 2: Continuation

Številka popisa / Numb. of releve		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. 1928																	
Fagus sylvatica	A1	2		1											2	8	17
	B	+	+		+	+	+		+				+				58
Prenanthes purpurea	C	+	1	+	1					+	+				6		50
Mercurialis perennis	C			2	1			1		+					4		33
Epipactis helleborine	C				+	+	+								3		25
Melica nutans	C				1	+									2		17
Lonicera alpigena	B	+									+				2		17
Salvia glutinosa	C		+			+									2		17
Symphytum tuberosum	C			+											1		8
Pulmonaria officinalis	C				+										1		8
Helleborus dumetorum	C								+						1		8
Corylus avellana	B		+												1		8
ASPENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977 et																	
THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 1947																	
Valeriana tripteris	C	1	2	1	1	+	+	2	1	+	+	+	1		12		100
Hieracium glaucum	C		+	+			+		+	+	+				6		50
Aster bellidiastrum	C	+		1			+					+			4		33
Campanula cespitosa	C	+	+						+	+					4		33
Hieracium bifidum	C		+				+	+							3		25
Parnassia palustris	C	+	+						+						3		25
Gynnocarpium robertianum	C			+		1									2		17
Adenostyles glabra	C	1													1		8
Edraianthus granimifolius	C								+						1		8
Carex brachystachys	C			+											1		8
OSTALE / OTHER SPECIES																	
Molinia arundinacea	C	1	1	2	2	1		2	+		1	1	1		10		83
Aposeris foetida	C	+	+	+		+		+							5		42
Euphorbia cyparissias	C								+	1	+	+	+		5		42
Solidago virgaurea	C		+			+	+		1	+					5		42
Betula pendula	C					+									1		8
Silene nutans	C							+							1		8
MAHOVI IN LIŠAJI / MOSSES AND LICHENS																	
Fissidens cristatus	D	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		12		100
Ctenidium molluscum	D	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		12		100
Neckera crispa	D	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+		10		83
Tortella tortuosa	D	+	+	+	+	+				+	+	+			8		67
Lepraria crassissima	E		2	+	1		1	1	1			1			7		58
Trentepohlia aurea	E	+				+	+	+		+	+				6		50
Orthothecium rufescens	D	+		+		+									3		25
Brachythecium velutinum	D			+			2								2		17
Metzgeria sp.	D	+		+											2		17
Plagioclila asplenioides	D			+											1		8